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

Proyecto de aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la Tabacalera en la calle Alta en Santander.

TRABAJO FIN DE MASTER

Trabajo realizado por:
Chouza Pérez, Aitor

Dirigido:
Cañizal Berini, Fernando

Titulación:

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, septiembre de 2019

EXPOSICIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO: "PROYECTO DE APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN EL ANTIGUO SOLAR DE LA TABACALERA EN LA CALLE ALTA – SANTANDER"

Autor: Chouza Pérez, Aitor
Director: Cañizal Berini, Fernando
Septiembre 2019

Palabras clave: Aparcamiento subterráneo, muros pantalla, estructura de hormigón armado, edificación

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El presente proyecto aborda la construcción de un aparcamiento subterráneo en la Calle Alta 34 de Santander, concretamente en la zona del antiguo solar de la Tabacalera.

La construcción de dicho aparcamiento tiene como objeto principal brindar servicio tanto a residentes de la zona y calles adyacentes como a usuarios en tránsito. Otro de los objetivos del presente proyecto es mejorar la calidad paisajística de la zona por medio de la construcción de un parque en la cubierta del edificio, en el cual se incluyan tanto zonas verdes como zonas de juego infantil.

Una vez en posesión de la información relacionada con el entorno y tipología de proyecto, se han estudiado cuatro alternativas teniendo en cuenta tanto el desnivel característico del solar, gracias a lo cual se ha minimizado el volumen de la excavación en roca. La alternativa por la cual se ha optado es la correspondiente a un aparcamiento parcialmente subterráneo, el cual contará con una fachada vista principalmente desde el lado norte pero también, aunque de forma parcial, en el lado este y oeste. El aparcamiento cuenta con un total de 454 plazas, de las cuales 22 estarán reservadas a vehículos de personas de movilidad reducida. Estas plazas se dividen en 3 plantas parcialmente soterradas de distinta longitud, la cual decrece acorde a la profundidad.

Con el fin de proporcionar un mejor acceso de los vehículos, el aparcamiento contará con dos entradas (situadas en la calle Alta y en la calle Alcázar de Toledo) y una salida (situada junto a la entrada en la calle Alta). Desde la calle Alta se accede mediante una rampa a la planta -1 mientras que desde la calle Alcázar de Toledo se accede de forma directa a la planta -3. La circulación en las plantas es de carácter circular por medio de vías de circulación en sentido único.

El aparcamiento cuenta con dos accesos de peatones. Uno de los cuales se realiza a través de la plaza de la planta 0, mediante un conjunto de escalera y ascensor que acceden a cada planta. El otro acceso se encuentra en la calle Alcázar de Toledo paralela al acceso de vehículos.

Para poder proceder a la excavación del solar se plantea la ejecución de unas pantallas de pilotes de hormigón armado ejecutados in situ perimetrales de 40 cm de diámetro con anclajes, en las fachadas sur, este y oeste del solar. La estructura del edificio constará de tres distintos planos de cimentación, todos ellos proyectados 0,7 m por debajo del plano de la solera correspondiente, ya que cada planta tiene su propio plano de cimentación. Existirá un plano principal de cimentación situado por debajo de la planta -3 que soportará las cargas del conjunto de las cuatro plantas. Mientras que, las plantas -2 y -1 tendrán planos de cimentación secundarios, los cuales soportarán las cargas de un menor número de plantas. Todas las cimentaciones se realizarán mediante zapatas apoyadas en la roca y una losa de 30 cm de hormigón armado. El resto de la estructura constará de pilares de hormigón armado dispuestos cada tres plazas y forjados reticulares de 50 cm de canto. El cálculo de la estructura se ha efectuado mediante el software CYPE.

Se estima una duración de la ejecución de la obra de 21 meses.

PRESUPUESTO

El Presupuesto Base de Licitación del proyecto resulta ser de 6.387.188,90 €, IVA incluido.

CONCLUSIONES

En el presente proyecto se define una solución que se considera adecuada para el problema planteado, teniendo en cuenta numerosos factores, así como diversas alternativas geométricas y estructurales.

La definición del proyecto está formada por cuatro documentos.

- Documento Nº1 – Memoria.
- Documento Nº2 – Planos.
- Documento Nº3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento Nº4 – Presupuesto.

BIBLIOGRAFÍA

Se ha utilizado la siguiente bibliografía para la redacción del proyecto:

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Ernst, Neufert. El Arte de Proyectar en Arquitectura.
- Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Marcano Ceballos, David. Estimación de Parámetros Geotécnicos por Métodos Estadísticos. Aplicación a los Suelos de la Bahía de Santander.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE- 02).
- Normativa del Ayuntamiento de Santander. Revisión del plan general de ordenación urbana.

SUMMARIZED EXPOSITION OF THE PROJECT: " PROJECT OF AN UNDERGROUND PARKING IN THE OLD SOLAR OF THE TOBACCO COMPANY IN THE STREET ALTA - SANTANDER "

Autor: Chouza Pérez, Aitor
Director: Cañizal Berini, Fernando
Septiembre 2019

Keywords: Underground car park, diaphragm walls, reinforced concrete structure, building

APPROACH TO THE PROBLEM AND DEVELOPMENT OF THE SOLUTION ADOPTED

The Project draws up the construction of an underground car park on Calle Alta 34 - Santander, specifically in the area of the former site of the Tabacalera.

The construction of said parking is intended to provide service to residents of the area and adjacent streets as well as visitors. In the case of residents, the places could be acquired or rented on a temporary basis. Another objective of this project is to improve the landscape quality of the area through the construction of a park, on the roof of the building, which includes both green areas and children's play areas.

Once in possession of the information related to the environment and type of project, four alternatives have been studied considering both the characteristic slope of the plot, thanks to which the volume of rock excavation has been minimized. The alternative for which it has been chosen is that corresponding to a partially underground car park, which will have a facade seen mainly from the north side but also, although partially, on the east and west side. The parking lot has a total of 454 spaces, of which 22 will be reserved for vehicles of people with reduced mobility. These squares are divided into 3 partially underground floors of different length, which decreases according to the depth.

In order to provide better vehicle access, the car park will have two entrances (located on Alta Street and Alcázar de Toledo Street) and an exit (located next to the entrance on Alta Street). From the Alta street you can access through the ramp to the -1 floor while from the Alcázar de Toledo street you can directly access the -3 floor. The circulation in the plants is of a circular nature through one-way traffic lanes.

The parking lot has two pedestrian accesses. One of which is done through the square of the 0 floor, through a set of stairs and elevator that access each floor. The other access is in Alcázar de Toledo street parallel to the access of vehicles.

In order to proceed with the excavation of the site, the execution of reinforced concrete piles screens executed in situ perimeter of 40 cm in diameter with anchors is proposed, on the south, east and west facades of the site. The structure of the building will consist of three different foundation plans, all of them projected 0.7 m below the corresponding floor plan, since each floor has its own foundation plan. There will be a

main foundation plan located below the -3 floor that will support the loads of all four plants. Meanwhile, plants -2 and -1 will have secondary foundation plans, which will support the loads of fewer plants. All foundations will be made using rock-supported shoes and a 30 cm slab of reinforced concrete.

The rest of the structure will consist of reinforced concrete pillars arranged every three places and reticular slabs of 50 cm edge. The calculation of the structure has been carried out using the CYPE software.

A duration of the execution of the work of 21 months is estimated.

QUOTATION

The Base Bidding Budget of the project 6.387.188,90 €, VAT included.

CONCLUSIONS

This project defines a solution that is considered adequate for the problem posed, considering numerous factors, as well as various geometric and structural alternatives.

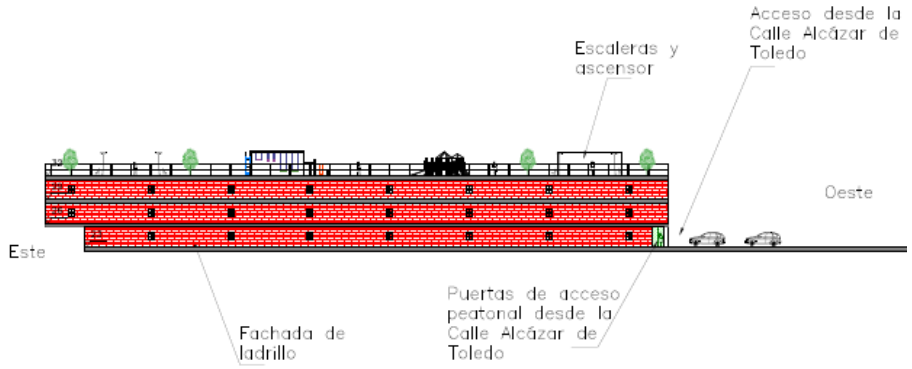
The project definition consists of four documents.

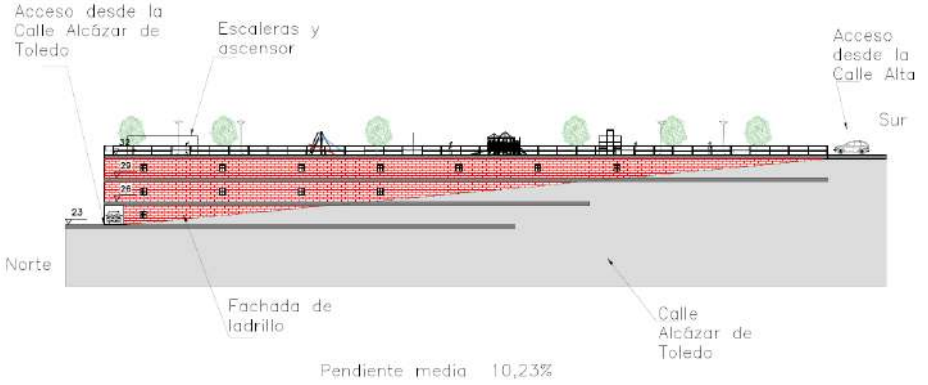
- Document Nº1 - Report.
- Document Nº2 - Plans.
- Document Nº3 - Specification for Particular Technical Prescriptions.
- Document Nº4 - Budget.

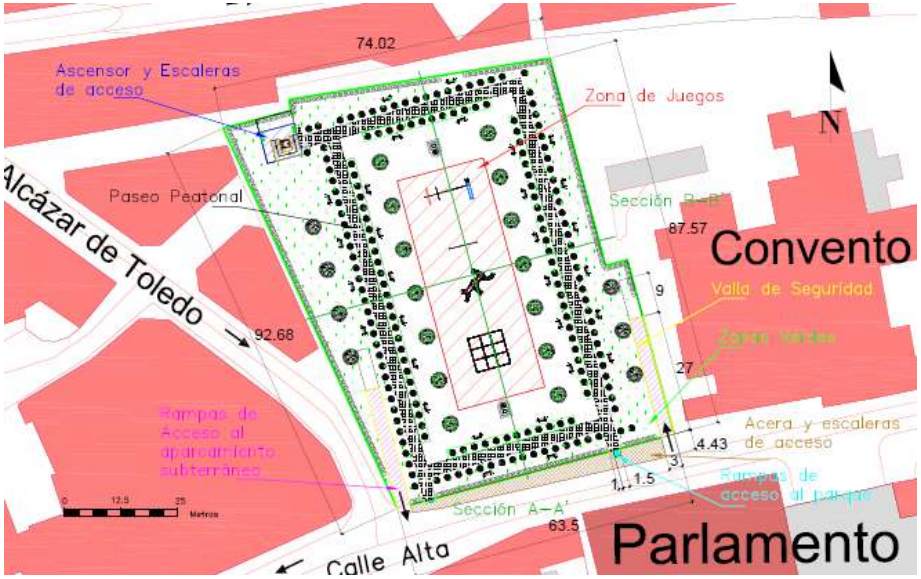
BIBLIOGRAPHY

The following bibliography has been used for the writing of the project:

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Ernst, Neufert. El Arte de Proyectar en Arquitectura.
- Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Marcano Ceballos, David. Estimación de Parámetros Geotécnicos por Métodos Estadísticos. Aplicación a los Suelos de la Bahía de Santander.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE- 02).
- Normativa del Ayuntamiento de Santander. Revisión del plan general de ordenación urbana.







UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

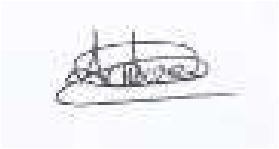
ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**PROYECTO FIN DE MÁSTER** **INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
TÍTULO en castellano	**PROYECTO DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN EL ANTIGUO SOLAR DE LA TABACALERA EN LA CALLE ALTA - SANTANDER**
TÍTULO en inglés	**PROJECT OF A UNDERGROUND PARKING IN THE OLD SOLAR OF THE TOBACCO COMPANY IN THE STREET ALTA - SANTANDER**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**SANTANDER**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**EDIFICACIÓN**
AUTOR	**CHOUZA PÉREZ, AITOR**
PRESUPUESTO **P.B.L 6.387.188,90 €**	FECHA **SEPTIEMBRE de 2019**

FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	**SEPTIEMBRE 2019**
	Área de Proyectos	
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO



CHOUZA PÉREZ, AITOR

FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

CAÑIZAL BERINI, FERNANDO

ÍNDICE

ÍNDICE

- DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS
  - Memoria descriptiva
  - Anejos a la memoria
    - Anejo nº1: antecedentes
    - Anejo nº2: Justificación de la necesidad del aparcamiento
    - Anejo nº3: Cartografía y Topografía
    - Anejo nº4: Efectos sísmicos
    - Anejo nº5: Climatología e Hidrología
    - Anejo nº6: Geología y Geotecnia
    - Anejo nº7: Criterios de diseño
    - Anejo nº8: Planeamiento y selección de alternativas
    - Anejo nº9: Drenaje
    - Anejo nº10: Accesibilidad
    - Anejo nº11: Dimensionamiento de las pantallas de pilotes
    - Anejo nº12: Dimensionamiento de la estructura del aparcamiento
    - Anejo nº13: Señalización horizontal y vertical
    - Anejo nº14: Clasificación del contratista
    - Anejo nº15: Rentabilidad de la Concesión
    - Anejo nº16: Instalaciones
    - Anejo nº17: Justificación de precios
    - Anejo nº18: Proceso constructivo
    - Anejo nº19: Programa de trabajos
    - Anejo nº20: Estudio de Impacto Ambiental
    - Anejo nº21: Gestión de residuos
    - Anejo nº22: Estudio de Seguridad y salud (ESS)
      - Memoria del ESS
      - Planos del ESS
      - Pliego de prescripciones técnicas particulares del ESS
      - Presupuesto del ESS
  - Mediciones
  - Cuadro de precios nº1
  - Presupuesto por capítulos
  - Resumen del presupuesto

- DOCUMENTO Nº2: PLANOS
  1. PLANOS: SITUACIÓN
     1.1. Plano de ubicación en la ciudad de Santander.
     1.2. Plano de situación.
     1.3. Plano de emplazamiento.
  2. PLANOS: REPLANTEO
  3. PLANOS: PLANTAS
     3.1. Plano de planta 0
     3.2. Plano de planta -1
     3.3. Plano de planta -2
     3.4. Plano de planta -3
  4. PLANOS: DETALLES
     4.1. Detalle de las Plazas
     4.2. Detalle de las Vías
  5. PLANOS: SECCIONES
     5.1. Plano de Sección A-A’
     5.2. Plano de Sección B-B’
  6. PLANOS: ACCESIBILIDAD
     6.1. Alzado Escaleras
     6.2. Planta Escaleras
     6.3. Plano de Rampas
  7. PLANOS: SEÑALIZACIÓN
     7.1. Señalización Vertical
     7.2. Señalización Horizontal
     7.3. Señalización Planta 0

7.4. Señalización Planta -1

7.5. Señalización Planta -2

7.6. Señalización Planta -3

8. PLANOS: PANTALLA PILOTES HORMIGÓN

8.1. Muro pantalla de pilotes de hormigón 1

8.2. Muro de pantalla de pilotes de hormigón 2

9. PLANOS: CIMENTACIÓN

9.1. Cimentación Planta -3

9.2. Cimentación Planta -2

9.3. Cimentación Planta -1

10. PLANOS: ARMADO DE CIMENTACIONES

10.1. Armado Cimentaciones 1

10.2. Armado Cimentaciones 2

10.3. Armado Cimentaciones 3

10.4. Armado Cimentaciones 4

10.5. Armado Cimentaciones 5

10.6. Armado Cimentaciones 6

10.7. Armado Cimentaciones 7

10.8. Armado Cimentaciones 8

10.9. Armado Cimentaciones 9

10.10. Armado Cimentaciones 10

10.11. Armado Cimentaciones 11

10.12. Armado Cimentaciones 12

10.13. Armado Cimentaciones 13

10.14. Armado Cimentaciones 14

10.15. Armado Cimentaciones 15

10.16. Armado Cimentaciones 16

10.17. Armado Cimentaciones 17

10.18. Armado Cimentaciones 18

10.19. Armado Cimentaciones 19

10.20. Armado Cimentaciones 20

10.21. Armado Cimentaciones 21

10.22. Armado Cimentaciones 22

10.23. Armado Cimentaciones 23

10.24. Armado Cimentaciones241

10.25. Armado Cimentaciones 25

10.26. Armado Cimentaciones 26

10.27. Armado Cimentaciones 27

10.28. Armado Cimentaciones 28

10.29. Armado Cimentaciones 29

10.30. Armado Cimentaciones 30

10.31. Armado Cimentaciones 31

10.32. Armado Cimentaciones 32

11. PLANOS: PILARES

11.1. Plano de Pilares 1

11.2. Plano de Pilares 2

11.3. Plano de Pilares 3

11.4. Plano de Pilares 4

11.5. Plano de Pilares 5

11.6. Plano de Pilares 6

11.7. Plano de Pilares 7

11.8. Plano de Pilares 8

11.9. Plano de Pilares 9

11.10. Plano de Pilares 10

11.11. Plano de Pilares 11

11.12. Plano de Pilares 12

11.13. Plano de Pilares 13

11.14. Plano de Pilares 14

12. PLANOS: PÓRTICOS. FORJADO

12.1. Plano de Pórtico 1. Forjado -3

12.2. Plano de Pórtico 2. Forjado -3

12.3. Plano de Pórtico 3. Forjado -3

12.4. Plano de Pórtico 4. Forjado -3

12.5. Plano de Pórtico 5. Forjado -3

12.6. Plano de Pórtico 6. Forjado -2

12.7. Plano de Pórtico 7. Forjado -2

12.8. Plano de Pórtico 8. Forjado -2
12.9. Plano de Pórtico 9. Forjado -2
12.10. Plano de Pórtico 10. Forjado -2
12.11. Plano de Pórtico 11. Forjado -2
12.12. Plano de Pórtico 12. Forjado -1
12.13. Plano de Pórtico 13. Forjado -1
12.14. Plano de Pórtico 14. Forjado -1
12.15. Plano de Pórtico 15. Forjado -1
12.16. Plano de Pórtico 16. Forjado -1
12.17. Plano de Pórtico 17. Forjado -1
12.18. Plano de Pórtico 18. Forjado 0
12.19. Plano de Pórtico 19. Forjado 0
12.20. Plano de Pórtico 20. Forjado 0
12.21. Plano de Pórtico 21. Forjado 0
12.22. Plano de Pórtico 22. Forjado 0
12.23. Plano de Pórtico 23. Forjado 0

13. PLANOS: FORJADOS
13.1. Plano de Forjados. Planta -3
13.2. Plano de Forjados. Planta -2
13.3. Plano de Forjados Planta -1
13.4. Plano de Forjados Planta 0
13.5. Detalles Constructivos 1 del Forjado
13.6. Detalles Constructivos 2 del Forjado

14. PLANOS: DRENAJE
14.1. Plano de Drenaje de la Cimentación 1
14.2. Plano de Drenaje de la Cimentación 2
14.3. Plano de Drenaje de Muro de Pilotes

15. PLANOS: Fachadas
15.1. Plano de Fachada Este
15.2. Plano de Fachada Oeste
15.3. Plano de Fachada Norte

- DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO
  - Mediciones
  - Cuadro de precios nº1
  - Cuadro de precios nº2
  - Presupuesto por capítulos
  - Resumen del presupuesto

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS

ÍNDICE

ÍNDICE

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEJOS A LA MEMORIA
  - Anejo nº1: antecedentes
  - Anejo nº2: Justificación de la necesidad del aparcamiento
  - Anejo nº3: Cartografía y Topografía
  - Anejo nº4: Efectos sísmicos
  - Anejo nº5: Climatología e Hidrología
  - Anejo nº6: Geología y Geotecnia
  - Anejo nº7: Criterios de diseño
  - Anejo nº8: Planeamiento y selección de alternativas
  - Anejo nº9: Drenaje
  - Anejo nº10: Accesibilidad
  - Anejo nº11: Dimensionamiento de las pantallas de pilotes
  - Anejo nº12: Dimensionamiento de la estructura del aparcamiento
  - Anejo nº13: Señalización horizontal y vertical
  - Anejo nº14: Clasificación del contratista
  - Anejo nº15: Rentabilidad de la Concesión
  - Anejo nº16: Instalaciones
  - Anejo nº17: Justificación de precios
  - Anejo nº18: Proceso constructivo
  - Anejo nº19: Programa de trabajos
  - Anejo nº20: Estudio de Impacto Ambiental
  - Anejo nº21: Gestión de residuos
  - Anejo nº22: Estudio de Seguridad y salud (ESS)
    - Memoria del ESS
    - Planos del ESS
    - Pliego de prescripciones técnicas particulares del ESS
    - Presupuesto del ESS
      - Mediciones
      - Cuadro de precios nº1
      - Presupuesto por capítulos
      - Resumen del presupuesto

MEMORIA DESCRIPTIVA

Índice

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 3

2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA 3

2.1 Cartografía y Topografía 3

2.2 Efectos Sísmicos 3

2.3 Climatología e Hidrología 3

2.4 Geología y Geotecnia 3

3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 4

4 PRECIOS Y PRESUPUESTOS 5

5 CONDICIONES DE EJECUCIÓN 5

6 DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PROYECTO 6

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

La Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de Santander, cómo Trabajo de Fin de Máster, ha encargado la realización de este proyecto en base a la propuesta realizada por el director Fernando Cañizal Berini. Este proyecto tiene como objeto la redacción de un proyecto constructivo consistente en la ejecución de un aparcamiento subterráneo situado en el antiguo solar de la tabacalera en la Calle Alta de Santander.

Como se detalla en el "Anejo nº 2 – Justificación de la necesidad de aparcamiento" en la ciudad de Santander existe un grave problema de aparcamiento que se viene arrastrando desde ya hace varios años. Esto se debe a que gran parte de la población que existe en la ciudad durante el día no residen realmente en Santander, sino en núcleos de población cercanos como Monte, Cueto, Maliaño, Astillero, Muriedas, Camargo, Bezana, etc.

Concretamente en la zona de la calle Alta existe otro problema que se tiene en consideración en el estudio de este proyecto. Ese problema, no es más que la falta de plazas de garaje privadas en los edificios que se sitúan a lo largo de toda la calle objeto de este estudio. Este hecho provoca que los residentes en Santander deban estacionar sus vehículos en la calle, colapsando así los aparcamientos existentes y privando de lugar de estacionamiento a los que se desplazan de los centros de población cercanos a la ciudad capital de provincia.

Por otro lado, se observa una falta de espacios verdes en la zona de la calle Alta, lo que provoca una pérdida de calidad paisajística que se pretende solventar con la realización de este proyecto. En concreto, en el solar en el que pretende ejecutarse el aparcamiento subterráneo existe actualmente un aparcamiento en superficie, con un impacto estético muy negativo, máxime cuando anexo a la parcela se encuentra un edificio histórico protegido, el antiguo convento de las Clarisas, cuya restauración pretende abordar la Administración en un futuro próximo. Más aún: enfrente del solar en el que se proyecta el aparcamiento subterráneo se encuentra el Parlamento de Cantabria, también edificio histórico rehabilitado, el antiguo hospital de San Rafael.

2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

2.1 Cartografía y Topografía

Como se detalla en el "Anejo nº3 – Cartografía y Topografía", a falta de los medios necesarios para llevar a cabo un estudio topográfico exhaustivo, mediante replanteo topográfico o estudios fotogramétricos propios, se ha basado este proyecto en las bases cartográficas de datos proporcionadas por el gobierno de Cantabria.

La consejería de universidades e investigación, medio ambiente y política social de gobierno de Cantabria, mediante sus servicios web, ofrece la siguiente información que hemos utilizado para la elaboración del presente proyecto. La información gráfica que se ha obtenido de la zona ha sido la cartografía básica topográfica, el modelo digital del terreno y las series de ortofotos.

Las hojas utilizadas son las siguientes: La 0035-1-2, 0035-2-2, 0035-2-3 y 0035-1-3.

2.2 Efectos Sísmicos

Como se detalla en el "Anejo nº 4 – Efectos Sísmicos" no es precisa la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones de cualquier tipo que estén situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.3 Climatología e Hidrología

Como se detalla en el "Anejo nº 5 – Climatología e Hidrología" en primer lugar, la agencia estatal de meteorología AEMET del gobierno de España dispone de una estación climática en el aeropuerto de Parayas de Santander. Gracias a los datos de esta estación de AEMET, que son de carácter público, se han podido obtener datos medios tanto climáticos como de pluviometría del periodo entre 1981-2010, que se consideran lo suficientemente representativos para la obra.

Por otro lado, se han calculado (en base a la normativa vigente) tanto la máxima precipitación diaria como, la intensidad media de precipitación para poder dimensionar los elementos de drenaje necesario para la obra.

2.4 Geología y Geotecnia

En el "Anejo nº 6 – Geología y Geotecnia" se analizan las diferentes formaciones del sustrato que componen el solar en base a estudios y mapas geológicos de la zona. Desde el punto de vista geológico se puede afirmar que el terreno está formado por Calcarenitas con Glauconita, Calizas y Areniscas. Estas formaciones geológicas pertenecen al periodo Cretácico inferior Albiense.

Desde el punto de vista geotécnico la capa predominante está compuesta por arcillas calizas y dolomías, y aparece en toda la superficie del solar con un buzamiento de 45 º. No existe influencia del Nivel Freático.

De la cota 0 a la cota -3: Se dispone un suelo arcilloso compuesto por rellenos antrópicos y arcillas duras con las siguientes características:

- $\Phi = 25^{o}$
- $\gamma = 21\ kN/m^3$
- $c = 10\ kPa$

A partir de la cota -3: Se disponen calizas y dolomías, que a nivel ingenieril funcionan como roca, y poseen las siguientes características:

- $\gamma = 25\ kN/m^3$
- Ka = 0,24
- σ = 20 - 60 MPa
- RQD: 40 – 50
- Grado de alteración: GM II – III

3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En base a los datos de partida expuestos en los apartados anteriores y a los criterios de diseño nombrados en el "Anejo nº 7 – Criterios de diseño, se han planteado una serie de alternativas que podrían ejecutarse como solución para esta obra. En dicho anejo se han definido las principales características que deberán tener las soluciones planteadas para poder dar una correcta solución al problema en base a la normativa vigente.

Como se explica en el "Anejo nº8 – Planeamiento y selección de alternativas" se han estudiado cuatro posibles soluciones. Se han analizado estas cuatro soluciones mediante un análisis multicriterio para lograr determinar la propuesta óptima. Se ha utilizado el método de las medias ponderadas, que consiste en puntuar cada propuesta, en una escala de 1 (muy mala) a 5 (muy buena), para cada uno de los siguientes criterios:

- C1) Volumen de excavación.
- C2) Número de plazas.
- C3) Accesos para vehículos.
- C4) Espacio verde transitable.
- C5) Ascensor.

Finalmente se ha concluido que la alternativa "nº3 – Aparcamiento de plantas escalonadas" es la alternativa seleccionada. Esta solución se basa en construir el primer sótano completo, ocupando toda el área del solar, y posteriormente ir decreciendo la longitud de las plantas acompañando al relieve del terreno para así minimizar el volumen de excavación. Por lo tanto, el aparcamiento constará de 2 plantas completas (sótano 1 y cubierta) y dos semiplantas (sótanos 2 y 3). Todas las plantas tendrán una fachada común, la fachada Norte.

A continuación, se exponen sus principales características:

- Número de plantas: 3
- Número de plazas: 454
- Dimensiones de las plazas:
  - En batería veh. Ligero: 2,5 x 5 m.
  - En batería veh. Mov. Red. : 3,5 x 5 m.
  - En línea veh. Ligero: 2,5 x 5,5 m.
  - En línea veh. Mov. Red. : 3,5 x 5,5 m.
- Disposición de las plazas de aparcamiento: Aparcamiento en 90º.
- Anchura de los accesos de vehículos: 3 metros.
- Número de accesos para vehículos:
  - Una salida a la Calle Alta (sótano 1).
  - Dos entradas, una por la Calle Alta (sótano 1) y otra por la Calle Alcázar de Toledo (sótano 3).
- Calles de distribución: Unidireccionales de
  - 5 metros de anchura si da acceso a plazas en batería.
  - 4 metros de anchura si solo da acceso a plazas en línea.
- Radios de giro: 6 metros.
- Altura libre entre plantas: 2,2 metros
- Configuración de los peldaños: Huella 30 cm, Contrahuella 15 cm.
- Inclinación máxima en las rampas: 15 %

Este aparcamiento no estará completamente soterrado, sino que, debido a las condiciones del terreno (pendiente media 10.23 %) tiene ciertas fachadas del edificio a cara vista. Como se ilustra en los planos de la "Serie 15 – Planos de fachadas", la fachada Norte del edificio quedará totalmente a la vista, mientras que las caras Este y Oeste lo estarán parcialmente. Por último, las caras Norte (no coinciden las fachadas) estarán totalmente soterradas.

Para la ejecución del vaciado del recinto hasta llegar a las cotas de los diferentes planos de cimentación se han diseñado dos distintos tipos de muros de pilotes. Estos muros se han calculado en base a los criterios establecidos en el "Anejo nº11 – Dimensionamiento de las pantallas de pilotes" y su diseño se expone en los planos de la "Serie 8 – Muros pantalla de pilotes". Cabe destacar la existencia de dos tipos de muros de pilotes. El primero y llamado Muro Tipo 1 está compuesto por pilotes de 4,5 metros

de altura, 0,4 metros de diámetro y una separación entre pilotes de 2 metros, mientras que el denominado Muro Tipo 2 está conformado por pilotes de 6 metros de altura, 0,4 metros de diámetro y una separación de 1,5 metros.

La estructura del edificio, formada por las cimentaciones, losas de reparto, pilares y forjados, se ha calculado en base a lo expuesto en el "Anejo nº12 – Dimensionamiento de la estructura de aparcamiento". Los planos referentes a la estructura y a su armado son los de las "Series 9 – 12 ". Las cargas consideradas para dicho cálculo son las siguientes:

- Cargas muertas: 1,5 tn/m^2
- Sobrecarga: 2 tn/m^2.

La estructura estará cimentada sobre roca mediante zapatas aisladas de dimensiones variables. Cabe destacar la existencia de tres planos distintos de cimentación y la variabilidad en cuanto a los esfuerzos resistidos por cada plano. El plano de cimentación del sótano 1 solo resistirá las cargas de la cubierta y del propio sótano. El plano de cimentación del sótano 2 resistirá las cargas de las dos plantas superiores y de ese propio sótano y así sucesivamente. Por lo que, como se justifica con más detalle en los anejos y planos citados, las dimensiones de las zapatas crecerán con la profundidad.

Los pilares, al igual que los elementos de cimentación, irán creciendo en dimensiones conforme aumente la profundidad y las cargas soportadas por dichos pilares.

En los planos de cimentación existirá una losa de hormigón armado de 30 centímetros de espesor que ayude a la cimentación en la transmisión de esfuerzos y garantice la estanqueidad del edificio. Los forjados estarán formados por forjados reticulares de casetones recuperables de 10 centímetros de capa de compresión y 50 centímetros

4 PRECIOS Y PRESUPUESTOS

Como se detalla en el "Anejos nº19 – Justificación de precios" se han estudiado los precios de las distintas unidades de obra, en base a los costes horarios de la mano de obra, según Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria; de los costes horarios de la maquinaria y de los costes indirectos.

En el "Documento nº4 – Presupuesto" quedan definidos, en los cuadros de precios, con carácter contractual, los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas de abono íntegro. También quedan definidas las mediciones, que se han estructurado en una serie de capítulos y que se han obtenido a partir de los planos, o de modo informático como resultados del programa de cálculo estructural CYPECAD.

En base a los cuadros de precios y a las mediciones efectuadas, se han obtenido los presupuestos de los diferentes capítulos y un presupuesto de Ejecución Material que asciende a 4.413.399,09 euros y un Presupuesto base de Licitación que asciende a 5.251.944,92 euros (sin IVA) y 6.354.853,35 euros (IVA incluido).

Por otra parte, se ha realizado un estudio de rentabilidad de la concesión, resultando que, dado el número de plazas obtenidas, y el no muy elevado presupuesto del proyecto, la inversión resulta rentable para las condiciones de demanda esperadas.

Debido a que se prevé que el plazo de ejecución de la obra sea inferior a los dos años, no procede la realización de la revisión de precios y por consiguiente no es preciso proponer fórmula de revisión alguna.

5 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El procedimiento constructivo queda detallado en el "Anejo nº17 – Proceso constructivo" y este se podría resumir en 11 apartados. En primer lugar existirá una fase de trabajos preliminares que consistirán en la demolición, fresado y eliminación del firme existente y de los diferentes elementos de hormigón que pudieran existir en el actual aparcamiento en superficie que existe en el solar.

La segunda fase, sería la de ejecución de los muros de pilotes, ya que esta estructura es necesaria para poder llegar a la profundidad a la que se encuentran los diferentes planos de cimentación. Seguidamente se procede a la excavación del solar mediante una primera fase de excavación, la colocación de los anclajes y una última fase de excavación.

Las cimentaciones se realizarán mediante zapatas apoyadas en la roca y una losa de reparto ejecutada en hormigón armado de 30 centímetros de canto.

Para continuar con la estructura se construirán los pilares mediante el siguiente proceso constructivo:

1. Colocación de la armadura.
2. Colocación de los encofrados.
3. Hormigonado.
4. Vibrado.
5. Curado.
6. Desencofrado.

Y seguidamente los forjados de las distintas plantas, mediante la siguiente secuencia constructiva:

1. Encofrado.
2. Colocación de los casetones recuperables.
3. Ferrallado.
4. Hormigonado
5. Vibrado.
6. Nivelado
7. Curado.
8. Desencofrado.
9. Retirada de los casetones

Una vez acabada la estructura se procederá a la ejecución de los cerramientos perimetrales. Como ya se ha comentado anteriormente el edificio no queda soterrado en todo su perímetro por lo que las fachadas que queden a la vista se ejecutarán con ladrillo cara vista, intentando lograr, además de un adecuado cerramiento, un apropiado efecto estético. Por otra parte, en las zonas en que el aparcamiento queda soterrado, se construirá un tabique interior de bloques de hormigón, apoyado en los forjados, lo que creará una cámara que facilitará el drenaje perimetral de las aguas procedentes del terreno entre los pilotes.

Para terminar con el proceso constructivo se ejecutarán los acabados, pavimentos e instalaciones junto con la urbanización de la plaza que quedará en superficie. El pavimento del edificio de aparcamiento está constituido únicamente por una capa de resina epoxi de 3 milímetro de espesor. Esta capa se aplicará directamente sobre la losa de reparto y los forjados.

Se estima un plazo de ejecución de la obra de 21 meses. Este plazo viene desglosado en el “Anejo nº18 – Programa de trabajos” donde se especifica la duración de cada tarea en la ejecución de la obra.

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación (PBL ≥ 500.000 €), los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de este proyecto deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación. Esta clasificación se justifica en el “Anejo nº14 – Clasificación del contratista” y viene a ser la siguiente:

- Grupo C: Edificaciones.
- Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón.
- Categoría 5

Por último, se han estudiado todas las características paisajísticas y posibles afecciones ambientales por parte de esta obra en el “Anejo nº20 - Estudio de impacto ambiental”, así como lo referente a la gestión de los residuos de construcción y demolición, que queda detallado en el “Anejo nº21 – Gestión de residuos”, y la prevención de los riesgos y las condiciones laborales, que se han establecido en el “Anejo nº22 – Estudio de seguridad y salud”

6 DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA DESCIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA:

Anejo nº1: Antecedentes

Anejo nº2: Justificación de la necesidad del aparcamiento

Anejo nº3: Cartografía y Topografía

Anejo nº4: Efectos sísmicos

Anejo nº5: Climatología e Hidrología

Anejo nº6: Geología y Geotecnia

Anejo nº7: Criterios de diseño

Anejo nº8: Planeamiento y selección de alternativas

Anejo nº9: Drenaje

Anejo nº10: Accesibilidad

Anejo nº11: Dimensionamiento de las pantallas de pilotes

Anejo nº12: Dimensionamiento de la estructura del aparcamiento

Anejo nº13: Señalización horizontal y vertical

Anejo nº14: Clasificación del contratista

Anejo nº15: Rentabilidad de la Concesión

Anejo nº16: Instalaciones

Anejo nº17: Justificación de precios

Anejo nº18: Proceso construvtivo

Anejo nº19: Programa de trabajos

Anejo nº20: Estudio de Impacto Ambiental

Anejo nº21: Gestión de residuos

Anejo nº22: Estudio de Seguridad y salud (ESS)

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- Serie nº1 – Planos de situación
- Serie nº2 – Plano de replanteo
- Serie nº3 – Planos de planta
- Serie nº4 – Planos de detalles de las plantas
- Serie nº5 – Planos de sección
- Serie nº6 – Planos de accesibilidad
- Serie nº7 – Planos de Señalización
- Serie nº8 – Planos de pantalla de pilotes
- Serie nº9 – Planos de cimentación
- Serie nº10 – Planos de armado de la cimentación
- Serie nº11 – Planos de pilares
- Serie nº12 – Planos de pórticos
- Serie nº13 – Planos de forjados
- Serie nº14 – Planos de drenaje
- Serie nº15 – Planos de fachadas

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuesto por capítulos
- Resumen del presupuesto.

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PROYECTO 3

2 CONTEXTO HISTÓRICO 3

3 SITUACIÓN ACTUAL 3

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la definición de un nuevo aparcamiento subterráneo en la calle Alta de Santander (Cantabria), emplazado en el solar de la antigua Tabacalera. Este aparcamiento constará de 3 plantas parcialmente soterradas. El solar de la Tabacalera tiene una superficie total, según el catastro, de 6.215 m^2.

Este solar se encuentra situado en las coordenadas geográficas de Latitud: 43º 27' 37" N y Longitud: 3º 48' 52" O a la altura del Parlamento de Cantabria en el número 34 de la Calle Alta de Santander.

2 CONTEXTO HISTÓRICO

Contiguo al solar objeto de este proyecto se encuentra el convento de Santa Cruz, que fue fundado en 1656 por doña Magdalena de Oquendo para albergar monjas clarisas. El arquitecto fray Lorenzo de Jorganes fue el encargado de realizar la obra. EL convento fue construido entre los años 1641-1656.

En 1835 el convento fue desamortizado y en 1838 pasó a convertirse en una fábrica de tabacos, por lo que sufrió importantes transformaciones para adaptarlo a su nueva función, ocupando uno de los talleres de producción, la nave del templo.

A finales del siglo XIX trabajaban en ella unas 1.200 operarias que elaboraban cigarrillos y cigarrillos de forma manual, aunque ya constaban con una máquina de vapor de 25 caballos para mover las picadoras.

Su proximidad al puerto facilitaba el transporte y las estibas, pues la mitad del tabaco importado entonces en España se recibía y almacenaba en este depósito, distribuyéndose posteriormente mediante barcos de cabotaje, ferrocarril o carretera a las once fábricas nacionales de Tabacalera. Como ejemplo de su volumen de actividad, en 1970 expidieron 600.000 fardos con destino a dichas fábricas.

Durante la Guerra Civil, su uso sufrió un paréntesis, transformándose en cárcel para los prisioneros republicanos. Tras este periodo reanudó su uso original como almacén, hasta que en 1986 se anunció como posible sede del Gobierno de Cantabria, idea que finalmente no fue aceptada. El conjunto fue declarado Bien de Interés Cultural en 1982.

En la actualidad consta, según el catastro, de una superficie total de 7.430 m^2 y una superficie construida de 6.636 m^2 dividida en 5 almacenes en 3 distintas plantas de las que dispone la edificación.

El miércoles, 16 de diciembre del año 2009 este antiguo depósito general de tabaco fue inaugurado, después de una remodelación del edificio, como nuevo Archivo Histórico Provincial y Biblioteca Pública de Santander, tras invertir el Ministerio de Cultura 31 millones de euros.

Ilustración 1: Convento de monjas clarisas

Según el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Santander el citado convento de clarisas está catalogado como Edificación de estilo renacentista con protección de tipo monumental.

Sin embargo, debido a la declaración de este convento en Bien de Interés Cultural, no es posible que este complejo pueda ser utilizado para la edificación del aparcamiento subterráneo. Por lo que posteriormente se estudiará únicamente lo referente al contexto histórico del solar objeto de este proyecto.

3 SITUACIÓN ACTUAL

Según el catastro, en la actualidad esta parcela no dispone de ninguna división horizontal siendo su uso principal el industrial. El bien inmueble tiene una superficie total de 6.215 m^2 y esta situado en el número 34 de la calle Alta de Santander (Cantabria) CP: 39008. Cabe destacar que el coeficiente de participación pública es del 100 % por lo que esta parcela podría disponerse para la posterior ejecución de dicho proyecto, sin necesidad de compra o traspaso.

Sin embargo, antiguamente este solar fue utilizado como parte de las instalaciones de naves formadas por la Tabacalera instalada en el antiguo convento de las clarisas. En 1965 se construyó una nave de 2.447 m^2 para tal uso, que actualmente ya ha sido demolida.

Ilustración 2: Antiguo almacén de la Tabacalera. Imagen del 24/6/2015. Fuente: Google Earth

Hoy en día, este solar es utilizado como aparcamiento en superficie con una capacidad para 198 vehículos ligeros, 106 motocicletas y ninguna plaza para personas con movilidad reducida. Estas plazas de aparcamiento se distribuyen en dos distintos niveles horizontales debido a la considerable pendiente del terreno que es del 10,23 %.

El primero de estos dos niveles, el que se encuentra situado a mayor cota, dispone de 70 plazas para vehículos ligeros y 53 para motocicletas, mientras que la segunda planta dispone de 128 plazas para automóviles y de 53 de motocicletas. Este aparcamiento en superficie dispone únicamente de un acceso de entrada y de salida por la Calle Alta.

Ilustración 3: Aparcamiento en superficie. Fuente: Google Earth

Esto provoca que la zona se encuentre en una situación bastante degradada y con un impacto visual muy negativo. Este proyecto busca, además de cubrir las necesidades de aparcamiento, mejorar los aspectos ambientales y sociales del entorno.

ANEJO Nº2 – JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL APARCAMIENTO

ÍNDICE

1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SOLAR....3

2. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO....3

3. EL PROBLEMA DE APARCAR EN SANTANDER....4

4. APARCAMIENTOS PRÓXIMOS Y GRADO DE OCUPACIÓN....5

4.1. Aparcamiento nº1:....5

4.2. Aparcamiento nº2:....6

4.3. Aparcamiento nº3:....6

4.4. Aparcamiento nº 4:....6

4.5. Aparcamiento nº5:....7

5. MEJORAS QUE PRETENDE INTRODUCIR EL PROYECTO....7

1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SOLAR

Hoy en día el solar tiene uso de aparcamiento superficial provisional. Se ha pavimentado el solar completo y pese a la considerable inclinación que presenta el terreno, se da servicio de aparcamiento a una parte del centro de Santander. Sin embargo, este proyecto pretende ser más ambicioso y edificar un aparcamiento subterráneo con un mayor número de plazas, evitando la precariedad de la situación en la que se encuentra este solar en la actualidad.

Por otro lado, se ha encontrado una falta de espacios verdes en la zona de la calle Alta de Santander y este proyecto podría plantear una solución al soterrar los aparcamientos, dejando así un espacio importante en la superficie del solar que serviría para establecer un área verde.

Ilustración 1: Estado del solar objeto del proyecto. Año 2018. Fuente: Google Earth

2. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

El aparcamiento subterráneo se plantea como una solución al problema de aparcamiento que sufre toda la zona de la calle Alta de Santander, dando servicio no solo a los residentes de esa zona, que no dispongan de aparcamiento particular en sus viviendas, sino a todo el tráfico que viene de las afueras de la ciudad y busca aparcar para acceder a los comercios de las calles Vargas y San Fernando.

El Ayuntamiento de Santander, en su página web Santander.es/cuidadanos/barrios, especifica los diferentes distritos que conforman la ciudad de Santander. El solar se encuentra situado en la zona sudeste el distrito 1 sección 10.

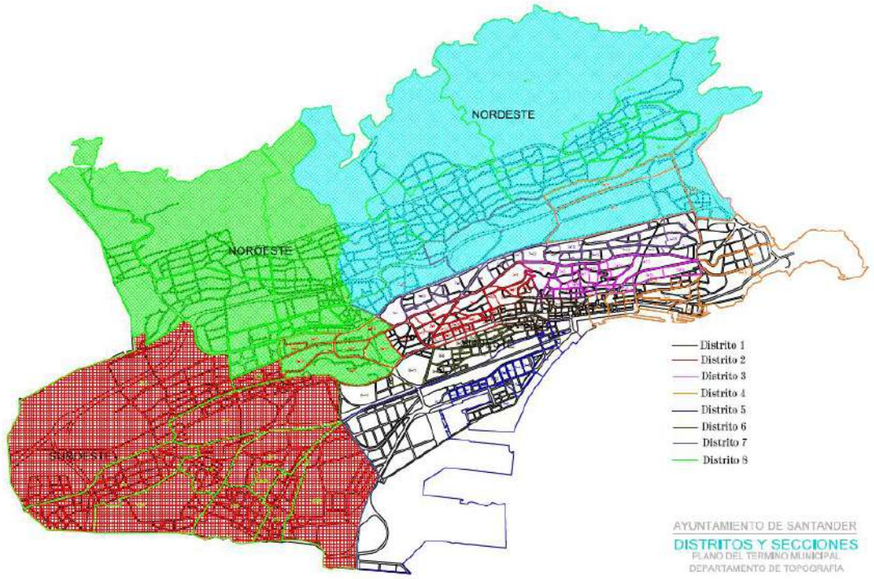


Ilustración 2: Plano Distritos y Secciones. Santander. Fuente: Santander.es

Según el Instituto Cántabro de Estadística (ICANE) en 2016, el municipio de Santander cuenta con 172.656 habitantes, que representa el 29,7% de la población de la región. Dicho municipio se divide en 8 distritos. El distrito 1 (Centro) tiene 10 secciones donde reside el 5,6% de la población.

Entre 2015 y 2016 el municipio de Santander decrece, registrando una variación interanual de un -0,75%. Todos los distritos pierden residentes a excepción del 8 que continúa aumentando población, consecuencia de ser la zona de expansión urbana de Santander, durante el último año se incrementó un 0,4%, dato inferior al registrado en 2015 (0,7%) y en 2014 (1,6%). El distrito que más población pierde es el 3, con unas variaciones del -2,2%.

Ilustración 3: Plano Distritos Censales. Fuente: ICANE

El ICANE también aporta una valiosa información acerca de la distribución de población, sexo y edades de los distintos habitantes de los distritos de Santander. En la siguiente ilustración se puede ver el Distrito 1: Centro descompuesto en sus diferentes 10 secciones.

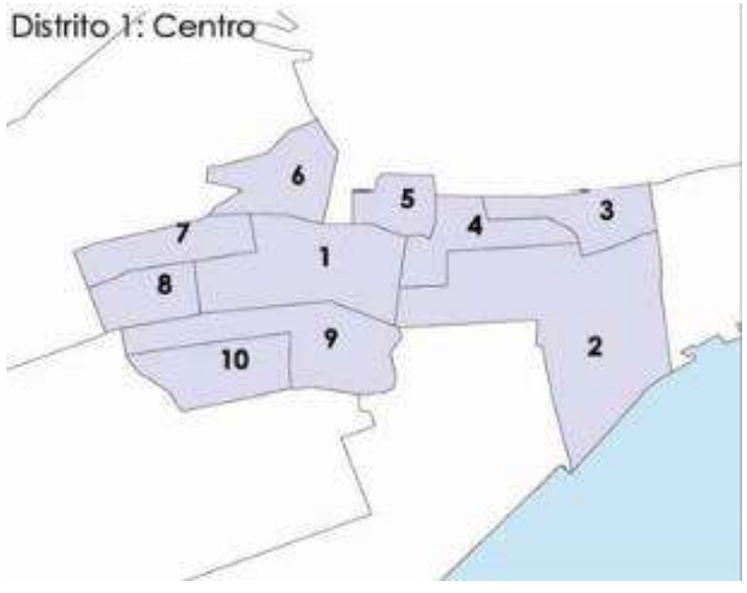


Ilustración 4: Distrito 1: Centro. Secciones. Fuente: ICANE

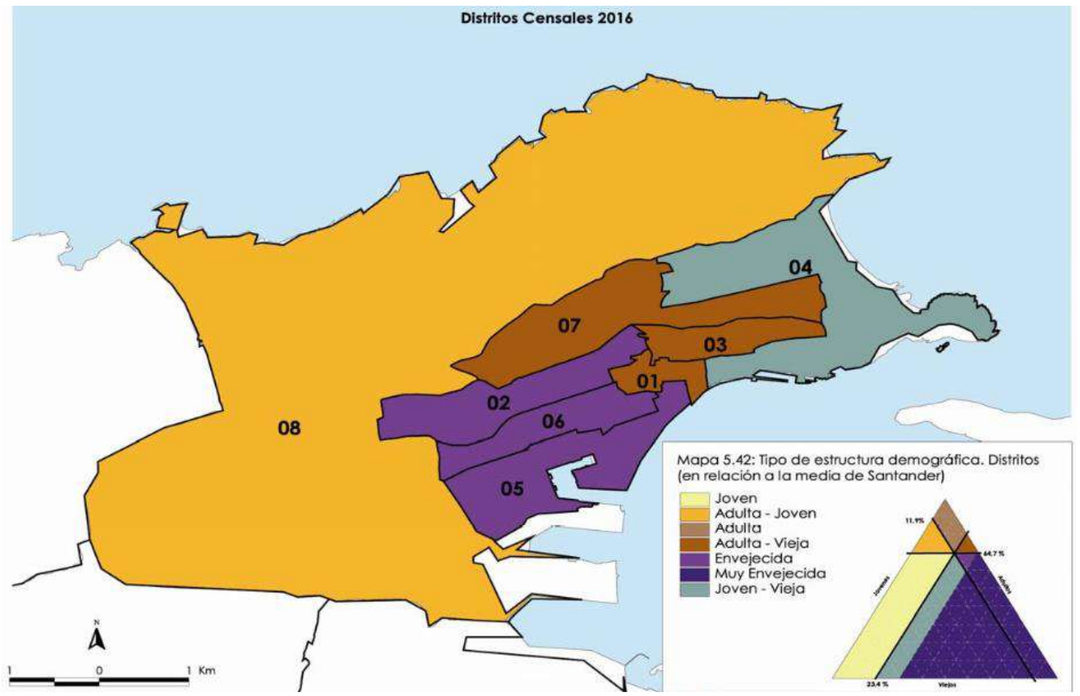


Ilustración 5: Tipo de estructura demográfica. Santander. Fuente: ICANE

Como muestra el plano del ICANE el Distrito 1, Centro de Santander tiene un tipo de estructura demográfica Adulta – Vieja lo que implica que la mayoría de los núcleos familiares dispondrán de vehículos particulares.

La tasa de crecimiento medio anual, que expresa el cambio demográfico sufrido durante el periodo de 2015 a 2016, en el distrito es negativa variando entre un mínimo de -5% y un máximo del 0% a lo largo de las diferentes secciones del mismo. La tasa de envejecimiento es Alta, al igual que en toda la parte de la ciudad que da al interior de la bahía de Santander.

En todos los distritos del municipio hay más mujeres que hombres, esto se explica por el proceso de envejecimiento de la población, que está marcado por una mayor esperanza de vida de las mujeres. La tasa de masculinidad más baja de Santander corresponde al distrito 1, siendo del 44%.

3. EL PROBLEMA DE APARCAR EN SANTANDER

En la ciudad de Santander existe un grave problema de aparcamiento que se viene arrastrando desde ya hace varios años. Esto se debe a que gran parte de la población que existe en la ciudad durante el día no residen realmente en Santander, sino en núcleos de población cercanos como Monte, Cueto, Maliaño, Astillero, Muriedas, Camargo, Bezana, etc.

La gran mayoría de los que se desplazan a Santander lo hacen por la mañana, principalmente por motivos laborales o para realizar gestiones en las distintas administraciones o con los proveedores de servicios. Esta gran cantidad de desplazamientos provocan serias retenciones en las principales vías de acceso a la ciudad y graves problemas de aparcamiento.

Concretamente en la zona de la calle Alta existe otro problema que se tiene en consideración en el estudio de este proyecto. Ese problema, no es más que la falta de plazas de garaje privadas en los edificios que se sitúan a lo largo de toda la calle objeto de este estudio. Este hecho provoca que los residentes en Santander deban estacionar sus vehículos en la calle, colapsando así los aparcamientos existentes y privando de lugar de estacionamiento a los que se desplazan de los centros de población cercanos a la ciudad capital de provincia.

Por otro lado, se observa una falta de espacios verdes en la zona de la calle alta, lo que provoca una pérdida de calidad paisajística que se pretende solventar con la realización de este proyecto.

Por último, pero no menos importante, se ha observado a lo largo de estos últimos años que existe una tendencia de fabricar coches de un mayor tamaño, por lo que gran parte de los aparcamientos existentes en Santander, debido a sus ajustadas dimensiones, presentan serias dificultades de maniobra. En los aparcamientos ya construidos es muy difícil modificar el tamaño de las plazas, ya que la separación entre pilares se diseña para albergar un determinado número de ellas.

Según la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (Anfac), el crecimiento medio de los vehículos en los últimos 20 años es de siete centímetros de ancho y dos de largo. Aunque las dimensiones marcadas por las normativas son acordes al tamaño de los coches de hace una o dos décadas, actualmente dan lugar a muchos problemas de espacio. Sin embargo, las ordenanzas no están evolucionando a la misma velocidad que el tamaño de los vehículos.

4. APARCAMIENTOS PRÓXIMOS Y GRADO DE OCUPACIÓN

Hoy en día existen 3 distintos aparcamientos en la zona de la calle Alta de Santander, incluyendo el aparcamiento que existe en el solar de estudio. A partir de este momento, se hará referencia al aparcamiento existente en el solar objeto de este proyecto como aparcamiento nº1, al aparcamiento situado entre la calle Alta y la calle Duque de Ahumada como aparcamiento nº2 y al aparcamiento de la plaza Méjico como aparcamiento nº3.

A continuación, se van a describir las principales características de dichos aparcamientos, , así como de otros dos próximos, ubicados en la plaza de Numancia y en la Alameda de Jesús de Monasterio, respectivamente.

4.1. Aparcamiento nº1:

En la actualidad, el aparcamiento se encuentra dividido en dos alturas, una superior que da a la calle Alta y otra inferior sin salida directa a una calle. Ambas plantas están conformadas por plazas de aparcamiento de 2,5 m de anchura por 5 m de longitud, con vías de circulación unidireccionales de más de 4 metros de anchura.

La planta superior tiene una capacidad de aparcamiento de 70 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta es de 208,92 m y el área es de 2.215 m^2.

En cambio, la planta inferior tiene una capacidad de aparcamiento de 128 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta inferior es de 222,71 m y el área es de 3.210 m^2. El área restante de la suma de ambas plantas y hasta llegar al área total del solar marcada por el catastro lo conforma la rampa de comunicación entre plantas.

Resulta llamativo de este aparcamiento, a parte de la falta de aparcamientos para personas de movilidad reducida, la cantidad de plazas de motocicletas de las que dispone. El grado de ocupación de automóviles de este aparcamiento es muy alto, por otro lado, los aparcamientos de motocicletas suelen encontrarse vacíos.

Ilustración 6: Aparcamiento nº1. Fuente: Google Earth

Como puede apreciarse en la imagen anterior, este aparcamiento suele encontrarse completo, llegando hasta el punto en el que los automóviles aparcan en las plazas para motocicletas. Esta no es la única infracción que se comete por parte de los conductores en este aparcamiento, sino que en ocasiones, llegan a estacionar sus vehículos en los cebreados, esquinas o incluso en la propia rampa que comunica ambas plantas del aparcamiento superficial.

4.2. Aparcamiento nº2:

Este segundo aparcamiento es también de tipo superficial y se encuentra situado a unos 500 metros del aparcamiento nº1 continuando por la calle Alta en sentido oeste hacia la plaza de Méjico. Al igual que el anterior las vías de circulación son unidireccionales, de más de 4 m de anchura, salvo la de salida y entrada del propio aparcamiento que da a la calle Justicia perpendicular a la calle Alta. También dispone de plazas para automóviles de 2,5 por 5 m^2. Este aparcamiento tiene un perímetro aproximado de 358,9 metros y un área de 7.605,92 metros cuadrados.

A diferencia del anterior este aparcamiento dispone de 7 plazas de movilidad reducida y consta de un número de plazas para automóviles mayor, en concreto 340 plazas. Por otro lado, sólo dispone de 28 plazas de estacionamiento para motocicletas.

El grado de ocupación de este aparcamiento también es elevado llegando a provocar grandes colas de espera en la recta de salida del aparcamiento. Lo habitual suele ser que los conductores se ordenen en fila, por orden de llegada, en el sitio indicado, esperando que las personas que tengan intención de salir les avisen y estos accedan a las plazas ordenadamente. Pero esto realmente es una gran fuente de conflicto, debido a la picardía de algunos habitantes que no respetan la fila e intentan estacionar sus vehículos antes que nadie.

Ilustración 7: Aparcamiento nº2. Fuente Google Earth.

4.3. Aparcamiento nº3:

Este tercer aparcamiento se encuentra situado justo debajo de la plaza de Méjico de Santander, al lado de la plaza de toros al inicio de la calle Alta en su encuentro con la glorieta de Cuatro Caminos.

Este parking subterráneo está formado por 3 plantas que dan una capacidad de 515 plazas de aparcamiento. La altura libre de este aparcamiento es de 2,8 m y dispone de plazas para personas con movilidad reducida, plazas para motocicletas, plazas para coches eléctricos, servicio de videovigilancia y aseos propios.

Las características del aparcamiento nº3 son muy similares a las que se pretende llegar en el alcance de este proyecto y se toma como referencia salvo por algunas particularidades que se pretenden mejorar. Las condiciones del terreno y la inclinación del mismo es muy parejo al terreno estudiado por este proyecto.

La primera particularidad es la poca anchura de las plazas, ya que, aunque la longitud de las plazas es la óptima (5 m) se considera que la anchura, que es de 2,3 m, no es suficiente. Por otro lado, se observa una falta de comunicación entre plantas, ya que, aunque tanto la planta -1 como la -2 tienen comunicación directa con la calle, el piso -3 no tiene salida al exterior y no existe ascensor.

La altura entre plantas parece insuficiente debido a que, al abrir por completo el maletero de algunos vehículos de un considerable tamaño, este toca con el forjado de la planta superior.

4.4. Aparcamiento nº 4:

EL cuarto aparcamiento que se describe en el presente anejo es el localizado en la Calle Jesús de Monasterio CP: 39008, Santander Cantabria, concretamente en las coordenadas geométricas de Latitud: 43º 27’ 42.8” N y Longitud: 3º 48’ 42.9” O.

El parking de Jesús de Monasterio cuenta con 297 plazas destinadas a rotación de vehículos, abonos y residentes. Está situado en pleno centro de la ciudad, en el eje comercial y a pocos metros del Ayuntamiento, de la Catedral y del Mercado de la Esperanza. A pocos minutos de las estaciones de autobuses y trenes y de la estación marítima. Hay hoteles próximos como el Hotel Bahía, el Coliseum y el Abba Santander. En 2013 se procedió a su reacondicionamiento.

Pese a haber sufrido remodelaciones este aparcamiento subterráneo tiene un grado de ocupación muy alto y las calles y plazas son de una anchura insuficiente.

Ilustración 8: Entrada al aparcamiento de Jesús de Monasterio. Fuente: Masveu Aparcamientos

4.5. Aparcamiento nº5:

El quinto y último aparcamiento que se describe en este proyecto es el aparcamiento de la Plaza Numancia, nº 0, CP: 39007, Santander, Cantabria, el las coordenadas geométricas de Longitud: 43º 27’ 40.9” N y Longitud: 3º 49’ 02.9“ W.

El parking de Numancia cuenta con 244 plazas destinadas a rotación de vehículos y abonos. Situado a escasos metros del centro de la ciudad y cerca de la zona de restauración y vinos. Muy próximo a la zona comercial. El hotel más cercano es el Picos de Europa.

Al igual que en el aparcamiento nº4 el grado de ocupación es muy alto y las calles y plazas son de una anchura insuficiente.

Ilustración 9: Acceso al aparcamiento de la Plaza Numancia. Fuente: Masveu Aparcamientos

5. MEJORAS QUE PRETENDE INTRODUCIR EL PROYECTO

En primer lugar, con la ejecución de este proyecto se pretende aliviar en parte el problema de aparcamiento que tiene la ciudad de Santander, debido a las causas que se han citado en el apartado “3.EL PROBLEMA DE APARCAR EN SANTANDER”, dotando así, a la zona de la calle Alta de un número mayor de plazas y de un mayor tamaño.

Para dar servicio a la población de la calle Alta, se prevé que un porcentaje de las plazas serán ocupadas en régimen de cesión (venta), por los propios vecinos que carezcan de una plaza de aparcamiento particular en su vivienda.

Por otro lado, este proyecto también busca solventar la falta de espacios verdes de toda esa área. Al encontrarse la zona de estudio en un lugar muy céntrico de la ciudad de Santander, esta no dispone de muchas zonas verdes por lo que este proyecto plantea una superficie verde transitable en el forjado superior del edificio de aparcamientos.

ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CARTOGRAFÍA BÁSICA TOPOGRÁFICA 3

3 MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 4

4 SERIES DE ORTOFOTO 4

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir los elementos utilizados para el estudio cartográfico y topográfico del entorno en el que se situará el nuevo aparcamiento subterráneo de la calle Alta de Santander. A falta de los medios necesarios para llevar a cabo un estudio topográfico exhaustivo, mediante replanteo topográfico o estudios fotogramétricos propios, se ha basado este proyecto en las bases cartográficas de datos proporcionadas por el gobierno de Cantabria.

La consejería de universidades e investigación, medio ambiente y política social de gobierno de Cantabria, mediante sus servicios web, ofrece la siguiente información que hemos utilizado para la elaboración del presente proyecto. La información gráfica que se ha obtenido de la zona ha sido la cartografía básica topográfica, el modelo digital del terreno y las series de ortofotos.

A continuación, se exponen y se ilustran los diferentes tipos de información recogida y las aplicaciones gráficas que se le han dado.

2 CARTOGRAFÍA BÁSICA TOPOGRÁFICA

Base Topográfica Armonizada 1:5.000 sobre vuelo de 2.010, BTA 2.010.

Debido a la localización en la que se encuentra el solar de la Tabacalera de la calle Alta de Santander que queda en uno de los extremos de las hojas se han utilizado 4 hojas de datos distintas para poder representar con la suficiente precisión la realidad existente en la zona de estudio.

La Cartografía es una herramienta básica que sirve para poder caracterizar sobre plano las medidas como anchuras y longitudes de calles, edificios o parques en planta. Por lo tanto, se ha utilizado para encuadrar la superficie disponible gráficamente con lo que especifica el catastro y poder comenzar con el diseño del aparcamiento.

Como se puede apreciar el solar estudiado para edificar el aparcamiento se encuentra frente al parlamento de Cantabria en plena Calle Alta, justo anexo al Convento de las Clarisas de Santa Cruz y muy cerca del Parque de Sotileza.

Las hojas utilizadas de la cartografía a escala 1:5.000 son las siguientes: La 0035-1-2, 0035-2-2, 0035-2-3 y 0035-1-3.

Ilustración 1: Código de hojas

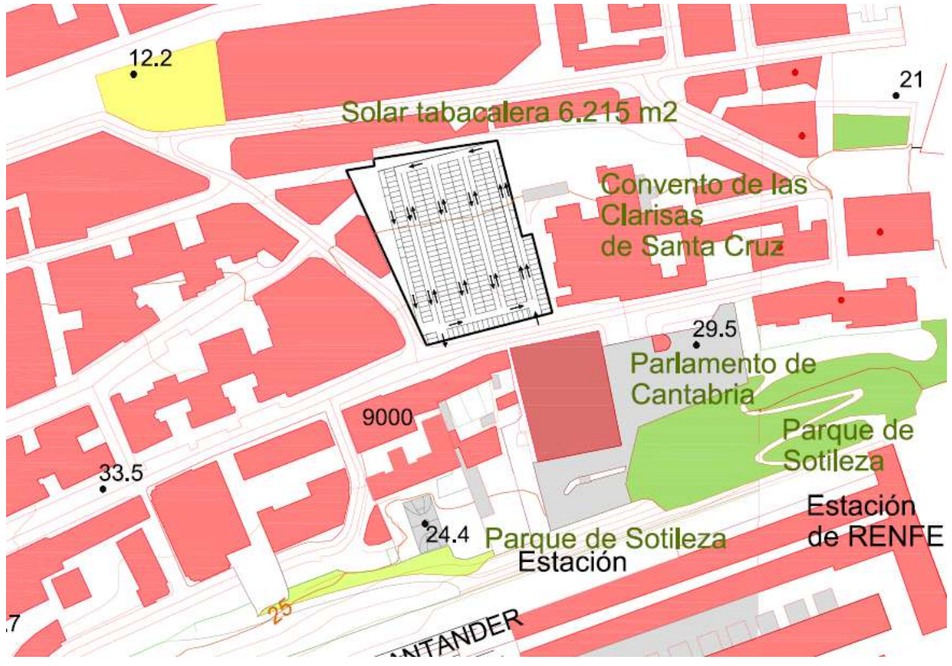


Ilustración 2: Cartografía de la zona de estudio

3 MODELOS DIGITALES DEL TERRENO

Modelo Digital del Terreno 2012-2010, LIDAR, 5 metros.

Las hojas utilizadas han sido las mismas que para la cartografía la 0035-1-2, la 0035-2-2, 0035-2-3 y por último la 0035-1-3.

El LIDAR es un sistema que permite obtener una nube de puntos del terreno tomándolos mediante un escáner láser aerotransportado (ALS). Para realizar este escaneado se combinan dos movimientos. Uno longitudinal dado por la trayectoria del avión y otro transversal mediante un espejo móvil que desvía el haz de luz láser emitido por el escáner.

Para conocer las coordenadas de la nube de puntos se necesita la posición del sensor y el ángulo del espejo en cada momento. Para ello el sistema se apoya en un sistema GPS diferencial y un sensor inercial de navegación (INS). Conocidos estos datos y la distancia sensor-terreno obtenida con el distanciómetro obtenemos las coordenadas buscadas. El resultado es de decenas de miles de puntos por segundo.

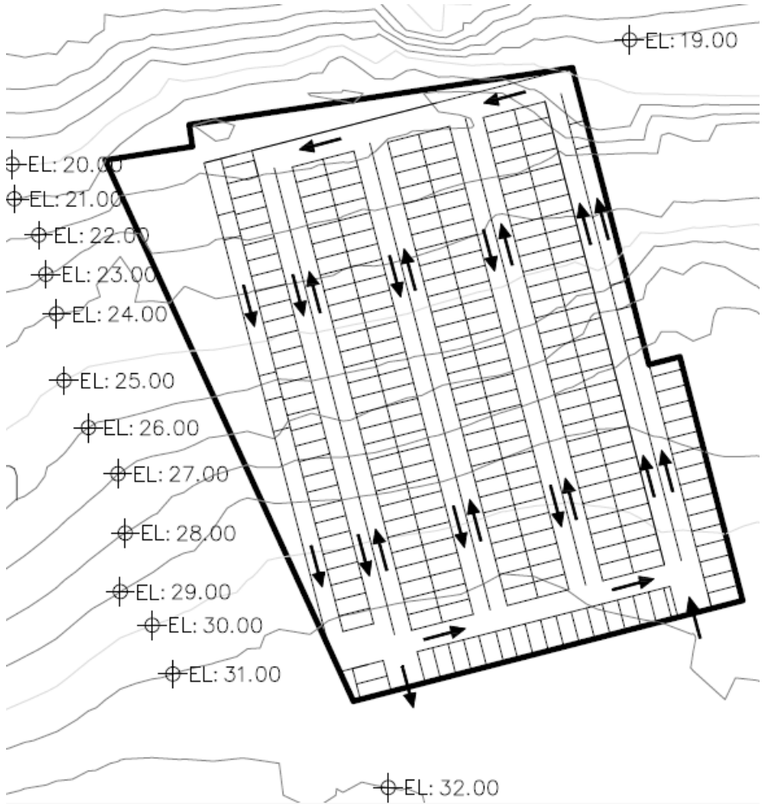


Ilustración 3: Modelo Digital del Terreno

Como se puede apreciar en la ilustración del Modelo Digital del Terreno en el solar existe una inclinación del terreno del 10,23 %.

4 SERIES DE ORTOFOTO

Ortofotografía de Cantabria del año 2.014 PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea), 0,25 metros.

Las hojas utilizadas han sido la 0035-1-2, la 0035-2-2, la 0035-2-3 y por último la 0035-1-3.

Ilustración 4: Ortofoto

Para finalizar con este anejo del presente proyecto se ha elaborado un plano que unifica tanto el modelo digital del terreno como la ortofoto. El plano está a escala 1:2.000.

Ilustración 5: Modelo Digital del Terreno combinado con la Ortofoto

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

1 CONSIDERACIONES GENERALES 3

2 CONSIDERACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA 3

3 PELIGROSIDAD SÍSMICA 3

4 CONCLUSIONES 3

1 CONSIDERACIONES GENERALES

Actualmente se encuentra en vigor la siguiente norma:

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

Por lo cual se redacta el presente anejo de acuerdo a dicha normativa, en la cual se establecen y especifican los criterios para su aplicación.

2 CONSIDERACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA

En la NCSE-02 (art. 1.2.3) se prescribe que no será necesaria la consideración de acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica a_b en el emplazamiento de la obra sea inferior a 0,04 g.

3 PELIGROSIDAD SÍSMICA

El mapa de peligrosidad sísmica (que se adjunta en este anejo) muestra que, en toda la Comunidad Autónoma de Cantabria, la aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04 g.

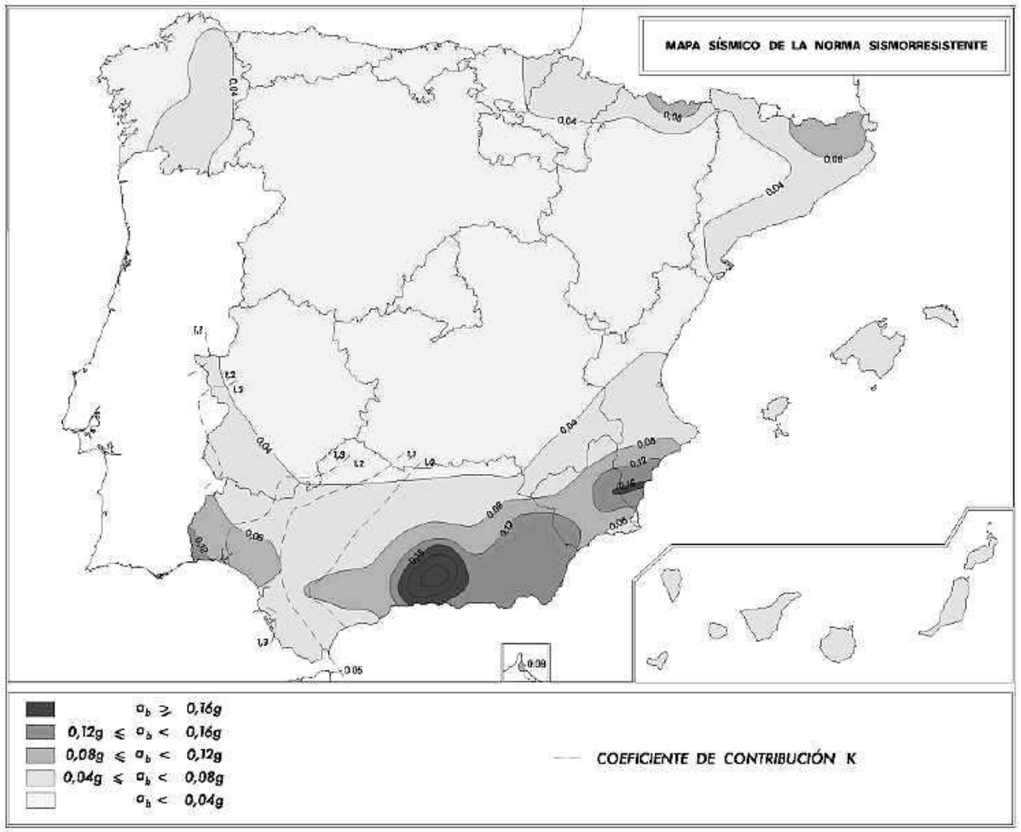


Ilustración 1: Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente: NCSE-02

4 CONCLUSIONES

Con lo presente a lo establecido en la citada norma, no es precisa la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones de cualquier tipo que estén situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CLIMATOLOGÍA 3

3 HIDROLOGÍA 4

4 CÁLCULO DE CAUDALES 4

4.1 Método de cálculo 4

4.2 Cálculo de la máxima precipitación diaria 4

4.3 Intensidad media de precipitación 6

4.4 Tiempo de concentración 7

4.5 Intensidad de precipitación, factor de intensidad y factor reductor de la precipitación 8

4.6 Escorrentía 9

4.7 Estudio de las cuencas y cálculo de caudales 12

1 INTRODUCCIÓN

Este anejo contiene los elementos que permiten caracterizar el clima de la zona en estudio y calcular los caudales a emplear para proyectar los elementos de drenaje necesarios para la construcción del aparcamiento subterráneo.

Para el cálculo del caudal, es necesario caracterizar un área de cuenca y una longitud del recorrido por el que discurre el agua. En este proyecto la única cuenca que va a tenerse en consideración es el área de la cubierta ajardinada que es la única planta del proyecto que quedaría totalmente expuesta a las condiciones meteorológicas.

2 CLIMATOLOGÍA

La agencia estatal de meteorología AEMET del gobierno de España dispone de una estación climática en el aeropuerto de Parayas de Santander. Gracias a los datos de esta estación de AEMET, que son de carácter público, se han podido obtener datos medios tanto climáticos como de pluviometría del periodo entre 1981-2010, que se consideran lo suficientemente representativos para la obra.

A continuación, se muestran los datos de la estación meteorológica:

Ind. climatológico	Periodo	Altitud (m)	Latitud	Longitud
1109	1981-2010	3	43° 25' 26" N	3° 49' 32" O

Ilustración 1: Características de la estación meteorológica de Santander Aeropuerto. Fuente: AEMET

Periodo: 1981-2010 - **Altitud (m)**: 3
Latitud: 43° 25' 26" N - **Longitud**: 3° 49' 32" O - **Posición**: Ver localización

Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Ilustración 2: Valores climatológicos normales de la estación de Santander Aeropuerto. Fuente: AEMET

- T: Temperatura media mensual/anual (ºC)
- TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (ºC)
- Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (ºC)
- R: Precipitación mensual/anual media (mm)
- H: Humedad relativa media (%)
- DR: Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN: Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT: Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF: Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH: Número medio mensual/anual de días de helada
- DD: Número medio mensual/anual de días despejados
- I: Número medio mensual/anual de días de sol

Por otro lado, dentro de los servicios climáticos de AEMET también se facilitan datos a cerca de los valores climáticos extremos en el área de Santander. Mediante estos datos se pueden observar los valores máximos de precipitación, temperatura y viento mensuales que se hayan registrado.

Estos datos ya no son obtenidos mediante la estación metereológica de Santander Aeropuerto sino que AEMET facilita esta información en 3 distintos puntos de la ciudad de Santander.

Santander, ciudad

Latitud: 43° 27' 54" N - **Longitud:** 3° 49' 8" O
Altitud: 64 m - **Posición:** Ver localización
Intervalos de validez por variables:
Precipitación: 1923-1997 **Temperatura:** 1923-1997 **Viento:** 1961-1997

Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	29 (may 1984)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	11 (feb 1956)
Máx. núm. de días de tormenta en e...	9 (jun 1963)
Prec. máx. en un día (l/m2)	145.0 (03 jul 1952)
Prec. mensual más alta (l/m2)	482.9 (dic 1950)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0.3 (mar 1961)
Racha máx. viento: velocidad y direc...	Vel 144, Dir 340 (11 ene 1978 20:30)
Tem. máx. absoluta (°C)	40.2 (17 ago 1943)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	24.8 (ago 1995)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	1.6 (feb 1956)
Tem. media más alta (°C)	21.5 (ago 1995)
Tem. media más baja (°C)	3.8 (feb 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-3.8 (12 feb 1956)

Ilustración 3: Valores extremos absolutos, Santander, ciudad. Fuente: AEMET

3 HIDROLOGÍA

El objetivo de este apartado es realizar los cálculos necesarios para la elección de las obras que permitan el adecuado drenaje del edificio de aparcamiento. Se trata, pues, de dar salida al caudal máximo previsible que pueda circular por la cubierta superior del edificio y también de evacuar las aguas que pudiera verter la Calle Alta sobre los accesos al aparcamiento.

Por lo tanto, se diferencian dos tipos de cuencas de drenaje que pueden verter aguas sobre el edificio una es la cubierta ajardinada, situada en la parte superior del edificio (drenaje longitudinal) y otra es la superficie de la carretera que vierte agua a los accesos al edificio de aparcamiento (drenaje longitudinal).

Los periodos de retorno a considerar según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" para carreteras de tráfico medio (IMD < 2.000) son de 25 años para el drenaje longitudinal.

Usualmente, el dato de partida para obtener los caudales máximos es la precipitación diaria máxima. La determinación de la intensidad de lluvia para los distintos periodos de retorno puede realizarse a partir de los datos de las estaciones pluviométricas consideradas.

4 CÁLCULO DE CAUDALES

4.1 Método de cálculo

Como método para la estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno, se utilizará el método que se indica en la Instrucción 5.2-I.C "Drenaje Superficial", apropiado para cuencas pequeñas, y basado en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q = \frac{K \cdot C \cdot I \cdot A}{3{,}6}$$

Donde:

- Q: Caudal de cálculo en m^3/s.
- I: Intensidad media de precipitación en mm/h.
- A: Superficie de la cuenca en Km^2.
- C: Coeficiente de escorrentía de la cuenca
- K: Coeficiente de unidades de Q y S.

Caudal de proyecto Q_P, es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación:

- Drenaje longitudinal: veinticinco años (T = 25 años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años (T = 50 años).

4.2 Cálculo de la máxima precipitación diaria

Para el dimensionamiento de los elementos de drenaje de la carretera es necesario obtener los caudales máximos previsibles en un periodo determinado. Usualmente, el dato de partida para obtener los caudales máximos es la precipitación diaria máxima.

Para obtenerla se emplean los mapas contenidos en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” de la serie monografías editadas por el Ministerio de Fomento, el mapa utilizado se aporta a continuación.

En este mapa figuran las isolíneas de la máxima precipitación diaria anual y del coeficiente de variación C y una vez obtenidos estos datos se acude a la tabla que permite obtener la máxima precipitación diaria para el periodo de retorno deseado, dicha tabla también se aporta a continuación.

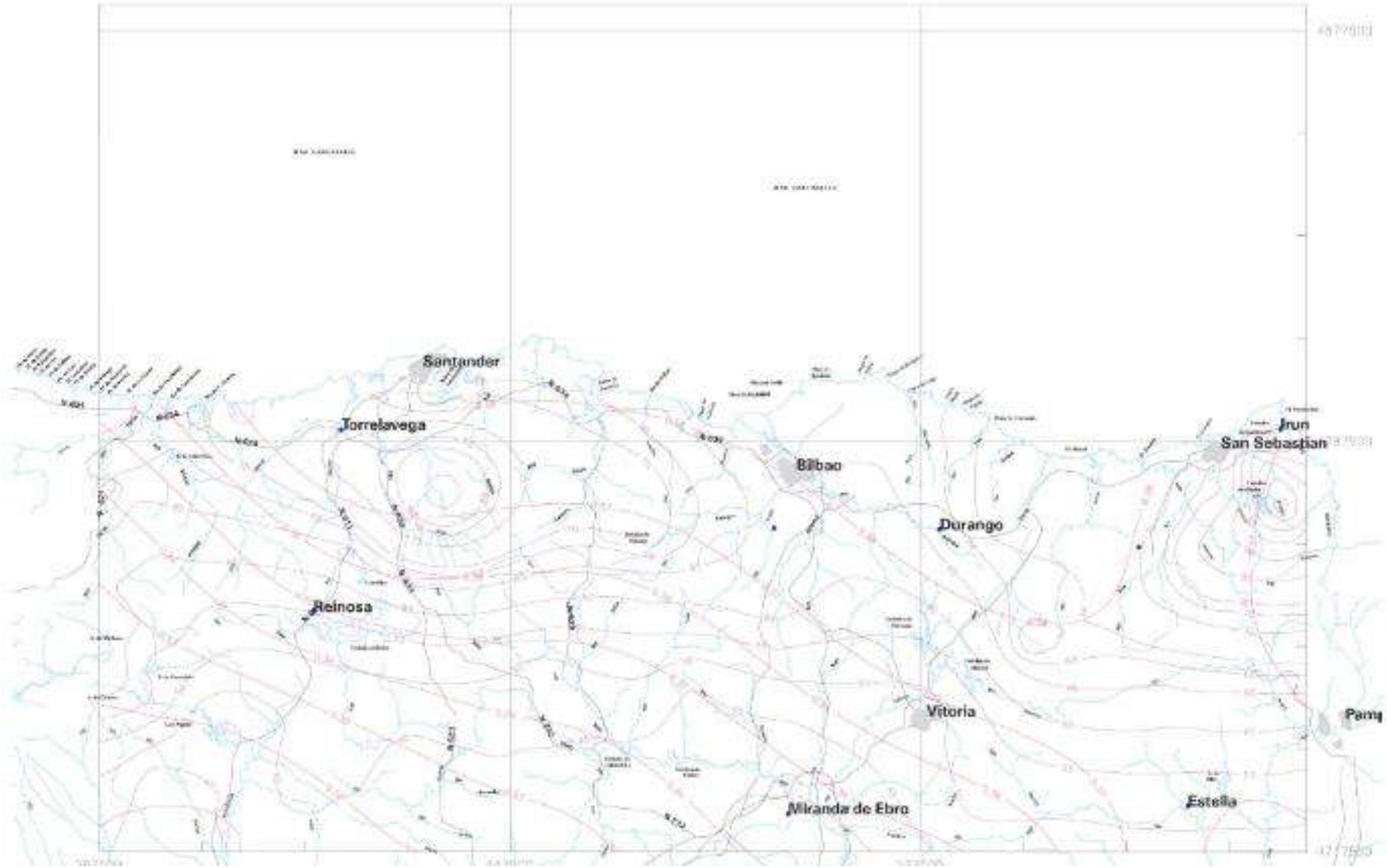


Ilustración 4: Máximas lluvias diarias en la España Peninsular

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

correspondientes a un punto central de la zona objeto de estudio obtenemos los siguientes valores:

- P = 72 mm/día
- C = 0,378

Con el valor de C_V obtenido y sabiendo que los periodos de retorno necesarios para el cálculo del drenaje en la obra serán de T = 25 años para el drenaje de la plataforma y los márgenes y T = 100 años para el drenaje transversal según dicta la norma 5.2-IC "Drenaje superficial" entramos en la tabla 7.1 de la normativa a cerca de las máximas lluvias diarias en la España peninsular que se muestra a continuación para determinar los cuantiles Y_t.

Debido a que el valor C_V = 0,378 no se encuentra reflejado en la tabla 7.1 de las máximas lluvias diarias en la España peninsular, se hace una interpolación lineal para obtener los cuantiles correspondientes a nuestros periodos de proyecto y nuestro coeficiente de variación.

	PERIODO DE RETONRNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0,37	0,9170	1,2320	1,4610	1,7780	2,0220	2,2810	2,5710	2,9530
0,378	0,9146	1,2384	1,4674	1,7900	2,0460	2,3178	2,6078	3,0018
0,38	0,9140	1,2400	1,4690	1,7930	2,0520	2,3270	2,6170	3,0140

- Y_{25} = 1,79

Y con estos valores y aplicando la fórmula siguiente obtenemos los valores de máxima precipitación diaria para los diferentes periodos de retorno analizados:

- $P_{d(T=25años)}$ = 1,79 x 72 = 128,8800 mm/h

4.3 Intensidad media de precipitación

La intensidad de lluvia I_t es la Intensidad media de precipitación de un aguacero de precipitación Tc para un periodo de retorno Tr dado (mm/h).

Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a 1/T.

La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de período de retorno T viene dada por la siguiente expresión:

- $p (Q > Q_T) = 1/T$

donde:

- Q (m3/s) Caudal máximo anual

- QT (m3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T
- *T* (años) Periodo de retorno

El tiempo de concentración (T_c) es el tiempo necesario para que viaje hasta la sección de desagüe de una cuenca la precipitación caída en los lugares más alejados de la sección.

El cálculo de la I_d utilizamos:

- I_d: Intensidad media diaria de precipitación para un cierto periodo de retorno.
- I_1: Intensidad máxima previsible en una hora para el periodo de retorno considerado.

La intensidad media diaria I_d se obtiene a partir del valor calculado de la precipitación máxima diaria P_d que en este caso se va a dar por bueno el obtenido a partir de conocer los siguientes datos anteriores.

- T = 25 años

$$I_d = \frac{P_d}{24} = 128{,}88/24 = 5{,}37 \text{ mm/ h.}$$

Según el Mapa 2.4.- del índice de torrencialidad $\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$

Obtenemos que la relación toma el valor de $\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$ = 9 para la región de proyecto.

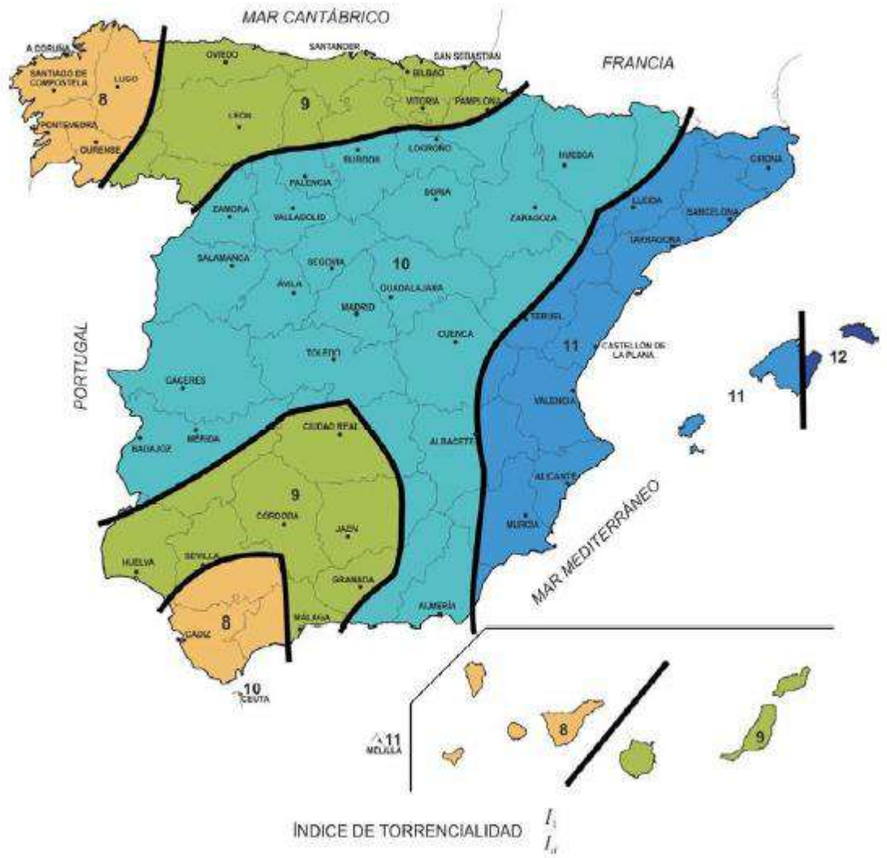


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

Ilustración 5: Mapa del índice de Torrencialidad. Fuente: 5.2. IC Drenaje Superficial

4.4 Tiempo de concentración

Tiempo de concentración *tc*, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

- Para cuencas principales (apartado 1.4):

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{0{,}76} \cdot J_c^{-0{,}19}$$

donde:

- tc (horas) Tiempo de concentración
- Lc (km) Longitud del cauce
- Jc (adimensional) Pendiente media del cauce

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente.

El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquél que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración *tc*. En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias.

Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas.

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

t_{dif}	(minutos)	Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
n_{dif}	(adimensional)	Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1).
L_{dif}	(m)	Longitud de recorrido en flujo difuso
J_{dif}	(adimensional)	Pendiente media

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO n_{dif}

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Ilustración 6: Tabla 2.1. Coeficiente del flujo difuso. Fuente: 5.2 IC. Drenaje Superficial

Debido a la existencia de terreno ajardinado se ha decidido considerar un valor del coeficiente de flujo difuso de Ndif = 0.32 correspondiente a una cobertura del terreno con vegetación media para el cálculo del caudal a desaguar en la cubierta ajardinada, mientras que, este valor ndif = 0.015 en el caso de la carretera.

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE t_c EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

t_{dif} (minutos)	t_C (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

4.5 Intensidad de precipitación, factor de intensidad y factor reductor de la precipitación

Según la norma 5.2.-IC"Drenaje Superficial" el factor reductor de la precipitación k_a es igual a 1 ya que el área de la cuenca es inferior a 1 kilómetro cuadrado.

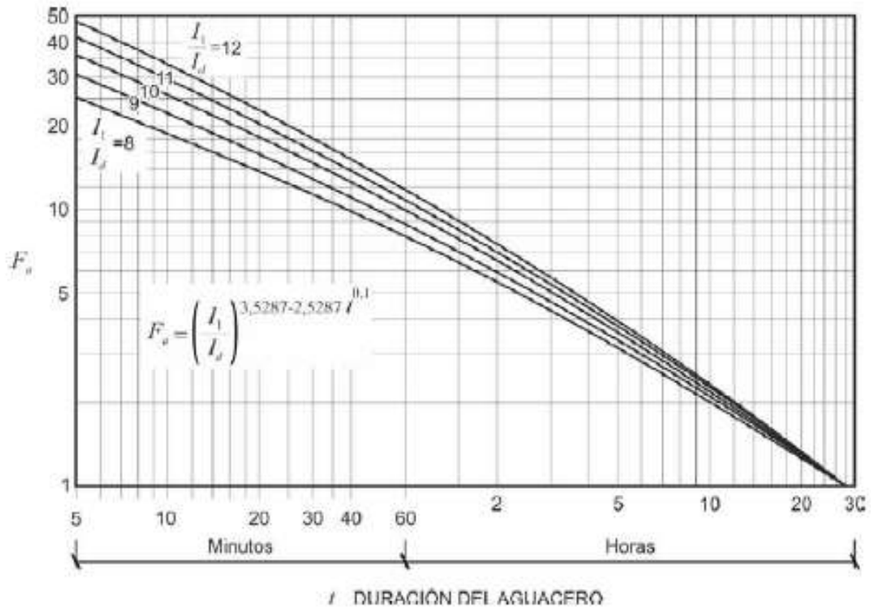


FIGURA 2.3.- FACTOR F_a

Ilustración 7: Figura 2.3. Factor Fa. Fuente: 5.2. IC Drenaje Superficial

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$$

donde:

Fa (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id)

I1/Id (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.

t (horas) Duración del aguacero.

4.6 Escorrentía

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P_o a partir del cual se inicia esta. Se obtiene a partir de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1 \right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11 \right)^2}$$

Donde:

- C: Es el Coeficiente de Escorrentía.
- P_d: Es la Precipitación Máxima Diaria.
- P_o: Es el Umbral de Escorrentía.

En cuanto al coeficiente de escorrentía, se puede establecer unos valores comunes para la totalidad de la cuenca, ya que se pueden observar que las características del paisaje y el suelo son similares. Pese a que realmente en la cubierta ajardinada hay diferentes tipos de terreno, como las zonas verdes, los paseos peatonales o la zona de recreo infantil, se ha tenido en consideración el más desfavorable de cara al drenaje. Estas características junto con los diferentes periodos de retorno considerados definen el coeficiente de escorrentía posibles:

- Uso de la tierra: Zonas verdes urbanas
- Características hidrológicas: Medias.
- Tipo de suelo: Grupo B (suelo franco arcillo-arenosa).

En cuanto al coeficiente de escorrentía de la carretera se han escogido las siguientes características

- Uso de la tierra: Tejido urbano continuo
- Características hidrológicas: Medias.
- Tipo de suelo: Grupo B (suelo franco arcillo-arenosa).

En el método hidrometeorológico, la función de pérdidas por infiltración se basa en un parámetro único que engloba las características del suelo, su uso y la vegetación que lo recubre, así como de las condiciones iniciales de humedad.

La tabla 2.3 de la Norma 5.2.-I.C. adjunta a continuación, se utiliza como base para el cálculo del valor básico de P_o', que más adelante se corrige para tener en cuenta las condiciones de humedad cuando comienza la tormenta.

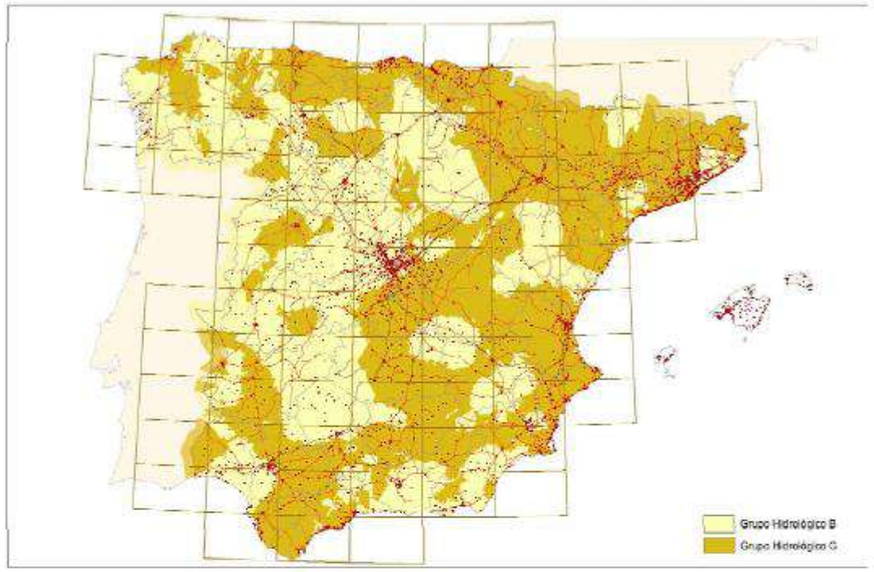


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

TABLA 2.4.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Ilustración 8: Tabla 2.4. Grupos hidrológicos de suelo. Fuente: 5.2. IC Drenaje Superficial

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥ 3	62	28	15	10

Ilustración 9: Tabla 2.3. IC Valor inicial del Umbral de Escorrentía. Fuente: 5.2. IC Drenaje Superficial

El umbral de escorrentía *P0*, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$P_0 = P_0' \times \beta$

donde:

- P0 (mm) Umbral de escorrentía
- P0i (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía (epígrafe).
- β(adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (epígrafe)

Con los datos de las tablas 2.9 y 2.5 que se muestran a continuación obtenemos el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

- Drenaje longitudinal:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Drenaje transversal:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

b^{PM}	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares
b^{DT}	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
b_m	(adimensional)	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5)
F_T	(adimensional)	Factor función del periodo de retorno T (tabla 2.5)
D_{50}	(adimensional)	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Ilustración 10: Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Fuente: 5.2. IC Drenaje Superficial

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno *T* (años), *Fr*				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,58
13	0,80	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,80	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,88	1,18	1,48	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,38
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,58
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,88	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
8221	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
8222	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,88	1,18	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,88	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos *Fr*=1,00

Situamos la obra en la región número 13 acorde con las regiones del mapa 2.9. y obtenemos β_m = 0,8 también Ft(T=25años) =1,15.

4.7 Estudio de las cuencas y cálculo de caudales

Para la realización del estudio de las cuencas, se ha estimado la superficie de las mismas sobre el plano 1:5000.

El cálculo de caudales se obtiene aplicando con los datos obtenidos a la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A \cdot K}{3,6}$$

donde:

Q = Caudal de cálculo en el punto de desagüe (en m³/s).
C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
A = Superficie (en km²) de la cuenca o vaguada vertiente.
I = Intensidad media de precipitación para el período de retorno considerado y el tiempo de concentración de la cuenca (en mm/h).
K = Coeficiente de uniformidad (adimensional)

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

A continuación, se muestra una tabla resumen con todos los valores obtenidos del procedimiento de la norma 5.2-IC de drenaje superficial. El resultado de este anejo es la obtención de los caudales necesarios para el cálculo del drenaje.

DRENAJE LONGITUDINAL																	
Nº de cuenca	**Longitud(km)**	**Área(km²)**	**Pendiente (%)**	**Pd (mm/h)**	**Id(mm/h)**	**Tdif(min)**	**Tc(min)**	**Fa**	**It(mm/h)**	**Ft**	**Bm**	**Bpm**	**P'0(mm)**	**P0**	**Pd/P0**	**C**	**Kt**	**Q(m3/s)**
CUBIERTA	0,09	0,006215	2	128,88	5,37	1,18864581	0,10119286	31,9069436	171,3403	1,15	0,8	0,92	23	21,16	6,090737	0,507007	1,003	0,150423

DRENAJE TRANSVERSAL																	
Nº de cuenca	**Longitud(km)**	**Área(km²)**	**Pendiente (%)**	**Pd (mm/h)**	**Id(mm/h)**	**Tdif(min)**	**Tc(min)**	**Fa**	**It(mm/h)**	**Ft**	**Bm**	**Bpm**	**P'0(mm)**	**P0**	**Pd/P0**	**C**	**Kt**	**Q(m3/s)**
CARRETERA	0,1	0,00096	2	128,88	5,37	0,47758997	0,10962903	30,7933869	165,3605	1,15	0,8	0,92	1	0,92	140,087	0,993692	1,003	0,043949

ANEJO Nº6 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO 3

2 TRABAJOS EFECTUADOS 3

3 ESTUDIO GEOLÓGICO 3

3.1 Marco geológico 3

3.2 Formaciones del sustrato 4

4 ESTUDIO GEOTÉCNICO 8

5 CAPAS GEOTÉCNICAS 10

5.1 Relleno Antrópico 10

5.2 Capa G: Complejo Urgoniano Superior 10

5.2.1 G1.) Arcilla anaranjada 11

5.2.2 G2.) Caliza masiva gris 12

5.2.3 G3.) Dolomía marrón 13

6 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 13

6.1 Arcilla Anaranjada 13

6.2 Caliza Masiva Gris 14

6.3 Dolomía Marrón 14

7 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 15

8 ESTUDIO DE FILTRACIONES 16

9 CONCLUSIONES 16

1 INTRODUCCIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO

Este anejo tiene como objetivo, el reconocer la naturaleza y comportamiento de los distintos materiales implicados en las obras de construcción del aparcamiento subterráneo realizado en el presente proyecto. Se realizarán investigaciones y análisis de las características geológicas y geotécnicas del área considerada y el establecimiento de las recomendaciones pertinentes desde el punto de vista geotécnico.

Para la realización del estudio se ha partido de la cartografía geológica y geotécnica existente y fotogramas de la zona, a escala 1: 20:000, que se han utilizado para la ejecución de un estudio fotogeológico. Además, se cuenta con la información bibliográfica y de estudios realizados en la zona.

El objeto de este proyecto es construir un aparcamiento subterráneo en el solar de la antigua Tabacalera de la Calle Alta de Santander, La actuación que se propone afecta a una superficie total de 6.215 m^2 y supondrá la necesidad de excavación, auxiliada por elementos de sostenimiento.

Cada formación geológica se describe desde los puntos de vista geológico, geotécnico y geomecánico, definiendo los parámetros que condicionan su comportamiento frente a excavaciones o rellenos, capacidad portante para la plataforma y las estructuras y estabilidad de los taludes de desmontes en las diversas alternativas.

2 TRABAJOS EFECTUADOS

En el área abarcada por la solución adoptada se han realizado las siguientes tareas:

- Consulta bibliográfica de, entre otros, los siguientes trabajos:
  - Mapa Geológico de Cantabria a escala 1:25.000 IGME.
  - Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000. IGME.
  - Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. IGME.
  - “Geología de España”, (Vera, Ed; 2004). SGE-IGME
  - Archivo Nacional de Puntos de Interés Geológico, IGME
  - Tesis Doctoral: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS. Aplicación a los suelos de la Bahía de Santander. Abril de 2013. Autor: David Marcano Ceballos.
- Estudio fotogeológico, a escala 1:20.000.

3 ESTUDIO GEOLÓGICO

Para realizar el estudio de las características geológicas del terreno se han considerado datos obtenidos de la cartografía geológica existente sobre la zona, así como los obtenidos de una inspección visual de la zona afectada.

La cartografía geológica utilizada es el “Mapa geológico de España” del I.G.M.E. a escala 1:50.000, en concreto la hoja 35, correspondiente a Santander. También se ha utilizado la “Geología de España”, (Vera, Ed; 2004). SGE-IGME y el Archivo Nacional de Puntos de Interés Geológico, IGME.

3.1 Marco geológico

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se enmarca en la denominada Cuenca Vasco-Cantábrica.

Se conoce como Cuenca Vasco Cantábrica a la parte central de un sistema orogénico mucho mayor, denominado Cordillera Pirenaica u Orógeno Pirenaico, en sentido geológico amplio, que abarca desde los Pirineos (s.s.) hasta Galicia, según los trabajos más recientes (Muñoz, 2002, y sobre todo en Vera et al.: “Geología de España”, 2004, según la ilustración 1).

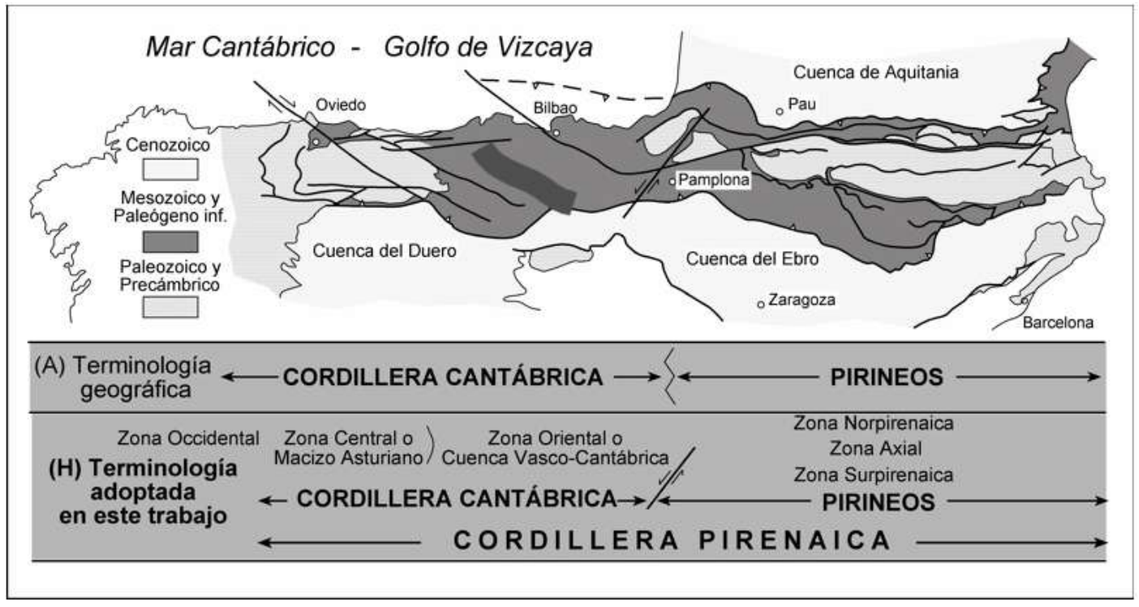


Ilustración 1: División de la Cordillera Pirenaica. Modificado de “Geología de España” (Vera et al., 2004).

Esta cuenca incluye los materiales fundamentalmente mesozoicos y cenozoicos que afloran en el borde norte de la Península Ibérica, entre los Pirineos (s.s.) y el Macizo Asturiano, cuyo plegamiento conjunto dio lugar a la cordillera del mismo nombre.

El límite sur de la Cuenca Vasco-Cantábrica son las cuentas terciarias del Duero y Ebro, unidas por el Corredor de la Bureba, y sobre las que cabalgan los materiales de ésta.

Como podemos ver en la figura 2, la Cuenca Vasco-Cantábrica se divide en varios dominios, a saber, Plataforma Norcastellana, Surco Navarro-Cántabro y Arco Vasco. El ámbito de estudio se enmarca casi en su mayor parte en el segundo de ellos. En la cuenca destacan claramente, por su extensión y potencia, los sedimentos de edad cretácica. Esto es debido a que, precisamente en esos tiempos, es cuando se alcanza el desarrollo más importante de la región como cuenca sedimentaria, asociado a la apertura del Golfo de Vizcaya, que tenía lugar simultáneamente. Durante el Cretácico se individualizan ya los tres dominios citados, constituyendo el Arco Vasco una cuenca marina profunda, el Surco Navarro-Cantabro una plataforma continental con sedimentación carbonatada y desarrollo de arrecifes y la Plataforma Norcastellana una plataforma continental somera tipo rampa.

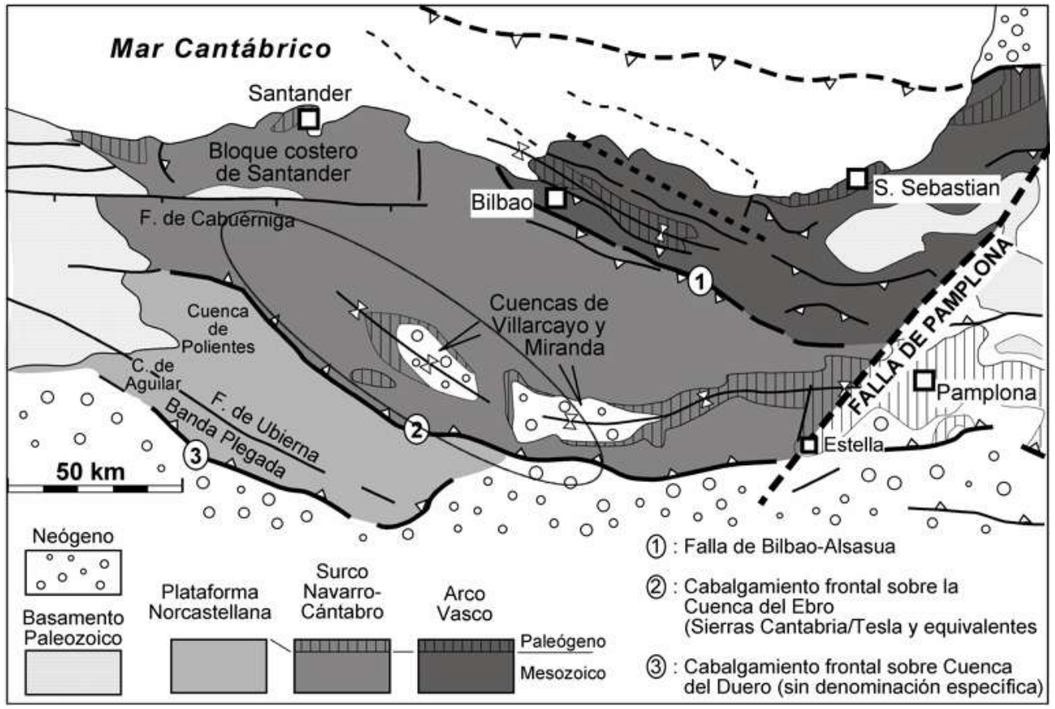


Ilustración 2: División de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Modificado de "Geología de España" (Vera et al., 2004)

Como se aprecia también en esta figura, si bien en la zona de Santander las estructuras se disponen preferentemente con direcciones E-O, siguiendo grandes estructuras como la falla que marca la línea de costa o la de Cabuérniga-Ramales, al sur de esta última estructura las directrices estructurales geológicas se van haciendo NO-SE, que son las preferentes ligadas al desarrollo de la cuenca.

Esta etapa de sedimentación continúa hasta el Paleógeno (Eoceno), tras el cual la tectónica de la región pasa a ser compresiva, debido a la colisión de la Placa Ibérica con la africana, con el consiguiente levantamiento de todo el borde cantábrico-pirenaico y la elevación de la cordillera. La tectónica compresiva es intensa, con formación de diferentes mantos de corrimiento apilados, pliegues e inyecciones diapíricas de materiales plásticos del Keuper.

Litológicamente, en el ámbito de estudio predominan, en el tercio noroccidental, las areniscas, limolitas y arcillas, correspondientes en su mayor parte a las formaciones del Cretácico inferior en facies Weald y en facies Utrillas. Se encuentran también areniscas y conglomerados silíceos triásicos (facies Buntsandstein) en la Hoz del Besaya, a las que se asocian arcillas yesíferas del Keuper con algunos enclaves ofíticos.

Rodeando a los materiales triásicos se encuentran dolomías y alternancias de calizas y margas jurásicas.

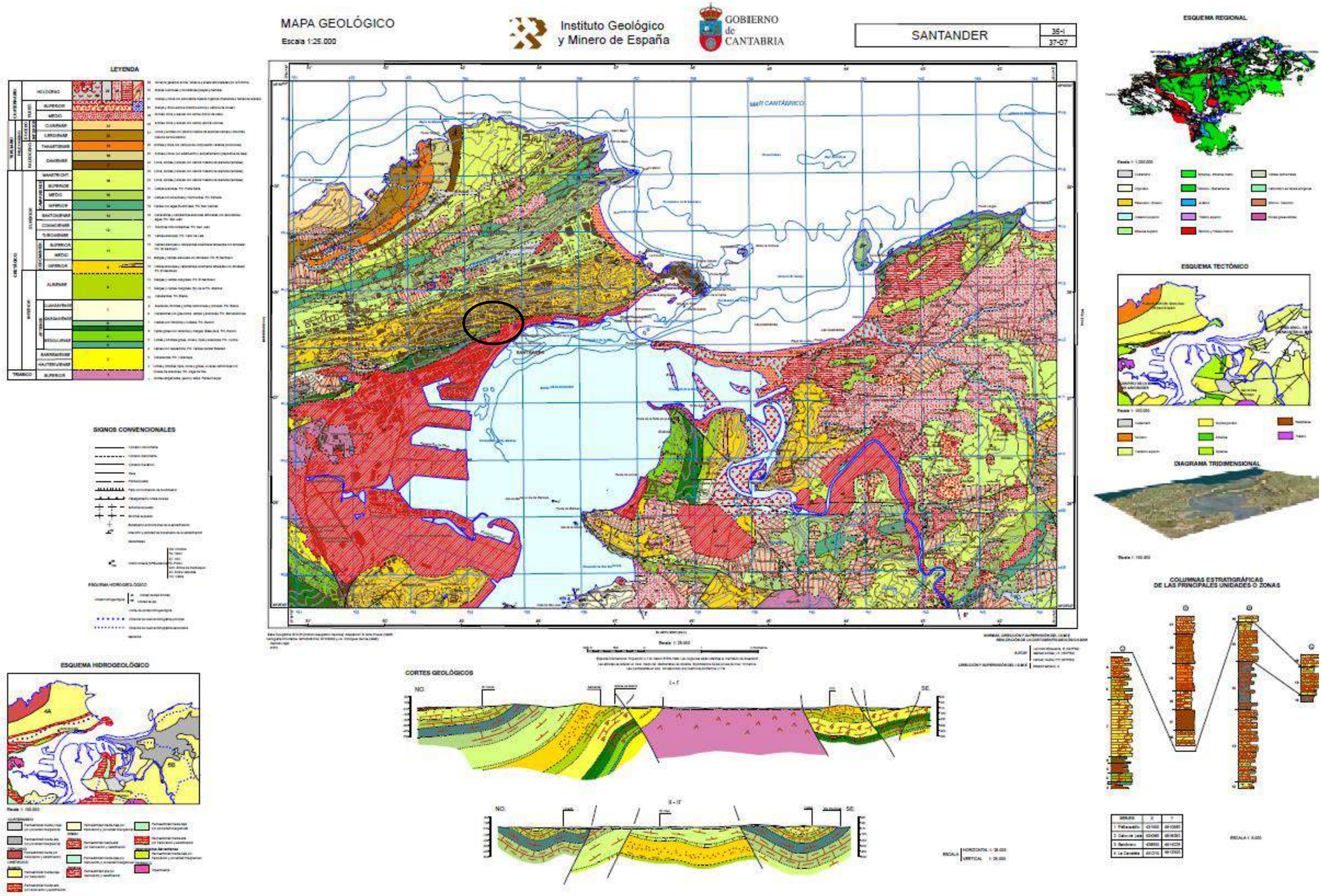
3.2 Formaciones del sustrato

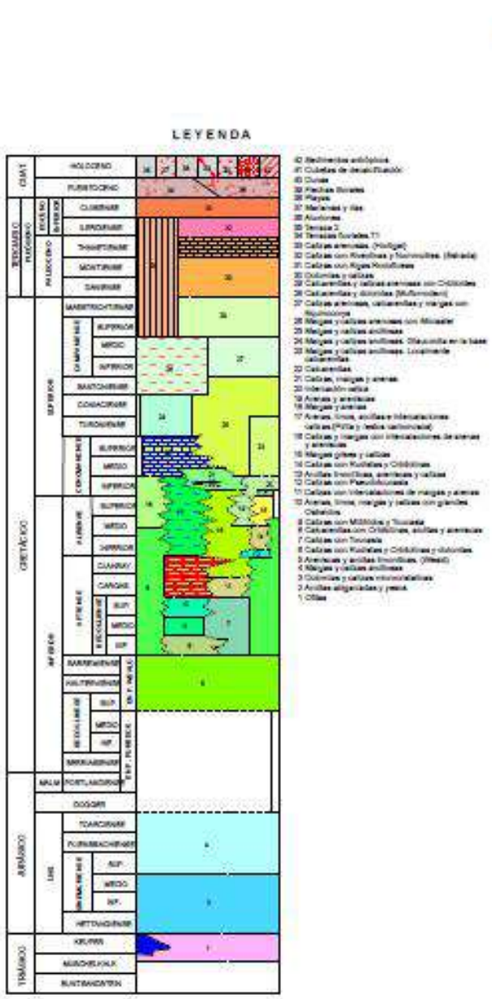
Entrando en mayor detalle en la provincia de Cantabria, el propio gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria junto con el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) han elaborado una serie de Mapas Geológicos de la región, a escala 1:25.000, que se utilizan en este proyecto, para conocer las características geológicas del solar donde se pretende ejecutar la construcción del aparcamiento. En concreto, para toda la zona de Santander la página que se ha utilizado es la 35-I 37-07.

De esta forma, el mapa geológico indica que el terreno que afecta a este proyecto, ocupado por la unidad geológica número 8 según la leyenda del citado plano, esta formado por Calcarenitas con Glauconita, Calizas y Areniscas. Fm. Barcenaciones. Estas formaciones geológicas pertenecen al periodo Cretácico inferior Albiense.

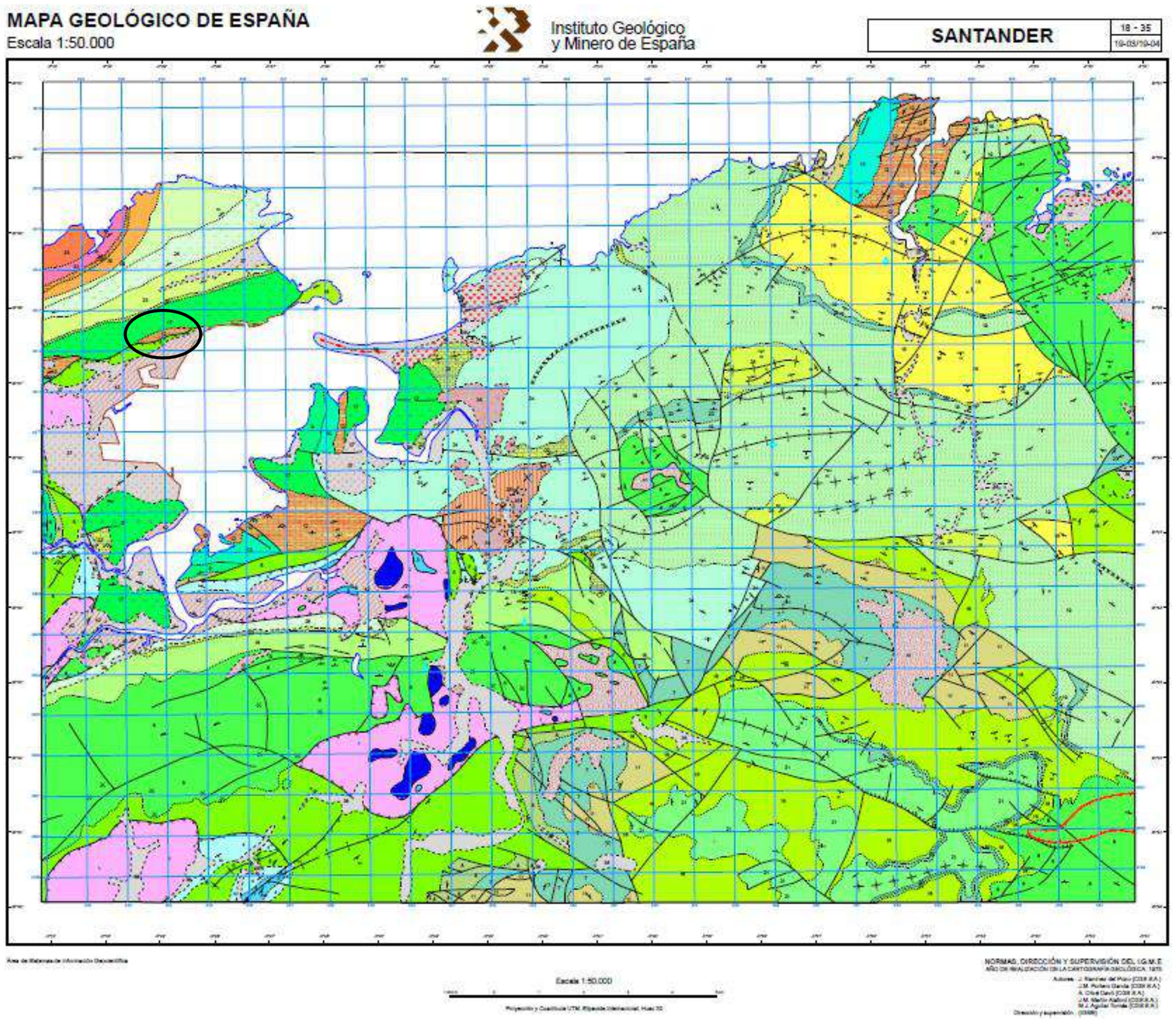
Podemos certificar que realmente se ha caracterizado bien el sustrato geológico mediante la revisión del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 elaborado por el IGME. Efectivamente este conjunto de mapas en su plano 18-35 19-09/19-04, indica que el tipo de terreno está formado por Arenas, Limos, Arcillas e intercalaciones Calizas (Pirita y restos carbonosos).

En este segundo plano, no existe un detalle tan alto como en el anterior por lo que el periodo de formación de este sustrato geológico no queda totalmente definido y lo acota entre el periodo Cretácico Inferior Albiense y el Cretácico Superior Cenomanense.


MAPA GEOLÓGICO
Escala 1:25.000
Instituto Geológico y Minero de España
GOBIERNO de CANTABRIA
SANTANDER
36-I
37-07
LEYENDA
SIGNOS CONVENCIONALES
ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO
ESQUEMA REGIONAL
ESQUEMA TECTÓNICO
DIAGRAMA TRIDIMENSIONAL
COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS
CORTES GEOLÓGICOS
MAR CANTÁBRICO


LEYENDA

SIMBOLOS CONVENCIONALES


MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000
Instituto Geológico y Minero de España
SANTANDER
18 - 35
19-03/19-04
Escala 1:50.000
NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E

MINISTERIO DE INDUSTRIA

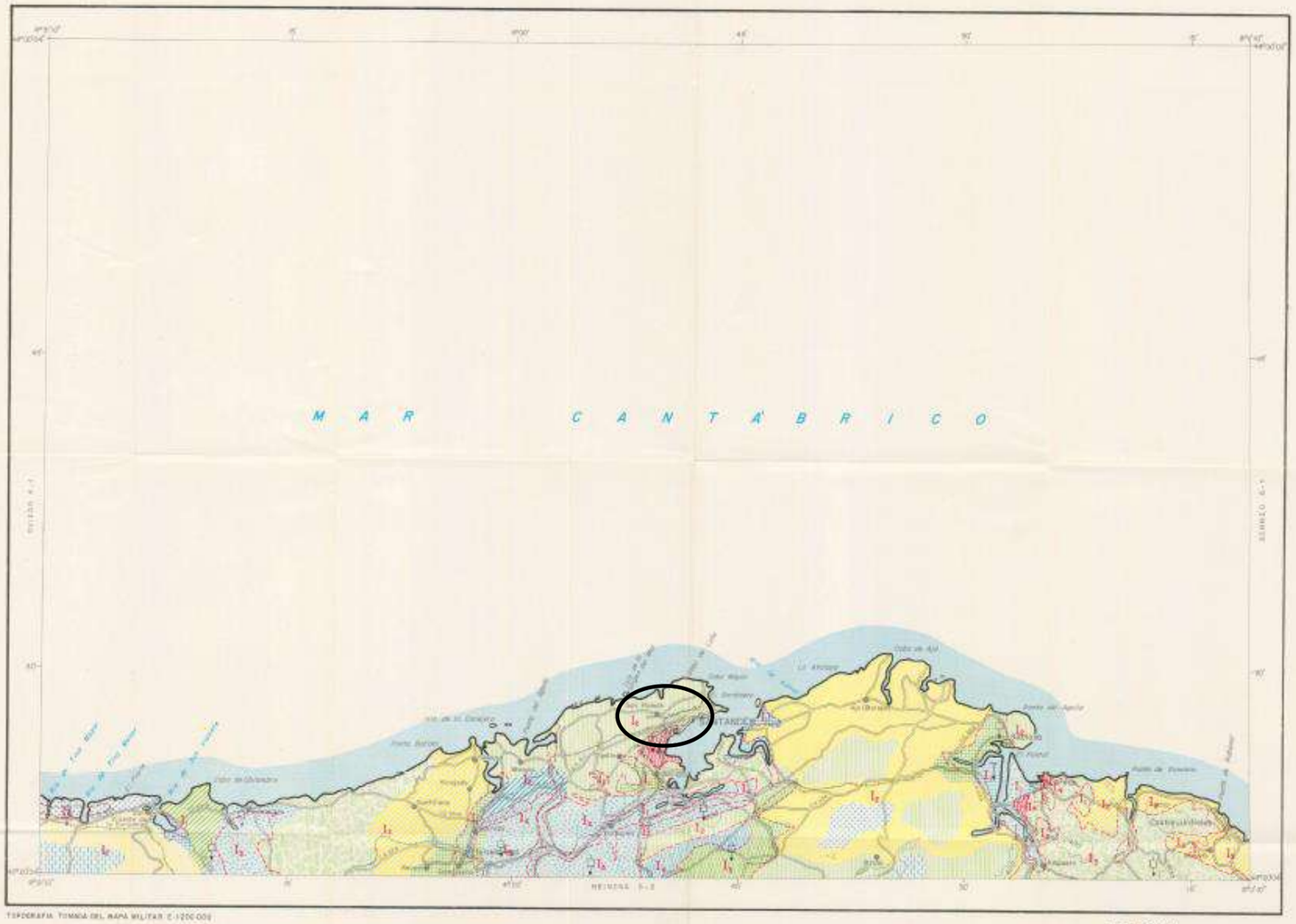
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

SANTANDER	5 - 1
	4



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I REGION COSTERO - CANTABRA	I_1 MATERIALES RECIENTES DE DISTINTA NATURALEZA.	ALUVIONES Y RELLENOS FLUVIALES. Gravas, arenas y limos, zonas de marisma. Relieve llano, estabilidad alta menos en las marismas. Permeabilidad alta, drenaje superficial nulo, el profundo será difícil. Cargas admisibles medias y bajas. Asentamientos bajos y rápidos. COLUVIONES Y ALUVIONES. Arcillas, gravas y limos con bolos angulosos. Relieve llano o con ligera pendiente. Permeabilidad media o baja y drenaje medio o difícil. Cargas admisibles bajas, asientos medios o importantes.
	I_2 MATERIALES CALCAREOS	CALIZAS MASIVAS. Duras y compactas, algún punto de karst con relleno arcilloso. Suelo escaso. Relieve abrupto. Estabilidad alta. Permeabilidad alta, drenaje fácil. Acuíferos importantes. Cargas altas admisibles. MICAS ESTRATIFICADAS. Niveles de calizas, margas, arcillas y ARENAS DUNAS. Análogas al variado anterior. Relieve ondulado, estabilidad alta. Semipermeables, drenaje fácil. Cargas medias, asientos importantes.
	I_3 MATERIALES DETRITICOS ARENOSOS Y ARCILLAS. FACIES WEALD	Arenosos y arcillas, muy diferentes con buzamientos variados y fuerte recubrimiento superficial de suelo. Relieve pronunciado, ondulado; impermeable de tipo superficial. Permeabilidad baja y drenaje difícil. Acuíferos colgados poco importantes. Cargas admisibles bajas o medias. Asientos de tipo medio a largo plazo.
	I_4 MARGAS Y ARCILLAS MARINAS Y YESOS MASIVOS	Margas y arcillas yesíferas, poco duras y algo abarrancamiento típico. Suelos arcillosos. Relieve ondulado, con algún abarrancamiento. Inestabilidad general en todo lo zona. Impermeables; drenaje superficial fácil por escorrentía, el profundo difícil. Aguas agresivas al hormigón. Cargas admisibles medias con asentamientos medios.
	I_5 ROCAS DURAS Y COMPACTAS, CUARCITAS, ARENISCAS Y PUDINGAS.	Cuarcitas, areniscas y pudingas duras y compactas con algunas zonas fracturadas. Relieve suave. Relieve enérgico y montañoso. Problemas derivados de caída de bloques. Impermeabilidad alta o medianamente permeables por fisuración. Cargas admisibles altas, asientos nulos.

CRITERIOS DE CLASIFICACION

LEYENDA

MAPA DE SITUACION

DIVISION ADMINISTRATIVA

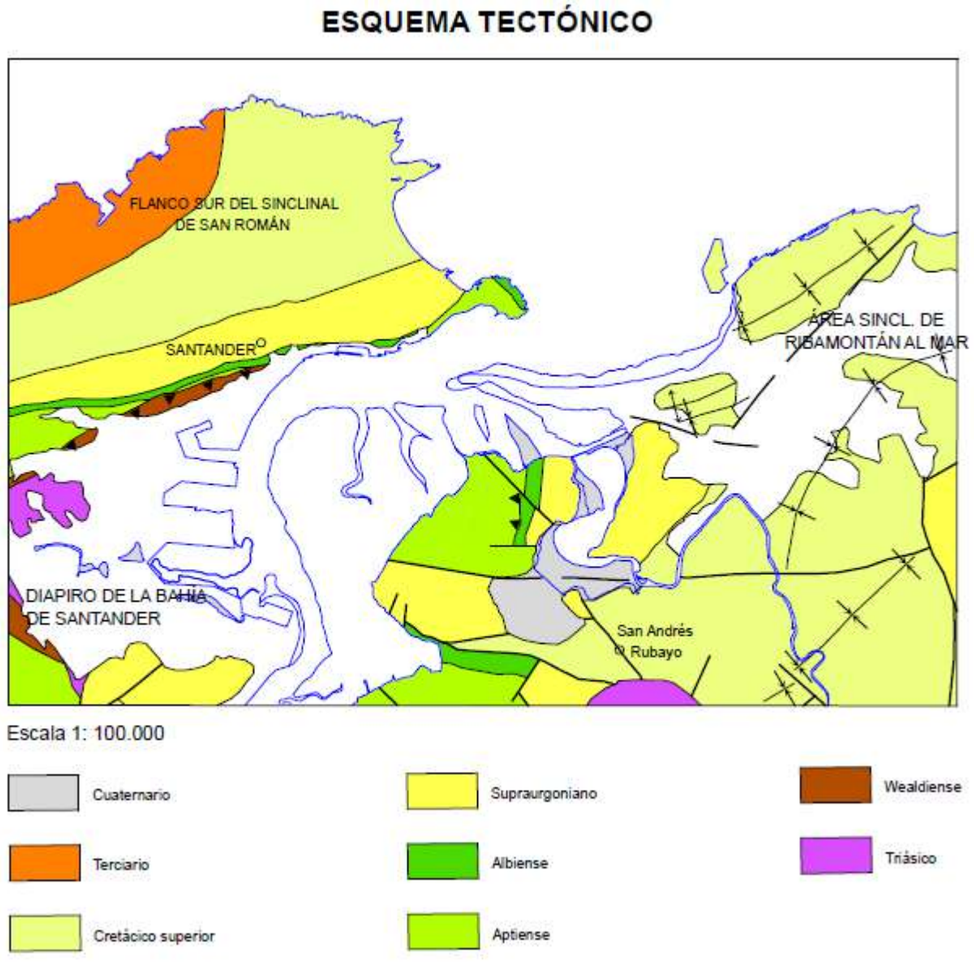


Ilustración 3: Esquema Tectónico de Santander. Escala 1:100.000. Fuente: Mapa Geológico 1:25.000 IGME

4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Para realizar el estudio de las características geotécnicas del terreno se han considerado datos obtenidos de la cartografía geotécnica existente sobre la zona, así como los obtenidos de una inspección visual de la zona afectada.

La cartografía geotécnica utilizada es el "Mapa Geotécnico General" del IGME a escala 1:200.000, en concreto la hoja 4 (Santander) 5-1.

De modo general, debido a la gran escala del plano consultado, se establece que la zona estudiada podemos clasificarle como de tipo I_2.

Este tipo de zonas en la Hoja de Santander, corresponden a depósitos calizos, en los cuales podemos incluir una serie de grupos litológicos, compuestos en su mayor parte por caliza, bien como única litología o bien acompañada de margas y arcillas. Como ya hemos avanzado, en esta unidad se encuentran agrupados materiales más o menos calcáreos (caliza, calizas margosas y calizas arcillosas). Podemos distinguir dos grupos litológicos, uno de calizas masivas potentes y otro donde se suceden bancos de calizas, margas calcáreas y calizas areniscosas o arcillosas.

En el caso de las calizas masivas, nos encontramos con rocas duras de color gris y con zonas carstificadas, sin embargo, en la zona de nuestro proyecto, estas aparecen más estratificadas.

En el caso de materiales calcáreos en niveles, se trata de paquetes de calizas, margas y dolomías que contienen niveles delgados de areniscas y arcillas.

El relieve en estas zonas suele ser ondulado y montañoso. En general presentan una estabilidad alta, salvo en aquellas zonas en donde exista arcilla de descalcificación, ya que puede dar lugar a algún deslizamiento superficial de ladera, que no es nuestro caso.

Desde el punto de vista hidrológico, tanto los materiales rocosos de tipo masivo, como los materiales que presenta niveles de distinta naturaleza, presentan una permeabilidad media-alta y buenas condiciones para el drenaje. que las anteriores.

Por último, desde el punto de vista geotécnico, las cargas unitarias admisibles, serán altas en general, si bien en algunas zonas margosas o más arcillosas las cargas bajarán a medias. Los asentamientos serán prácticamente nulos o inapreciables para este tipo de cargas.

En general podemos decir, que la masa rocosa es dura, difícil de excavar y bastante estable.

Pueden existir problemas de inestabilidad frente a la caída de piedras en taludes demasiados fuertes, en las zonas fracturadas y deslizamientos y corrimientos cuando la masa rocosa presente sucesión de niveles duros y blandos (margosos), en los taludes donde concurran una estructura desfavorable y gran presencia de aguas.

En general el nivel freático, se encontrará en zonas profundas.

Este plano a parte de información sobre los tipos de sustratos y condiciones geotécnicas también refleja información acerca de las condiciones constructivas de las diferentes zonas. En concreto el área objeto de este proyecto presenta condiciones constructivas aceptables, pudiendo llegar a surgir algún problema únicamente de tipo geomorfológico o litológico.

A falta de los recursos necesarios para llevar a cabo una prospección geológica y para lograr una mejor y más precisa caracterización geotécnica del terreno se han considerado los datos obtenidos por una tesis doctoral llevada a cabo en el año 2013 en colaboración con la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria, en concreto con el Departamento de Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales.

Esta tesis lleva el nombre de ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS. Aplicación a los suelos de la Bahía de Santander. Su autor es David Marcano Ceballos.

En dicha tesis (pág. 257), se establece un desglose de toda la bahía de Santander. En el desglose se pueden observar diversas hojas y diferentes zonas geotécnicas a lo largo de la ciudad.

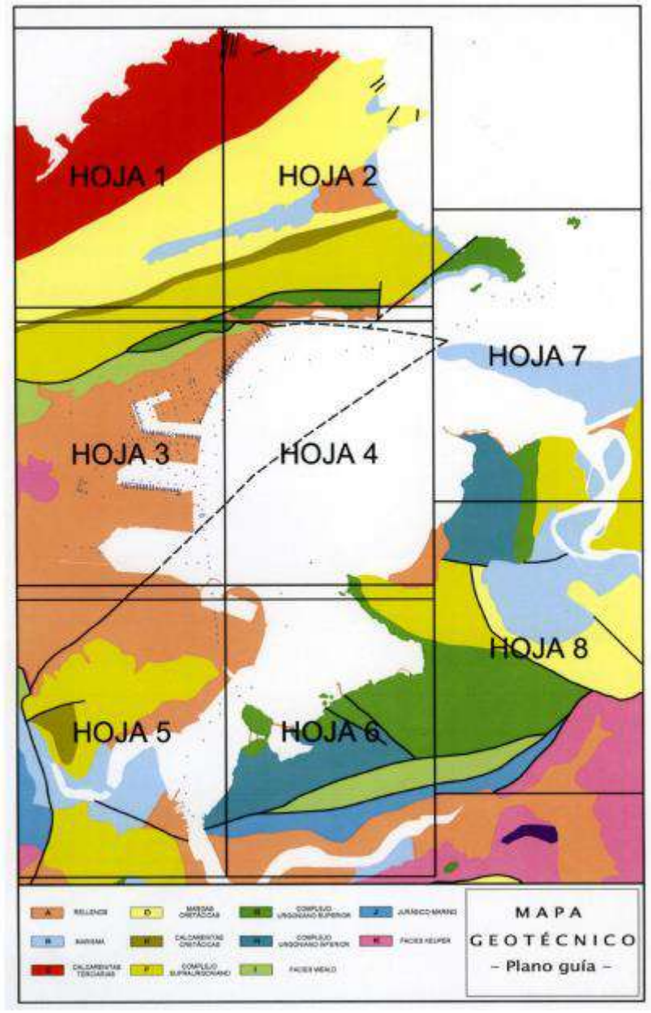


Ilustración 4: Mapa Geotécnico de la Bahía de Santander. Fuente: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS, David Marcano Ceballos.

En este estudio se encuentra una capa coincidente con la ubicación del solar que es objeto de este proyecto. Se trata de la capa G – Complejo Urgoniano Superior. Esta capa se sitúa en la hoja número 3 y pertenece a la era Mesozoica del periodo Cretácico Inferior y piso entre el Albiense Inferior y el Aptiense Superior.

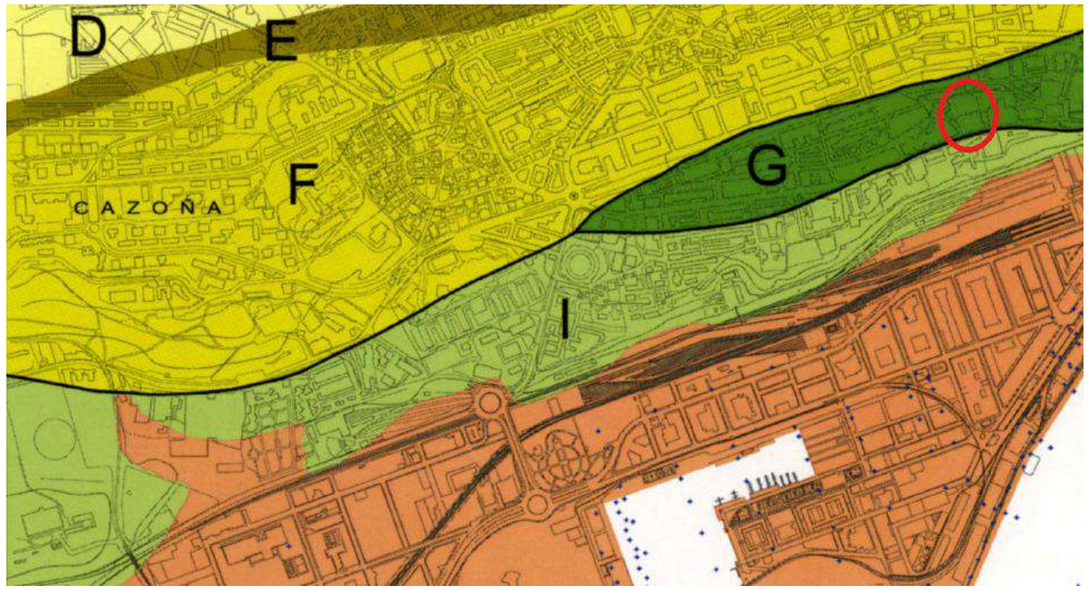


Ilustración 5: Hoja nº 3 Mapa geotécnico. Fuente: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS, David Marcano Ceballos.

En la tesis (pág. 271), se puede observar la siguiente tabla en la que se explican las diferentes capas, las unidades geotécnicas de las que está compuesta cada capa, y su descripción litológica.

Tabla 1: Columna litológica de la Bahía de Santander. Fuente: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS, David Marcano Ceballos.

COLUMNA LITOLÓGICA DE LA BAHÍA DE SANTANDER		
CAPA	UD. GEOTECNICA	DESCRIPCION LITOLOGICA
A	A1 Suelo residual A2 Relleno antrópico	**RELLENOS** Cobertera de suelo residual humífero y manto vegetal Relleno artificial antrópico muy reciente (siglos XIX y XX)
B	B1 Fango oscuro B2 Arena fina	**MARISMAS Y PLAYAS** Arcilla o limo arenoso oscuro (fango), fétido, con pasadas de arena fina, abundante materia orgánica y conchas Arena limosa marrón o gris, fina, uniforme, con abundantes fragmentos de conchas
Laguna estratigráfica		Ausencia de sedimentación por elevación de la zona tras el Plegamiento Pirenaico y afloramiento de diapiros triásicos
C	C1 Calcarenita C2 Dolomía blanca	**CALCARENITAS TERCIARIAS** Calcarenita de grano fino y caliza arenosa. Localmente con niveles arenosos y de glauconita Dolomía blanca microoriballina. Banco potente en la transición al Terciario
D	D1 Arcilla amarillenta D2 Marga hojosa gris D3 Caliza margosa gris	**MARGAS** Arcilla limosa amarillenta, procedente de la descalcificación de calizas margosas Marga hojosa gris, con estratos intercalados muy finos de nódulos calcáreos, y calizas margosas Caliza margosa gris, alternando con niveles de margas hojosas grises
Laguna estratigráfica		Ausencia de sedimentación por elevación del nivel del mar en la Transgresión Cenomaniense. Hardground I9I: nivel ferruginoso pardo oscuro, por mineralización del techo calcarenítico del Cenomaniense Medio
E	E1 Calcarenita amarilla	**CALCARENITAS CRETACICAS** Calcarenita amarilla de grano grueso, dura, muy permeable, estratificada en bancos de 0,2 a 0,6 metros, con intercalaciones de margas hojosas y calizas nodulares
F	F1 Arenisca miosoea F2 Arena arcillosa F3 Arcilla pizarrosa	**SUPRAURGONIANO** Arenisca y calcarenita de grano fino, amarilla, blanquecina o gris, micácea, estratificada, con algún nivel calcáreo Arena arcillosa, micácea, fina y uniforme Arcilla pizarrosa, arenosa, micácea
G	G1 Arcilla anaranjada G2 Caliza masiva gris G3 Dolomía marrón	**URGONIANO** Arcilla arenosa anaranjada, muy plástica, procedente de la descalcificación de calizas arrecifales y dolomías Caliza masiva gris clara, carstificada, con estructura de pináculos arrecifales Dolomía y caliza dolomítica marrón, muy dura y porosa, estratiforme, con mineralizaciones de hierro, zinc y plomo
H	H1 Caliza margosa H2 Lutita gris H3 Caliza arreolfal	Caliza margosa y marga oscura, alternando en capas finas de 0,2 a 0,4 metros Secuencias de arenisca, lutita pizarrosa gris y marga Caliza arrecifal micrítica, estratificada en bancos métricos, o bien calcarenitas cristalinas
I	I1 Lutita rojiza I2 Arenisca rojiza	**FACIES WEALD** Lutita rojiza, con intercalaciones de estratos finos de arenisca y niveles arenosos Arenisca rojiza, ferruginosa, con intercalaciones de lutitas rojizas
Laguna estratigráfica		Ausencia de sedimentación por elevación de la zona tras el ascenso de diapiros triásicos de facies Keuper. El área de Santander se localiza en la margen norte de una nueva cuenca de sedimentación.
J	J1 Marga negra J2 Dolomía negra	**JURÁSICO MARINO** Alternancia fina de margocaliza gris y marga negruzca hojosa, con abundante materia orgánica y pirita Dolomía negra y caliza gris
K	K1 Arcilla alterada K2 Arcillita abigarrada K3 Grava negra K4 Yeso masivo	**FACIES KEUPER** Arcilla oscura, blanda, con materia orgánica e indicios de yeso Arcillita abigarrada roja o gris, dura, con gravas y pequeños bloques de yeso masivo, marga, caliza, dolomía negra, ofita Dolomía negra, caliza y marga gris, fracturadas en grandes bloques y gravas Yeso masivo variado (blanco a negro), con vetas milimétricas y centimétricas de arcillita rojiza y gris

En resumen, se puede observar con detalle que dicha capa (Capa G: Complejo Urgoniano Superior) está formada por:

- Arcilla anaranjada: Arcilla arenosa anaranjada, muy plástica, procedente de la descalcificación de calizas arrecifales y dolomías
- Caliza masiva gris: Caliza masiva gris clara. Carstificada, con estructura de pináculos arrecifales.
- Dolomía marrón: Dolomía y Caliza dolomítica marrón, muy dura y porosa, estratiforme, con mineralizaciones de hierro, zinc y plomo.

En las siguientes páginas de este anejo, se detallarán los parámetros resistentes de dichas capas, una breve descripción, sus riesgos y unas recomendaciones constructivas.

5 CAPAS GEOTECNICAS

La identificación y clasificación de las formaciones geológicas permite agruparlas en capas geotécnicas, teniendo en cuenta las similitudes genéticas de sus materiales. A continuación, se presentan las capas geotécnicas más relevantes y que serán claves en el diseño de las cimentaciones del presente proyecto.

5.1 Relleno Antrópico

Debido a la existencia en la zona de un aparcamiento superficial, es de suponer que en su construcción se utilizaron rellenos antrópicos.

Estos rellenos antrópicos son muy heterogéneos, de diversa procedencia y tratamiento de vertido, por lo que una clasificación geotécnica global resultaría arriesgada y poco rigurosa.

Las campañas geotécnicas sobre los rellenos deben ser intensas, con abundantes puntos de prospección (sondeos y penetrómetros dinámicos) para determinar la profundidad del techo del primer sustrato capaz de recibir las cargas concentradas de una cimentación profunda.

A nivel de este proyecto se estima un ángulo de rozamiento de 30º para los rellenos superficiales existentes.

5.2 Capa G: Complejo Urgoniano Superior

Es una capa perteneciente a la era Mesozoica, del periodo del Cretácico Inferior. Se encuentra entre el Albiense Inferior y el Aptiense Superior (Clansayense y Gargasiense). Su formación es Reocín.

Entre sus afloramientos destacan las dolomías y calizas arrecifales carstificadas que son típicas del casco histórico de la ciudad de Santander, en la franja entre las alineaciones de la Calle Alta y la Calle Cisneros, aunque la zona más al norte suele aparecer recubierta por coluviones de materiales supraurgonianos (capa F) que han deslizado ladera abajo.

Se subdivide en tres subcapas:

5.2.1 G1.) Arcilla anaranjada

- Descripción litológica:

Arcilla arenosa anaranjada, muy plástica, procedente de la descalcificación de calizas arrecifales y dolomías.

Se trata de suelos residuales que rellenan cunas entre los pináculos de las calizas arrecifales, y los fondos de grietas y cavernas cársticas. También son habituales recubriendo el techo de la roca, con espesores típicos de 1 a 5 metros.

- Características geotécnicas:

➢ IDENTIFICACIÓN:

% Finos (ϕ < 80μm): 71,1 ± 8,4

% Límite líquido: 45,3 ± 9,4

% Índice de plasticidad: 21,5 ± 5,2

Clasificación S.U.C.S.: CL – CH

IP = 0,54.(LL – 5,70) (R=0,97)

En la fracción gruesa predominan las arenas finas (tamaño inferior a 0,40 mm), aunque también se identifican arenas medias y gruesas, e incluso una pequeña fracción de gravillas (tamaño superior a 5 mm).Las muestras de alto límite líquido son más limosas, y se aprecia un ligero incremento del contenido orgánico.

➢ ESTADO:

% Humedad natural: 33,1 ± 5,8

Índice de poros: ~ 1,02

Peso específico seco (kN/m3): 14,8 ± 1,1

La humedad natural se encuentra en el intervalo plástico, con el índice de fluidez entre 0 y 1. Este estado semisólido provoca consistencias variables, de media a firme (equivalentes a una resistencia al corte sin drenaje entre 25 y 100 kPa). El índice de poros y el peso específico seco se mantienen en el orden de magnitud típico de arcillas de descalcificación (índice de poros próximo a la unidad y peso específico seco en el entorno de 15 kN/m3). El material está saturado en su estado natural.

Peso específico medio de partículas sólidas: γs = 23,5 kN/m3

➢ RESISTENCIA:

Compresión simple (kPa): 63 ± 25

Cohesión (kPa): [0 , 27]

Angulo de rozamiento crítico: 28º ± 5º

Índice NSPT: 11 ± 5

Resistencia media al corte sin drenaje: cu = 31, 60 (kPa)

Los ensayos de resistencia al corte sin drenaje con vanette reflejan valores muy altos en comparación con la resistencia a compresión simple. Se debe a que la fracción arenosa facilita el drenaje y una rápida pérdida de cohesión durante el ensayo de compresión.

Aunque se puede estimar cierta cohesión para esfuerzos tangenciales reducidos, la arcilla de descalcificación es un suelo residual reciente, normalmente consolidado (NC). Por tanto, conviene adoptar para la cohesión el valor c=0.

➢ COMPRESIBILIDAD EDOMÉTRICA:

No se dispone de ensayos edométricos. Estos suelos residuales suelen eliminarse y retirase a vertedero por su pésimo comportamiento debido a su elevada compresibilidad. No obstante pueden estimarse los siguientes parámetros:

Índice de compresión: Cc = 0,300

Índice de hinchamiento: Cs = 0,026

➢ COMPOSICIÓN QUÍMICA:

% Materia orgánica (MO): 0,61 ± 0,62

% Sulfatos (SO4=): [0 , 0,20]

El contenido orgánico, incluso no siendo excesivo, suele ir asociado a elevados incrementos de los límites líquido y plástico.

- Riesgos geotécnicos:

Los riesgos geotécnicos son los propios de las arcillas de descalcificación: deslizamiento de bloques de caliza por rotura a cortante de la arcilla entre juntas, pérdida de finos por la acción de redes subterráneas de filtración, y asientos diferenciales en cimentaciones con apoyos simultáneos en las arcillas y en la roca.

- Recomendaciones y aspectos constructivos:

Son materiales plásticos y compresibles, inadecuados para recibir cargas directas de cimentación. Deben eliminarse por completo bajo el nivel de cimentación.

Cuando se localizan entre los pináculos de roca senos tan profundos rellenos de arcilla que no es posible la limpieza del material, conviene realizar un saneo en el espesor que se pueda y sustituir la arcilla por material granular grueso y uniforme, de cantera (tamaño rajón). Aún en estas condiciones la deformabilidad en estas zonas será muy superior a la que se produce en aquellas otras con apoyo directo sobre la roca. Por esta razón se recomienda en estos casos la utilización de vigas continuas suficientemente rígidas a flexión (sección T invertida), transmitiendo tensiones suficientemente bajas (inferiores a 50 kPa). En estructuras de mayor responsabilidad, que requieran transmitir cargas concentradas importantes, no quedará más remedio que el empleo de grupos de micropilotes hasta alcanzar la roca sana.

5.2.2 G2.) Caliza masiva gris

- Descripción litológica:

Caliza masiva gris clara, carstificada, con estructura de pináculos arrecifales de rudistas, corales y algas. Las cavidades cársticas pueden tener dimensiones métricas. Los bloques fracturados aparecen envueltos por las arcillas plásticas de descalcificación. Las fracturas suelen estar rellenas de calcita o de arcilla, y presentan superficies estilolíticas, lo que favorece la rotura por estos planos de debilidad.

- Características geotécnicas

  - IDENTIFICACIÓN: Roca masiva muy carstificada.
  - ESTADO:

    % Humedad natural: [0 , 1,4]

    Peso específico seco (kN/m3): 25,8 ± 0,8

    Cuando el peso específico seco supera 27 kN/m3 suele tratarse realmente de una dolomía, y su resistencia a compresión simple será también bastante elevada (normalmente superior a 50 MPa).
  - RESISTENCIA:

    Compresión simple (MPa): 45,2 ± 9,6

    La resistencia a compresión es muy alta (entre 10 y 80 MPa), lo que corresponde a una roca que se puede clasificar como dura. El RQD medio se sitúa alrededor de 50-60 (calidad regular).
  - DEFORMABILIDAD:

    Despreciable en el rango normal de tensiones transmitidas por una cimentación.
  - COMPOSICIÓN QUÍMICA: No hay indicios de agresividad al hormigón.

- Riesgos geotécnicos

Los riesgos geotécnicos son los propios de la caliza carstificada: colapso por fracturas de la roca y deslizamiento de bloques envueltos en arcilla residual saturada en los taludes de las excavaciones.

Su elevada permeabilidad de conjunto, debida a la intensa fracturación, favorece las redes de filtración de agua subterránea. Si se desvía su curso hacia zonas no afectadas por las corrientes pueden provocar arrastres de arcillas arenosas de descalcificación y problemas de descalce bajo las cimentaciones.

En edificios antiguos no es extraño encontrar zapatas apoyadas indistintamente sobre la caliza masiva y sobre las arcillas de descalcificación. Cuando se realiza una excavación colindante a un edificio, además del riesgo de modificación de la red de filtración, se elimina la sobrecarga lateral del terreno sobre el nivel blando de la cimentación, y por tanto se produce una alteración del estado de equilibrio que puede provocar asientos diferenciales y daños en la estructura. Pero además de este tipo de deformaciones plásticas, pueden producirse deslizamientos de bloques y riesgo de colapso de pilares apoyados sobre ellos.

- Recomendaciones y aspectos constructivos:

Los reconocimientos geotécnicos deben ser intensos, sobre todo para garantizar la inexistencia de cavidades cársticas y arcillas de descalcificación bajo el nivel de apoyo de las cargas concentradas. Deberán realizarse catas suficientes y penetrómetros dinámicos para evaluar la potencia del suelo residual del techo, y sondeos que permitan caracterizar la fracturación de la roca mediante el parámetro RQD. Sobre testigos parafinados se realizarán ensayos de compresión simple. Se debe colocar tubo piezométrico en los sondeos para determinar la posición del nivel freático.

El valor medio RQD=50 refleja una calidad media o regular de la roca, por lo que no se recomienda superar una tensión admisible de 5 MPa sobre el techo de la roca fracturada.

Debido a su dureza y carácter masivo, se trata de rocas difícilmente ripables. Su fracturación provoca bajos rendimientos en el uso de explosivos, resultando más efectiva la microvoladura o el empleo de morteros expansivos.

La carstificación origina una permeabilidad muy alta en el conjunto del macizo, con la consiguiente dificultad en las excavaciones bajo el nivel freático debido a las abundantes filtraciones de agua. El conocimiento de la posición del nivel freático resulta fundamental en la ejecución de sótanos. Se deben evitar los anclajes en los muros-pantalla de garajes porque las perforaciones conectan las cavidades cársticas entre sí y alteran los cursos naturales de la red de filtración. Crean nuevos caminos de salida del agua hacia el vaciado, a través del propio taladro, con arrastres importantes de arcillas arenosas de descalcificación, con el consiguiente riesgo de descalce de las cimentaciones próximas. La solución recomendable consiste en la

utilización de cerchas metálicas como arriostramiento provisional de las pantallas hasta la construcción de los forjados que actuarán como elementos de anclaje definitivo.

En excavaciones colindantes con edificios cimentados superficialmente debe contemplarse la ejecución previa de pantallas de micropilotes para inmovilizar el subsuelo. De esta forma se consigue estabilizar los bloques sueltos y se contiene lateralmente la descompresión y fluencia plástica de la arcilla de descalcificación.

5.2.3 G3.) Dolomía marrón

- Descripción litológica:

Dolomía y caliza dolomítica marrón, muy dura y porosa, estratiforme, con mineralizaciones de hierro (Fe), zinc (Zn) y plomo (Pb). Es típica de los niveles de techo del Complejo Urgoniano.

- Características geotécnicas:

  - IDENTIFICACIÓN:

    Al igual que la caliza masiva arrecifal (G2), aparece muy carstificada. Su contenido de carbonato magnésico es muy variable.

  - ESTADO:

    % Humedad natural: 0,17 ± 0,24

    Peso específico seco (kN/m3): 27,0 ± 0,2

    El contenido de carbonato magnésico le confiere un peso específico superior al de la caliza masiva gris. Este es el parámetro más claro para identificar esta unidad geotécnica, que además implica un aumento de la resistencia a compresión simple por encima de 50 MPa.

  - RESISTENCIA

    Compresión simple (MPa): 87 ± 14

    La resistencia a compresión es muy alta (entre 50 y 150 MPa), lo que corresponde a una roca que se puede clasificar como dura. El RQD medio se sitúa alrededor de 50-60 (calidad regular).

- Riesgos geotécnicos, recomendaciones y aspectos constructivos

  A efectos prácticos, sus propiedades, riesgos geotécnicos, recomendaciones y aspectos constructivos pueden considerarse similares a los definidos para la caliza masiva gris.

6 PARÁMETROS GEOTECNICOS

En el “Apéndice D: INFERENCIA ESTADÍSTICA SOBRE LOS SUELOS DE LA BAHÍA DE SANTANDER” de la citada tesis doctoral, se presentan las tablas con el resultado del análisis estadístico realizado sobre las muestras de cada unidad geotécnica disponibles en el banco de datos. Para cada parámetro geotécnico se aporta la siguiente información sobre su muestra: número de ensayos, máximo, mínimo, media, desviación típica, percentil del 5% y percentil del 95%.

6.1 Arcilla Anaranjada

Tabla 2: Parámetros geotécnicos de la Arcilla Anaranjada. Fuente: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS, David Marcano Ceballos.

ERA	PERÍODO	PISO	FORMACIÓN GEOLÓGICA
SECUNDARIO	CRETACICO INFERIOR	ALBIENSE INFERIOR-APTIENSE SUPERIOR	REOCIN

CAPA	SÍMBOLO	UG	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
G		G1	ARCILLA ANARANJADA	Arcilla arenosa anaranjada, muy plástica, procedente de la descalcificación de calizas arrecifales y dolomías

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Parámetro geotécnico		Nº de ensayos	Mínimo	Medio	Máximo	Desv. típica	Coef. variación	Percentil 5%	Percentil 95%
IDENTIFICACION									
Granulometría (% que pasa por tamiz UNE)	5	14	83	98	100	4,48	0,05	83	100
	2	14	74	97	100	6,81	0,07	74	100
	0,40	14	67	94	100	8,42	0,09	67	100
	0,080	14	34,9	71,1	99,7	17,26	0,24	34,9	99,7
Límite líquido (%)	LL	14	24,7	45,3	88,8	19,05	0,42	24,7	88,8
Índice de plasticidad (%)	IP	14	9,7	21,5	46,3	10,60	0,49	9,7	45,3
ESTADO									
Humedad (%)	w	16	16,0	33,1	57,9	12,99	0,39	16,0	57,9
Índice de poros	e0	2	0,92	1,02	1,12	0,14	0,14	0,92	1,12
Peso específico seco (kN/m3)	Yd	15	11,50	14,81	18,00	2,30	0,16	11,50	18,00
RESISTENCIA									
Compresión simple (kPa)	qu	12	6,00	63,33	151,00	45,93	0,73	6,00	151,00
Cohesión (kPa)	c	3	0,00	10,00	24,00	12,49	1,25	0,00	24,00
Angulo de rozamiento crítico (°)	Φ	3	23,0	28,0	36,0	7,00	0,25	23,0	35,0
Índice N(SPT)	N	10	0	11	27	8,06	0,71	0	27
COMPRESIBILIDAD EDOMÉTRICA									
Indice de compresión	Cc	1	0,300	0,300	0,300			0,300	0,300
Indice de entumecimiento	Cs	1	0,026	0,026	0,026			0,026	0,326
Coef. de consolidación (cm2/s)	cv	0	-	-	-	-	-	-	-
TEST QUIMICO									
Materia orgánica (%)	MO	3	0,270	0,610	0,820	0,297	0,487	0,270	0,820
Sulfatos (%)	SO4	3	0,000	0,060	0,180	0,104	1,732	0,000	0,180
Carbonatos (%)	CO3	1	32,720	32,720	32,720			32,720	32,720

6.2 Caliza Masiva Gris

Tabla 3: Parámetros geotécnicos de la Caliza Masiva Gris. Fuente: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS, David Marcano Ceballos.

ERA	PERÍODO	PISO	FORMACIÓN GEOLÓGICA
SECUNDARIO	CRETACICO INFERIOR	ALBIENSE INFERIOR-APTIENSE SUPERIOR	REOCIN

CAPA	SÍMBOLO	UG	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
G		G2	CALIZA MASIVA GRIS	Caliza masiva gris clara, carstificada, con estructura de pináculos arrecifales

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Parámetro geotécnico		Nº de ensayos	Mínimo	Medio	Máximo	Desv. típica	Coef. variación	Percentil 5%	Percentil 95%
IDENTIFICACION									
Granulometría (% que pasa por tamiz UNE)	5	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	0	-	-	-	-	-	-	-
	0,40	0	-	-	-	-	-	-	-
	0,080	0	-	-	-	-	-	-	-
Límite líquido (%)	LL	0	-	-	-	-	-	-	-
Indice de plasticidad (%)	IP	0	-	-	-	-	-	-	-
ESTADO									
Humedad (%)	w	2	0,3	0,6	0,9	0,42	0,71	0,3	0,9
Indice de poros	e0	0	-	-	-	-	-	-	-
Peso específico seco (kN/m3)	Yd	6	24,68	25,79	26,51	0,85	0,03	24,68	26,51
RESISTENCIA									
Compresión simple (kPa)	qu	13	14200,00	45153,77	77600,00	18710,25	0,41	14200,00	77600,00
Cohesión (kPa)	c	0	-	-	-	-	-	-	-
Angulo de rozamiento crítico (°)	Φ	0	-	-	-	-	-	-	-
Índice N(SPT)	N	2	100	100	100	0,00	0,00	100	100
COMPRESIBILIDAD EDOMÉTRICA									
Indice de compresión	Cc	0	-	-	-	-	-	-	-
Indice de entumecimiento	Cs	0	-	-	-	-	-	-	-
Coef. de consolidación (cm2/s)	cv	0	-	-	-	-	-	-	-
TEST QUIMICO									
Materia orgánica (%)	MO	0	-	-	-	-	-	-	-
Sulfatos (%)	SO4	0	-	-	-	-	-	-	-
Carbonatos (%)	CO3	0	-	-	-	-	-	-	-

6.3 Dolomía Marrón

Tabla 4: Parámetros geotécnicos de la Dolomía Marrón. Fuente: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS POR MÉTODOS ESTADÍSTICOS, David Marcano Ceballos.

ERA	PERÍODO	PISO	FORMACIÓN GEOLÓGICA
SECUNDARIO	CRETACICO INFERIOR	ALBIENSE INFERIOR-APTIENSE SUPERIOR	REOCIN

CAPA	SÍMBOLO	UG	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
G		G3	DOLOMIA MARRON	Dolomía y caliza dolomítica marrón, muy dura y porosa, estratiforme, con mineralizaciones de hierro, zinc y plomo

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Parámetro geotécnico		Nº de ensayos	Mínimo	Medio	Máximo	Desv. típica	Coef. variación	Percentil 5%	Percentil 95%
IDENTIFICACION									
Granulometría (% que pasa por tamiz UNE)	5	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	0	-	-	-	-	-	-	-
	0,40	0	-	-	-	-	-	-	-
	0,080	0	-	-	-	-	-	-	-
Límite líquido (%)	LL	0	-	-	-	-	-	-	-
Indice de plasticidad (%)	IP	0	-	-	-	-	-	-	-
ESTADO									
Humedad (%)	w	3	0,1	0,2	0,3	0,12	0,69	0,1	0,3
Indice de poros	e0	0	-	-	-	-	-	-	-
Peso específico seco (kN/m3)	Yd	6	26,70	26,98	27,42	0,28	0,01	26,70	27,42
RESISTENCIA									
Compresión simple (kPa)	qu	8	60300,00	86950,00	118400,00	19887,97	0,23	60300,00	118400,00
Cohesión (kPa)	c	0	-	-	-	-	-	-	-
Angulo de rozamiento crítico (°)	Φ	0	-	-	-	-	-	-	-
Índice N(SPT)	N	0	-	-	-	-	-	-	-
COMPRESIBILIDAD EDOMÉTRICA									
Indice de compresión	Cc	0	-	-	-	-	-	-	-
Indice de entumecimiento	Cs	0	-	-	-	-	-	-	-
Coef. de consolidación (cm2/s)	cv	0	-	-	-	-	-	-	-
TEST QUIMICO									
Materia orgánica (%)	MO	0	-	-	-	-	-	-	-
Sulfatos (%)	SO4	0	-	-	-	-	-	-	-
Carbonatos (%)	CO3	0	-	-	-	-	-	-	-

7 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Debido a la falta de información, no se pueden obtener unos datos exactos de la situación del terreno. En la realidad, se deberán realizar diversos sondeos y estudios más detallados para la determinación correcta de los parámetros geotécnicos de la zona y la localización del nivel freático.

La capa predominante está compuesta por arcillas calizas y dolomías, y aparece en toda la superficie del solar con un buzamiento de 45 º.

Se destaca que se deben seguir las recomendaciones que se indican en el proceso constructivo en cada tipología de las capas de terreno que están presentes en la zona de estudio.

A continuación, se expone el perfil del terreno que se ha estimado en base a los estudios anteriormente citados:

De la cota 0 a la cota -3: Se dispone un suelo arcilloso compuesto por rellenos antrópicos y arcillas duras con las siguientes características:

- Φ = 25º
- γ = 21 kN/m^3
- c = 10 kPa

A partir de la cota -3: Se disponen calizas y dolomías, que a nivel ingenieril funcionan como roca, y poseen las siguientes características:

- γ = 25 kN/m^3
- Ka = 0,24
- σ = 20 - 60 MPa
- RQD: 40 – 50
- Grado de alteración: GM II - III

Debido a la altitud del solar, a la orientación de buzamiento y al tipo de suelo que tiene un comportamiento rocoso, todo parece indicar que no existe influencia del nivel freático en este perfil, y por lo tanto no se tiene en cuenta en este perfil de terreno.

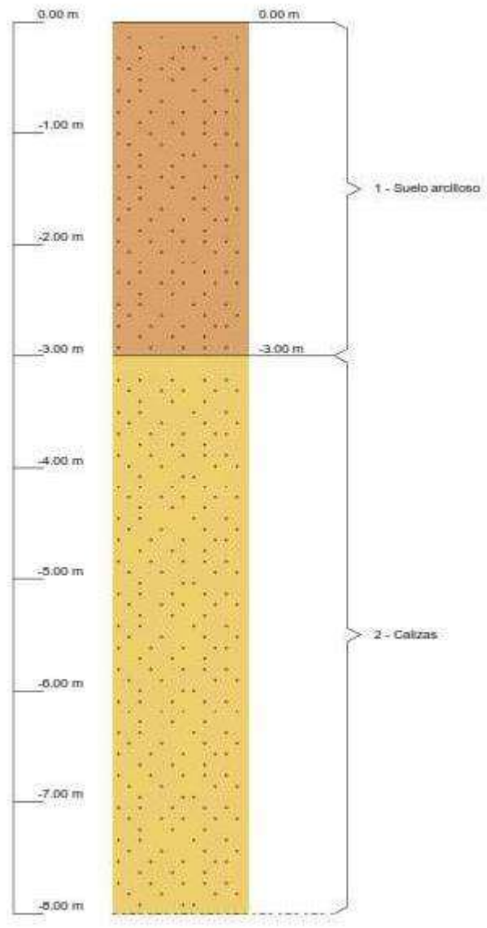


Ilustración 6: Perfil geotécnico

8 ESTUDIO DE FILTRACIONES

Las características del terreno del emplazamiento, la elevada altitud del solar y las direcciones de buzamiento de los estratos rocosos, convierten a este tipo de suelo en un suelo rocoso y, por lo tanto, con baja permeabilidad en el que no es necesario un exhaustivo análisis de la filtración.

Es difícil establecer un gradiente hidráulico en la roca. El agua se mueve por las discontinuidades de la misma y no se dispone de más datos sobre ellas.

La elevada posición del solar hace que el nivel freático se situé además a una considerable profundidad. Por todo ello, no es necesario realizar un estudio de filtraciones con más detalle.

Durante el proceso constructivo y debido a la climatología de la zona, se deberá disponer de los medios y bombas necesarios para evacuar el agua de lluvia y llevarla correctamente al sistema de alcantarillado.

La solera del aparcamiento será una losa drenada de canto mínimo sin resistencia estructural. Se dispondrá una capa de grava con tubos colectores en forma de pez, inferiormente a la solera, que recogerán el agua y lo llevara mediante una o dos bombas a los pozos que se estimen oportunos o directamente al sistema de alcantarillado.

9 CONCLUSIONES

En cuanto a las prospecciones visuales, los mapas geotécnicos y geológicos y los materiales encontrados en la zona se obtienen las siguientes conclusiones.

Se ha observado una alta probabilidad de presencia de rocas calizas que se pueden clasificar como rocas duras. Esto implica que los métodos de excavación más efectivos serán los de microvoladura, morteros expansivos o excavación mediante retroexcavadora con martillo hidráulico “pica-pica”.

Esta excavación será necesaria para lograr una cimentación adecuada de la estructura del aparcamiento subterráneo que se está diseñando y se realizará colindante al edificio del convento de las Clarisas por lo que deberá contemplarse la ejecución previa de pantallas de micropilotes para inmovilizar el subsuelo. Estas pantallas estarán formadas por pilotes de 0.4 m de diámetro cada 2 m.

Estos métodos de excavación, sobre todo los de microvoladura y retroexcavadora, suelen provocar un gran impacto acústico en la zona, lo que implica molestias para los vecinos de la Calle Alta. Por este motivo, se prioriza minimizar el volumen de excavación de este proyecto.

ANEJO Nº7 – CRITERIOS DE DISEÑO

ÍNDICE

1. PLAZAS DE APARCAMIENTO 3

2. DISPOSICIÓN DE LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO 3

3. LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN Y CALLES DE ACCESO 5

4. RADIOS DE GIRO 5

5. LONGITUD Y ANCHURA DE LAS PLANTAS 6

6. ALTURA ENTRE PLANTAS 6

7. ACCESOS PEATONALES 6

8. RAMPAS DE ACCESO Y/O MOVIMIENTO DE VEHÍCULOS 6

1. PLAZAS DE APARCAMIENTO

Las plazas de aparcamiento suelen delimitarse por franjas de 12 a 20 cm de anchura, pintadas de color blanco o amarillo. Las plazas de aparcamiento para turismos deben tener una longitud ≥ 5 m y una anchura ≥ 2,3 m. En cambio, las plazas de aparcamiento para minusválidos deberán disponer de una anchura ≥ 3,5 m.

Debido a la actual tendencia de fabricación de automóviles de mayor anchura se establece que las plazas de aparcamiento para turismos tendrán una anchura de 2,5 m y una longitud de 5 m. En cambio, las plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida dispondrán de una anchura de 3,5 m y una longitud de 5 m, una cada 30 plazas no especiales.

Dado que, para aparcamientos en línea se necesita de un mayor espacio para la maniobra se ha decidido disponer de plazas de 5,5 m de longitud para este tipo de aparcamientos. Por lo tanto, todas las plazas, ya sean de vehículos normales o de plazas para vehículos de movilidad reducida, dispondrán de una longitud de 5, 5 m.

2. DISPOSICIÓN DE LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO

En cuanto a la distribución de las líneas de aparcamiento se ha discutido el ángulo que deberían formar las líneas de aparcamiento de los vehículos respecto a las vías de circulación y el número de sentidos de circulación por vía. A continuación, se ilustra con imágenes los distintos tipos:

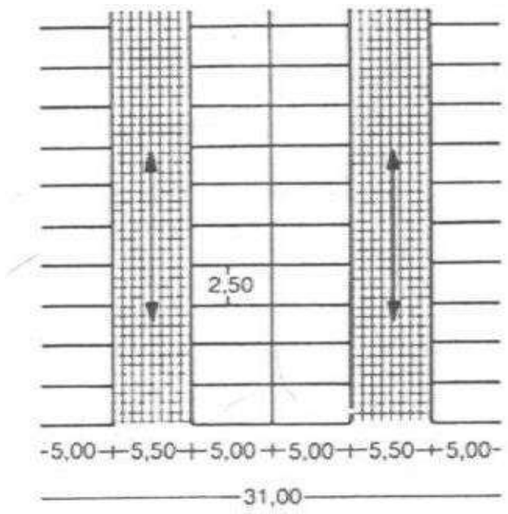


Ilustración 1: Aparcamiento a 90º, calle de 5,50 m de anchura.

Plazas de aparcamiento de 2,50 m de anchura. Fuente: Neuffert - "El arte de proyectar en la arquitectura".

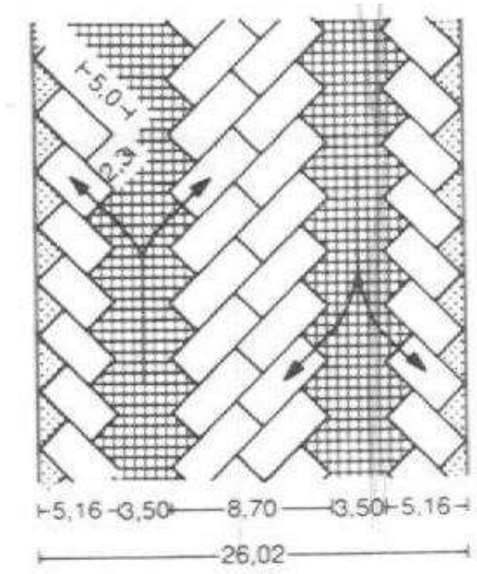


Ilustración 2: Disposición en diagonal Fuente: Neuffert - "El arte de proyectar en la arquitectura".

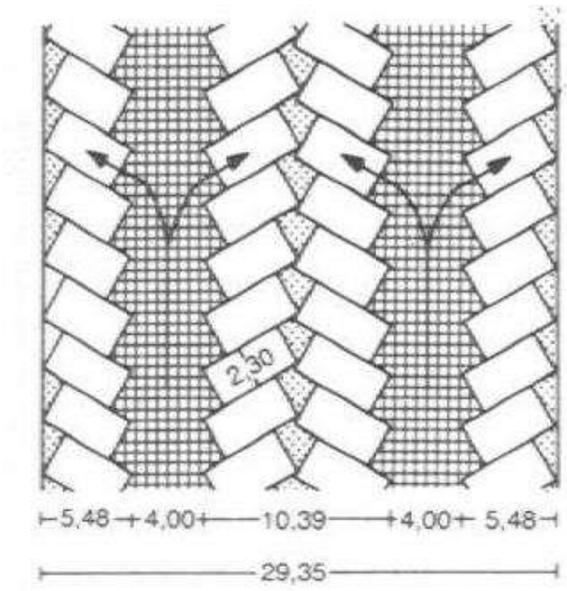


Ilustración 3: Aparcamiento a 60º, sólo en el sentido de circulación. Fuente: Neuffert - "El arte de proyectar en la arquitectura".

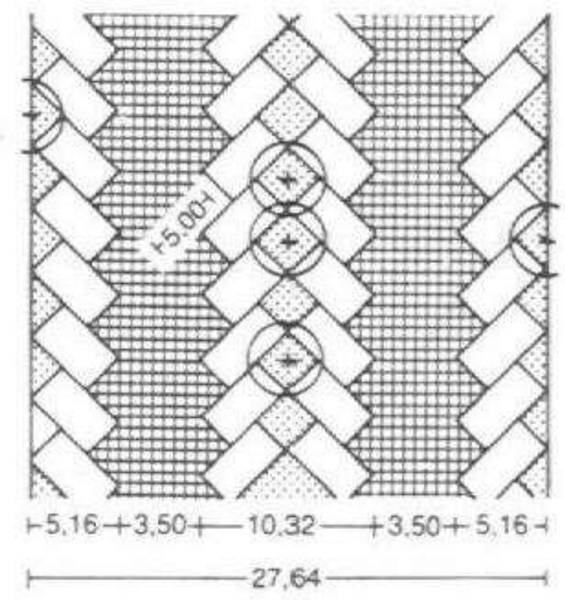


Ilustración 4: Aparcamiento a 45º sólo en el sentido de circulación

con espacio para ajardinamiento. Fuente: Neuffert - "El arte de proyectar en la arquitectura".

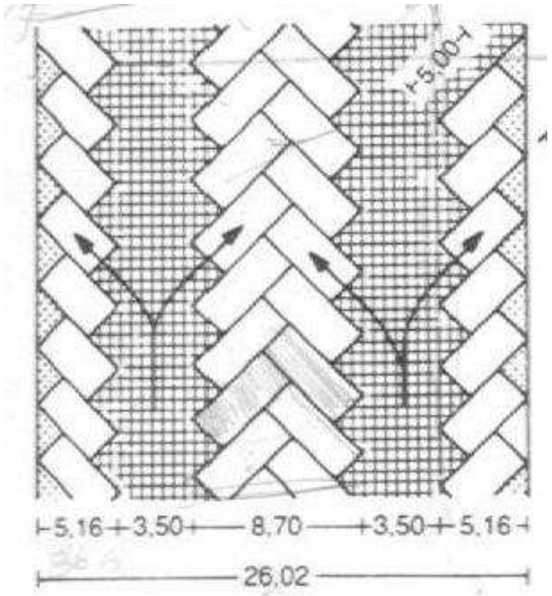


Ilustración 5: Aparcamiento a 45º, circulación en un único sentido Fuente: Neuffert.- "El arte de proyectar en la arquitectura".

Después de hacer varias simulaciones de encajes posibles de los diferentes tipos de distribuciones en el área limitante del solar que es objeto de este proyecto se ha concluido que la distribución óptima y que, por lo tanto, es la que se ha escogido, es la que se ilustra en primer lugar.

Sin duda el aparcamiento en 90º es la opción que permite un mayor número de plazas de aparcamiento en el área de parcela disponible.

3. LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN Y CALLES DE ACCESO

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Santander en el "Artículo 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje" las calles de distribución tendrán como anchura mínima la mayor de las siguientes:

- 3,00 metros si no sirve de acceso directo a plazas de estacionamiento.
- 4,00 metros si es unidireccional y sólo da acceso a plazas en línea.
- 5,00 metros en los demás supuestos en que sirva de acceso a plazas de estacionamiento. Esta dimensión se elevará a 6,00 metros en pasos de doble sentido de circulación que puedan servir de acceso a más de 15 plazas de estacionamiento en garajes, y a 35 plazas en aparcamientos.

En cuanto a las rampas de acceso el Plan General de ordenación urbana de Santander especifica que, para aparcamientos de menos de 80 plazas, los accesos podrán ser unidireccionales de uso alternativo. Cuando la capacidad sea mayor de 80 plazas y menor de 240, deberán contar con un acceso bidireccional de ancho superior a 5,0 metros, o dos accesos unidireccionales diferenciados. Si es mayor de 240 deberán tener entrada y salida diferenciadas, preferiblemente a distintas calles.

Debido a la normativa citada anteriormente y a la poca funcionalidad que presentan los pasillos de doble circulación se escoge para este proyecto una circulación unidireccional con calles de 5 m de anchura en las vías de circulación que sirven de acceso directo a las plazas de aparcamiento, mientras que tendrán una anchura de 3 m las calles que no sirvan de acceso directo a plazas de estacionamiento.

Por otro lado, se proyectan 3 accesos unidireccionales diferenciados de 3 m de anchura, 2 de ellos de entrada y 1 de salida. La única rampa de salida dará acceso a la Calle Alta, mientras que, se ejecutarán los accesos de entrada uno por la Calle Alta y el otro por la Calle Alcázar de Toledo.

4. RADIOS DE GIRO

El tamaño y forma del espacio que un determinado vehículo necesita para girar depende de las dimensiones del propio vehículo. Es difícil dar recomendaciones de validez universal para elegir un determinado sistema de giro.

A continuación, se muestra una tabla orientativa en cuanto a los radios de giro necesarios en función de la tipología de vehículos.

Tipo de vehículo	Long. (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Radio de giro (m)
Motos	2,20	0,70	1,00[2]	1,00
Turismos				
– Turismo medio	4,70	1,75	1,50	5,75
– Turismo pequeño	3,60	1,60	1,35	5,00
– Turismo grande	5,00	1,90	1,50	6,00
Camiones				
– Camioneta	4,50	1,80	2,00[1]	6,00
– Camión pequeño	6,00	2,10	2,20[1]	6,10
– Camión 7,5 t	7,00	2,50	2,40[1]	7,00
– Camión 16,0 t	8,00	2,50	3,00[1]	8,00
– Camión 22,0 t (> 16,0 t)	10,00	2,50	3,00[1]	9,30
Camiones de recogida de basura				
– Camión de dos ejes	7,64	2,50	3,30[1]	7,80
– Camión de tres ejes	1,64	2,50	3,30[1]	9,25
Coche de bomberos	6,80	2,50	2,80[1]	9,25
Camión de mudanzas	9,50	2,50	4,00[1]	9,75
(con remolque)	(18,00)			
Autobús convencional I	11,00	2,50[3]	2,95	10,25
Autobús convencional II	11,40	2,50[3]	3,05	11,00
Autobús de línea	11,00	2,50[3]	2,95	11,20
Autobús articulado	17,26	2,50[3]	2,95	10,50 ÷ 11,25
Camión con remolque	18,00	2,50[4]	4,00	12,00[5]
Cabina con tracción		2,50[4]	4,00	
Remolque		2,50	4,00	
Valores máx. de vehíc. de transp. públ.				
Vehículo de 2 ejes	12,00			
Vehículo de más de 2 ejes	12,00			
Cabina a tracción con remolque	15,00	2,50[4]	4,00	12,00
Tranvía articulado	18,00			
Camiones con remolque	18,00			

Observaciones: [1] Altura de la cabina del conductor; [2] altura total con conductor aprox. 2,00 m; [3] con retrovisor exterior 2,95 m; [4] sin retrovisor exterior; [5] radio de giro ficticio en base a la mayor dimensión de vehículos de transporte público.

Ilustración 6: Datos básicos de vehículos. Fuente: Neuffert – "El arte de proyectar en la arquitectura"

Después de lo analizado en la ilustración anterior y de haber consultado el Plan General de Ordenación Urbana de Santander se establece un radio de giro mínimo de 6 m.

5. LONGITUD Y ANCHURA DE LAS PLANTAS

En segundo lugar, en este estudio se han planteado 3 principales estructuraciones posibles, en cuanto a la longitud y anchura de las plantas. Estas posibles alternativas serán detalladas en el "Anejo nº 7 - Selección de alternativas".

La una de las principales dificultades que plantea este proyecto es la excavación de la zanja necesaria para alojar la estructura del aparcamiento. Para ello, se busca minimizar el volumen de excavación necesario y se estudian las diferentes alternativas que mejor se adaptes a este objetivo.

Otra cuestión muy importante es que el solar no se encuentra en una parcela llana, sino que el terreno tiene una considerable pendiente que de media se ha calculado como el 10,23 %. Está pendiente, al no ser de un valor muy elevado, va a provocar que parte del aparcamiento subterráneo que se quiere construir no quede totalmente soterrado.

6. ALTURA ENTRE PLANTAS

En los edificios de aparcamiento y en los garajes subterráneos se recomienda una altura libre de 2,20 m. Para la señalización de orientación para peatones y conductores deberían contarse con 25 cm adicionales, para la posterior instalación de una nueva capa de pavimento se necesitan 5 cm más, es decir, lo óptimo es disponer de una altura total de 2,50 m más la estructura; por lo que, según cual sea el tipo estructural elegido, resultará una altura entre plantas de entre 2,75 y 3,50 m.

Por lo tanto, para lograr una altura libre de 2,2 m y considerando un espesor del forjado de 0,5 m, será necesario una altura total entre plantas de 3 m.

7. ACCESOS PEATONALES

Según la "Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio del CTE DB-SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES" los accesos deben estar dotados de un Vestíbulo de independencia.

El aparcamiento debe tener, además, dos accesos al exterior, según la "Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación".

Haremos referencia a estas dos exigencias en el "anejo 17 Protección contra incendios, ventilación, iluminación y saneamiento".

Las escaleras son especialmente protegidas y según "Apdo. 4.2.1. Peldaños del CTE DB-SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas: En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm."

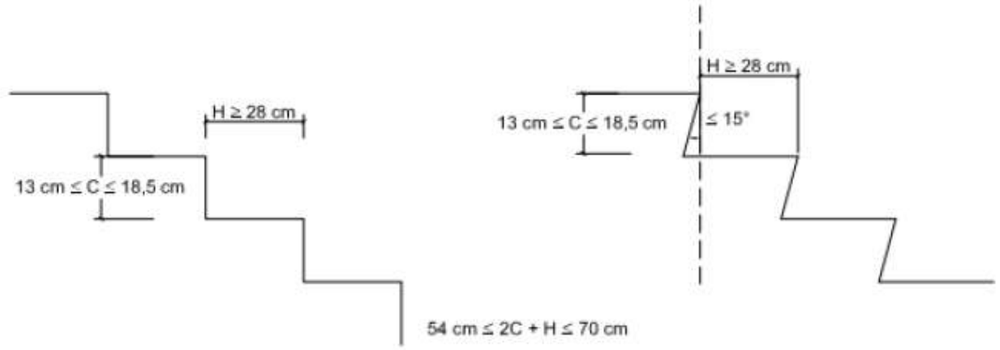


Ilustración 7: Configuración de los peldaños. Fuente: CTE DB-SUA

El garaje cuenta con una huella de 30 centímetros y la contrahuella de 15 centímetros.

H = Huella = 30 centímetros > 28 centímetros

13 centímetros < C = Contrahuella = 15 centímetros < 18,5 centímetros

54 centímetros < 2C + H = 60 centímetros < 70 centímetros

Según el "Art. 5.8.5. Condiciones de los garajes: Los accesos de peatones deberán ser exclusivos y diferenciados de los de vehículos, salvo en garajes de menos de 20 plazas. Las escaleras o rampas de comunicación peatonal entre plantas tendrán un ancho igual o superior a 1,10 m. En cada planta no podrán existir puntos que incumplan lo requerido por la normativa de incendios en lo referente a distancia a accesos o salidas peatonales.", por ello las escaleras de acceso al exterior están dimensionadas de manera que cada ascenso a planta cuente con 2 tramos rectos de 10 escalones de 1,9 metros de ancho. Además, cuenta con una meseta de 6 x 1,45 metros y pasamanos a lo largo de todo el recorrido.

El aparcamiento cuenta con ascensor para evacuación de minusválidos con unas dimensiones de 1.8 x 1.85 metros.

8. RAMPAS DE ACCESO Y/O MOVIMIENTO DE VEHÍCULOS

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Santander las rampas de acceso y/o movimiento entre plantas no servirán de acceso directo a ninguna plaza y cumplirán las siguientes condiciones:

- Tramos rectos: pendiente máxima 16%; anchura mínima 3,00 metros.
- Tramos curvos: pendiente máxima 12%; anchura mínima 3,50 metros; radio mínimo a eje de tramo 6,00 metros.

Por lo tanto, en el presente proyecto se escoge una anchura de 3 m ya que todas las rampas, ya sean de acceso al aparcamiento o de comunicación entre plantas son de trazado recto.

Para poder salvar la distancia vertical existente entre plantas se habrán de disponer rampas de bajada y de subida al aparcamiento subterráneo. La disposición más recomendable es la de disponer de un tramo horizontal de unos 5 metros de largo, continuado de una rampa de 4 m de longitud con un 5 % de inclinación, seguido de la rampa principal de un 15 % de pendiente máxima. El tramo final se compone de los 4 más 5 metros con las inclinaciones respectivas que se han expuesto antes.

Una alternativa a la de realizar rampas con zonas de transición redondeadas es la de ejecutar las rampas con rectas de transición intermedias. Debido a la mayor facilidad de realizar zonas rectas en el proceso de construcción se ha decidido proyectar rampas mediante rectas.

Por otro lado, se establece una inclinación menor en esa rampa de transición entre la zona horizontal y la de la rampa principal. Por lo tanto, para salvar la distancia vertical considerada en el apartado anterior “3. Altura entre plantas” de 3 m será necesaria una longitud total de 36 m, descompuestos en la siguiente tabla:

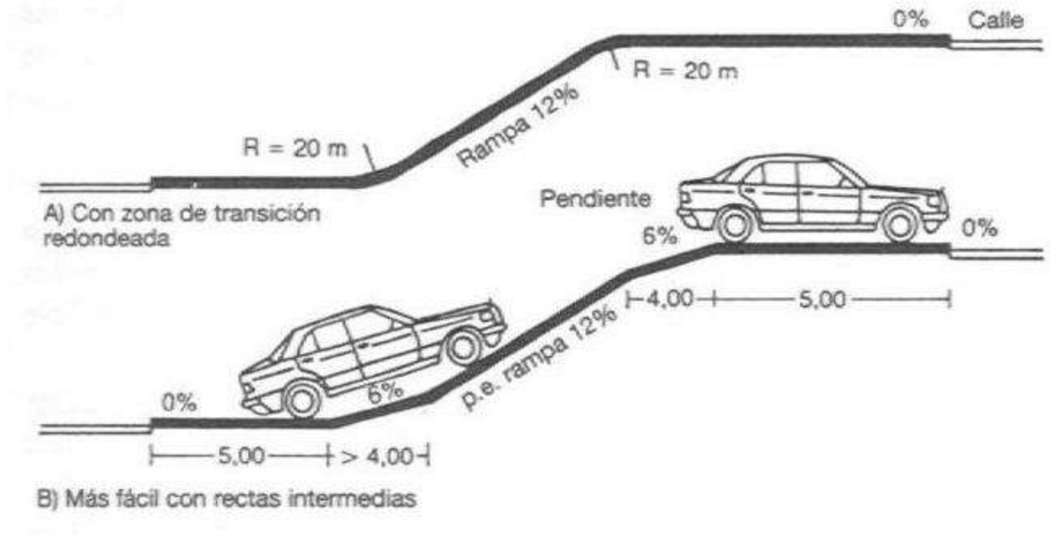


Ilustración 8: Esquema de longitudes y pendientes de las rampas. Fuente: Neuffert – “El arte de proyectar en la arquitectura”

Tabla 1: Perfil Rampas

Longitud	Inclinación	Altura
5 m	0 %	0,0 m
4 m	5 %	0,2 m
18 m	15 %	2,6 m
4 m	5 %	0,2 m
5 m	0 %	0,0 m

ANEJO Nº8 – PLANEAMIENTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 3

1.1 Estudio de propuestas 3

1.1.1 Alternativa nº1: Plantas Completas 3 Pisos 3

1.1.2. Alternativa nº2: Plantas Completas 2 Pisos 3

1.1.2 Alternativa nº 3: Plantas Escalonadas 4

1.1.3 Alternativa nº 4: Medias Plantas 4

2 ANÁLISIS MULTICRITERIO 4

3 CONCLUSIÓN 5

1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se pasa a discutir las diferentes alternativas posibles para la resolución de la necesidad de aparcamiento que sufre toda el área que conforma la calle Alta de Santander, facilitando así acceso a aparcamiento a la población que utilice vehículos motorizados particulares.

1.1 Estudio de propuestas

En este proyecto se han propuesto 4 alternativas posibles, en las que se detallan los accesos al mismo, número de plantas, rampas, número de plazas y los sentidos de circulación. En este anejo se procede a describir cada una de las alternativas planteadas mediante la descripción e ilustración de planos orientativos tanto en planta como en alzado de cada solución.

Junto con la descripción de cada alternativa se adjunta una tabla resumiendo el número de plazas de las que dispone cada una de las diferentes alternativas. También se exponen una serie de planos en planta y en alzado para una mejor compresión de la solución adoptada.

1.1.1 Alternativa nº1: Plantas Completas 3 Pisos

Esta solución se basa en edificar 3 plantas completas ocupando la totalidad de la superficie del solar. El volumen de excavación necesario para llevar a cabo esta alternativa sería muy alto.

El número de plazas aparcamiento de los que dispondría esta solución es máximo, ya que al edificar 3 plantas completas se aprovecharía al máximo el espacio.

Por otro lado, el número de accesos de esta solución serían 3, ya que, a parte de los 2 accesos naturales de este aparcamiento por la Calle Alta, se dispondría de un segundo en la planta más profunda, únicamente de entrada, que daría acceso a la Calle Alcázar de Toledo.

El espacio verde llegaría a ocupar toda la superficie del forjado de la planta superior. Por último, al tratarse de una solución de plantas completas el ascensor del aparcamiento podría dar servicio a todas las plantas.

Alternativa 1	Número de plazas				
Dimensiones de las plazas	Tipos de plazas	Planta -1	Planta -2	Planta -3	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	199	217	217	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	0	0	
En línea vehículo movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	9	9	9	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	11	6	6	
Total		219	232	232	683

1.1.2 Alternativa nº2: Plantas Completas 2 Pisos

Esta segunda solución, al igual que la primera, se basa en edificar plantas completas, aprovechando al máximo el espacio y maximizando el número de plazas de aparcamiento por planta.

A diferencia de la primera solución esta reduce su número de plantas a dos, para reducir el volumen de excavación necesario. Por lo tanto, esta solución, elimina gran parte del volumen de excavación a costa de reducir el número de aparcamientos.

Otro factor que juega en contra de esta solución es la supresión de uno de los accesos, ya que, al solo disponer de dos plantas parcialmente soterradas, el acceso por la Calle Alcázar de Toledo sería inviable debido al desnivel existente.

La zona verde llegaría a ocupar todo el espacio del forjado superior de la primera de las plantas. El ascensor cubriría sin problemas ambas plantas.

Alternativa 2	Número de plazas			
Tipo de plaza	Dimensión de las plazas	Planta -1	Planta -2	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	199	217	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	0	
En línea vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	9	9	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	11	6	
Total		219	232	451

1.1.3 Alternativa nº3: Plantas Escalonadas

En esta alternativa se propone una primera planta completa, en la que prácticamente no existiría excavación y posteriormente las siguientes plantas irían decreciendo en longitud, acompañando siempre, la longitud de las plantas al relieve sugerido por el terreno y minimizando así el volumen de excavación.

La primera planta completa y las otras dos plantas retranqueadas por la cara sur (31,6 metros de retranqueo la -2 respecto de la -1, y 40,6 metros la -3 respecto del -1), pero coincidiendo todas ellas en la vertical de la cara norte. La longitud del piso más profundo viene limitada por la longitud de la rampa necesaria para salvar el desnivel existente entre plantas.

El número de plazas de aparcamiento sería máximo en la planta superior e iría decreciendo, este número, a la vez que disminuyen las longitudes de las plantas con la profundidad.

Aunque las plantas inferiores a la primera tengan una longitud menor, siempre ocuparían el espacio más alejado de la Calle Alta, por lo que el ascensor llegaría sin problemas a la más profunda de las plantas y el acceso desde la Calle Alcázar de Todelo sería viable.

Por último, el espacio verde pasaría a ocupar la cubierta de la primera planta, que en esta solución es la única completa, por lo que esta área sería el máximo posible.

Alternativa 3	Número de plazas				
Dimensiones de las plazas	Tipos de plazas	Planta -1	Planta -2	Planta -3	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	199	118	90	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	7	6	
En línea vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	9	0	0	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	11	7	7	
Total		219	132	103	454

1.1.4 Alternativa nº4: Medias Plantas

Esta es la última de las 4 alternativas y se basa en limitar la longitud de cada planta, todas las plantas con una longitud menor que la que resultaría de edificar una planta completa. Aproximadamente cada una de las plantas tiene la mitad del área completa del solar.

Es un sistema de 3 semiplantas escalonadas siguiendo el terreno (la -1 de 40 metros útiles de fondo; la -2 de 43 metros y la -3 de 47,6 metros), de forma que no coinciden en vertical ninguno de los bordes norte y sur de las plantas, aunque el borde sur de la planta -1 coincide con el borde sur de la parcela, y el borde norte de la -3 coincide con el borde norte de la parcela.

Esta solución permite ahorrar al máximo el volumen de excavación, aunque no tiene un número tan elevado de aparcamientos como el de la solución “Escalonada”, ni las de “Plantas Completas”.

Cabe destacar que, aunque es posible realizar el acceso desde la Calle Alcázar de Toledo, deberían disponerse 2 distintos ascensores para dar acceso a las 3 plantas, ya que los pisos -1 y -2 no se superponen en planta. Una solución a este problema sería el construir un elevador justo en el perímetro que es la única zona que si coincide de los pisos superior e inferior.

En esta solución los accesos de entrada y salida a la Calle Alta tienen su dificultad, sobre todo el de salida, debido a que parte de la longitud de la rampa influiría con la propia calle a la que da acceso, a no ser que se realicen accesos en curva, lo que complica su ejecución.

Para finalizar el espacio verde sería más complicado de ejecutar, ya que todos los forjados no se encuentran al mismo nivel por lo que podría hacerse un sistema de jardines escalonados en los que se habilitarían rampas para coches de niños, sillas de ruedas y el desnivel podría aprovecharse para toboganes de niños.

Alternativa 4	Número de plazas				
Dimensiones de las plazas	Tipos de plazas	Planta -1	Planta -2	Planta -3	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	66	78	96	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	6	0	
En línea vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	0	0	0	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	13	4	0	
Total		79	88	96	263

2 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se empleará un análisis Multicriterio para determinar la propuesta óptima, que constituirá la alternativa seleccionada para el proyecto. Se utilizará el método de las Medias Ponderadas, que consiste en puntuar cada propuesta, en una escala de 1 (muy mala) a 5 (muy buena), para cada uno de los siguientes criterios.

- C1) Volumen de excavación
- C2) Número de plazas
- C3) Accesos para vehículos
- C4) Espacio verde transitable
- C5) Ascensor

Tabla 1: Análisis Multicriterio

	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
C1	Mala	Media	Buena	Muy Buena
C2	Muy Buena	Buena	Buena	Muy Mala
C3	Muy Buena	Mala	Buena	Buena
C4	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena	Media
C5	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena	Media

Tabla 2: Resultados del análisis multicriterio

	Pj	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
C1	0,4	2	3	4	5
C2	0,3	5	4	4	1
C3	0,15	5	2	4	3
C4	0,1	5	5	5	3
C5	0,05	5	5	5	3
	1	3,8	3,45	4,15	3,2

3 CONCLUSIÓN

Como conclusión de este anejo, y con lo dispuesto en el “Anejo nº 7 de Criterios de diseño”, se deduce que la alternativa número 3: Aparcamiento de plantas escalonadas, con distribución de plazas en 90º, con único sentido de circulación, una calle de 5 m de anchura, plazas de aparcamiento de 2,5 m de anchura y 5 m de longitud para vehículos normales y plazas de 3,5 m de anchura y 5 m de longitud para vehículos para personas de movilidad reducida es la opción óptima, con una altura entre plantas de 3 m, es la alternativa seleccionada.

ANEJO Nº9 - DRENAJE

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 DRENAJE EXTERIOR 3

2.1 Metodología de cálculo. 3

2.2 Dimensionamiento de los colectores 4

2.3 Determinación de las distancias máximas entre puntos de desagüe 4

2.4 Dimensionamiento de las arquetas 4

3 DRENAJE DE INTERIOR 5

3.1 Impermeabilización de la cubierta ajardinada 5

3.2 Fachada 5

3.3 Drenaje de las plantas 6

4 DRENAJE DE LA CIMENTACIÓN 6

5 CÁLCULO DEL DRENAJE 6

5.1 Drenaje longitudinal 6

5.1.1 Rigola Carretera 7

5.1.2 Rigola Cubierta Ajardinada 7

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje necesarias para la evacuación de las aguas que puedan inundar el edificio de aparcamiento. Debido a que no existe una normativa específica que trate la evacuación de aguas en este tipo de edificio, se ha tomado como base la Instrucción de drenaje vigente, es decir la norma 5.2. I.C. de drenaje superficial en carreteras para dimensionar los elementos de evacuación de las aguas.

En lo que respecta al drenaje hay que destacar la pendiente de la que dispone el terreno, que es de un 10,23 % y que no existe ningún cauce fluvial en las proximidades del emplazamiento.

Se va a centrar el estudio de drenaje en tres principales medidas para la evacuación de las aguas, que son: El drenaje exterior, el drenaje de las plantas y el drenaje de la cimentación. Todos los drenajes se calculan como drenajes longitudinales.

El caudal de agua recogido por los elementos de drenaje se conducirá por gravedad hacia la cara norte del edificio y se recirculará a la red de saneamiento municipal. No será necesario el bombeo.

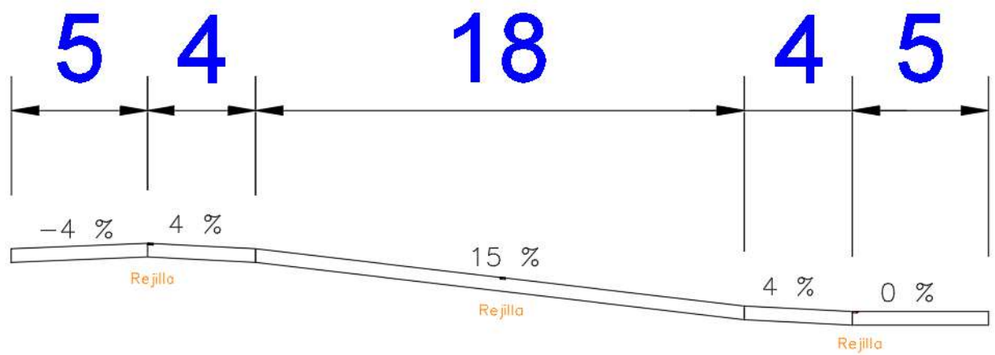
2 DRENAJE EXTERIOR

La primera está relacionada con evitar que el agua de escorrentía generado fuera de los límites del edificio y en la propia cubierta ajardinada logren entrar en el aparcamiento, por lo que se dispondrá de un acuerdo vertical que impida que estas aguas puedan acceder mediante las rampas de entrada y de salida.

La cubierta ajardinada es la planta del edificio que va a estar sometida a las condiciones meteorológicas y mediante el caudal que se ha calculado en el anejo 5 de climatología e hidrología se dimensionarán los elementos de drenaje necesarios para desaguar dicho caudal.

Para la evacuación de las aguas procedentes de la cubierta ajardinada y de la posible escorrentía generada por la carretera se dispondrán de unas rigolas cuyas características se detallarán más adelante.

Por otro lado, en todas las rampas deberán ejecutarse ciertos elementes de drenaje. Concretamente 3 rejillas, dispuestas al inicio del primer tramo en pendiente y en el punto medio de la rampa del mayor pendiente, que se detallan en el plano 6.3 Rampas. Como ya se ha mencionado anteriormente el inicio de las rampas, el primer tramo en contacto con la Calle Alta estará dotado de un acuerdo vertical que impida un exceso de escorrentía de agua hacía el interior del edificio de aparcamiento.



2.1 Metodología de cálculo.

Todos los cálculos hidráulicos se realizan según la citada Instrucción 5.2 I.C. "Drenaje superficial".

Los criterios que se adoptan para el cálculo del drenaje longitudinal son los siguientes:

-Período de retorno de 25 años.

-Intensidad media de lluvia correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo con la citada Instrucción, partiendo de los datos del Mapa de isolíneas de España de la instrucción.

-Coeficiente de escorrentía hallado según el método de la Instrucción, tomando una estimación inicial del umbral de escorrentía Po de acuerdo con el tipo de terreno según la tabla 2.1, y multiplicándola por el coeficiente corrector correspondiente a la zona geográfica, según el mapa 2.5 de la Instrucción.

-Cálculo de caudales por el método racional, modificado según la Instrucción.

-Determinación de capacidades hidráulicas por la fórmula de Manning correspondiente.

$$Q = S \cdot V = S \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Donde:

-S es la sección mojada.

-V es la velocidad media de flujo.

-n es el coeficiente de Manning.

-R es el radio hidráulico R = S/P, donde P es el perímetro mojado.

-J es la pendiente hidráulica en tanto por uno.

-Determinación del número de Froude F, según la fórmula:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h_n}}$$

Donde:

-g es la aceleración de la gravedad.

-$h_n$es la altura hidráulica, que se define como el cociente entre la sección mojada S y el ancho de la superficie libre de agua b.

Tras el dimensionamiento se ha realizado una comprobación para asegurarnos que el caudal máximo que permite evacuar la cuneta debido a sus características geométricas e hidráulicas. Una vez obtenidos los caudales máximos, se comprueba si los caudales reales de cada tramo superan estos valores.

Cuando no es así, se opta por una de las siguientes alternativas:

2.2 Dimensionamiento de los colectores

Se dispondrán tubos colectores con el fin de mantener la continuidad y poder llevar el agua que circula por las rigolas hasta los puntos de drenaje transversal.

Los tubos serán de PVC, con un diámetro de como mínimo 400 mm, que es el necesario para permitir la citada continuidad y evitar desbordamientos en las rigolas. Dichos colectores pueden desaguar los caudales para los que han sido dimensionados colocándolos en cada caso con la pendiente que se considere adecuada en los planos.

2.3 Determinación de las distancias máximas entre puntos de desagüe

Una vez obtenidos los caudales máximos, se comprueba que los caudales reales de cada tramo no superan estos valores. Se comprueba que la capacidad de las rigolas y colectores es suficiente para los caudales calculados.

2.4 Dimensionamiento de las arquetas

Se dispondrán a la altura de las obras de drenaje transversal, pozos o arquetas para captar el agua que llega a través de las cunetas y que saldrá a través de los elementos de drenaje transversal.

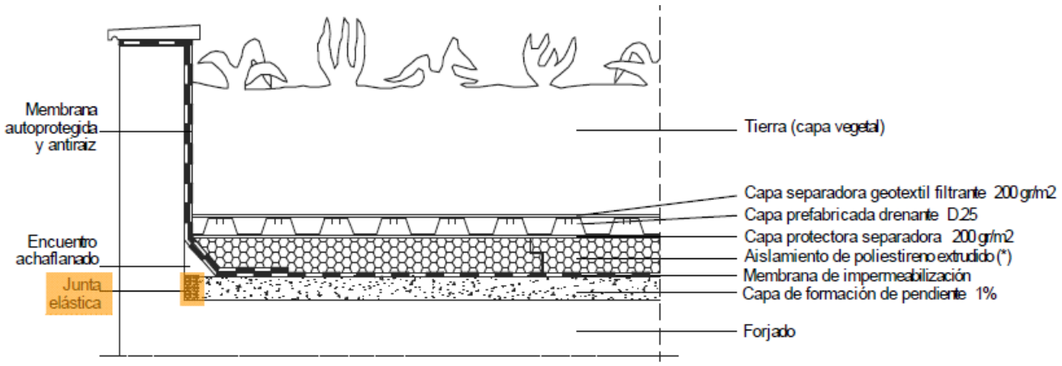
3 DRENAJE DE INTERIOR

En cada una de las plantas del edificio, deberán tomarse medidas para la evacuación de las aguas de lluvia que pudieran acceder a través de los propios vehículos o de un deficiente funcionamiento de los drenajes, ya sean los dispuestos en las rampas o las impermeabilizaciones de las fachadas.

3.1 Impermeabilización de la cubierta ajardinada

En primer lugar, se establecerá una capa prefabricada impermeable en la cubierta transitable ajardinada de la que dispone el edificio en su planta superior. Esta capa evitará posibles filtraciones de agua desde el parque hacia él aparcamiento subterráneo.

A continuación se expone una imagen del detalle de las capas que serán necesarias



3.2 Fachada

Por otro lado, entre el muro pantalla de contención de tierras ejecutado mediante pilotes, se ejecutará un muro autoportante, ejecutado a base de paneles prefabricados de hormigón, como cerramiento del edificio.

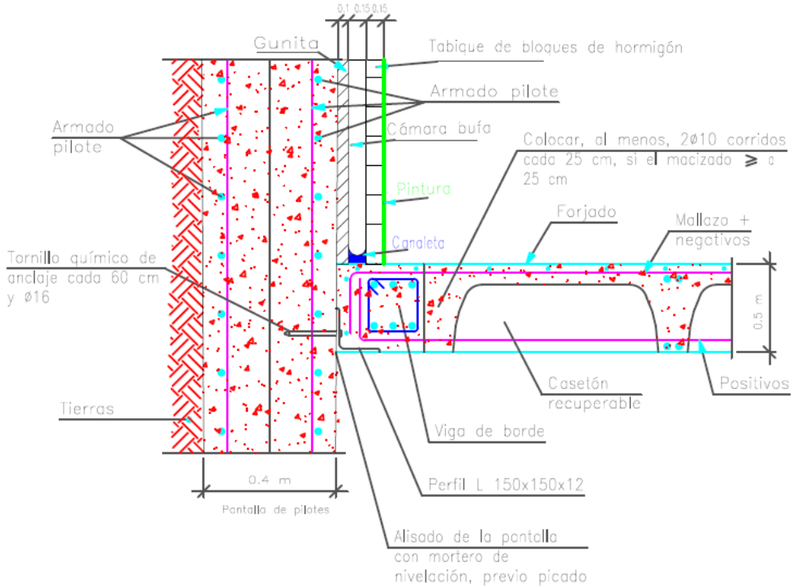
Este muro no será visible en toda la fachada que quede al abrigo de los muros pantalla de contención, pero, sobre todo en la cara sur del edificio, quedará expuesto en toda su altura, por lo que habrá que cuidar su acabado.

Dicho muro tiene una función fundamental en cuanto al drenaje y a la impermeabilización de las plantas. Para empezar, dispone de una capa de aislamiento térmico y acústico que evitará un impacto en el vecindario en cuanto a ruidos que pudieran generar los vehículos del aparcamiento. También dispondrá de una capa de impermeabilización para evitar posibles filtraciones del terreno hacia el interior del edificio.

En cuanto al drenaje, el muro dispondrá de una cámara de aire entre los aislamientos y el enlucido que quedará cara a vista desde el interior del aparcamiento. Esta cámara favorece al aislamiento térmico y acústico mientras que también sirve como espacio para la colocación de unos canalones que sean capaces de evacuar el agua producida por la condensación o por posibles filtraciones del terreno en caso de un mal comportamiento o rotura de la capa impermeable.

A continuación se expone un detalle constructivo a modo de ejemplo de las ideas que se han argumentado en este apartado.

Enlace intermedio en muro de pilotes mediante angulares continuos.
Forjado reticular.
Casetón recuperable.



3.3 Drenaje de las plantas

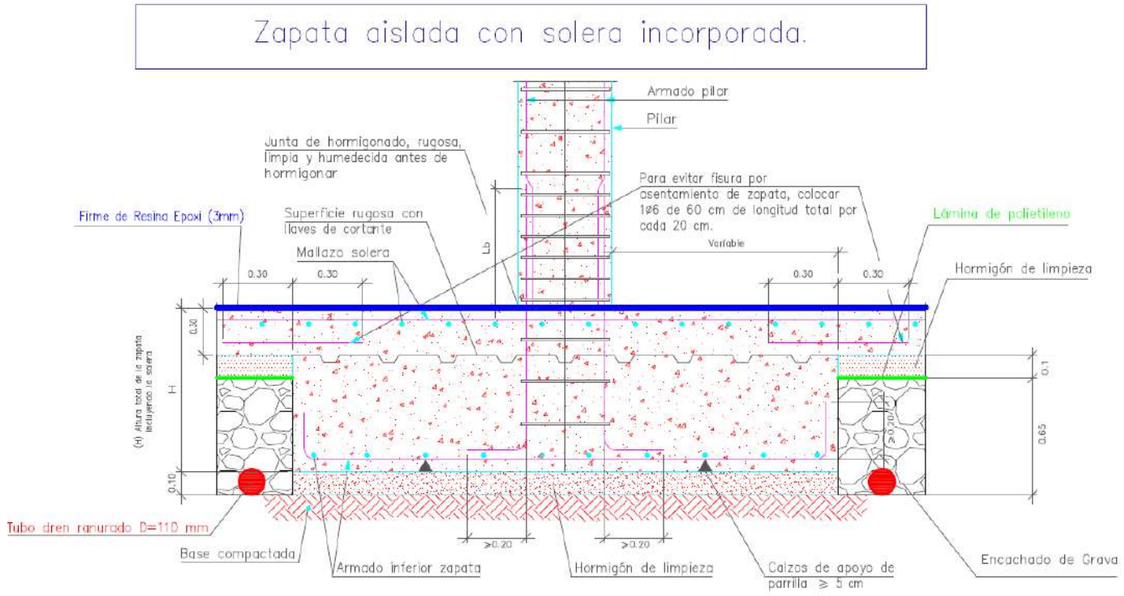
La solución al drenaje de las plantas se basa en disponer de una pendiente del 2 % que desagüe hacía la cara norte del edificio, para así evitar el bombeo.

Todas las aguas que hayan sido recogidas en la cara norte del edificio se conducirán a una tubería bajante que recircule las aguas grises al alcantarillado municipal.

4 DRENAJE DE LA CIMENTACIÓN

Para el drenaje de la cimentación se dispondrá de un encachado de grava en el fondo de la excavación y entre los elementos de cimentación. Este material drenante filtrará el agua a unos tubos dren que mediante una estructura en espina de pez y con la inclinación adecuada evacuará las aguas al sistema de alcantarillado municipal.

Otro aspecto importante a considerar es el drenaje del muro pantalla. Para evitar posibles filtraciones de agua al propio edificio, en la conexión entre el muro pantalla y el muro del edificio se dispondrán colectores de recogida de las filtraciones en cada sótano.



5 CÁLCULO DEL DRENAJE

A continuación, se detallan los cálculos realizados para la determinación de las dimensiones de las cunetas de los diferentes tramos del proyecto, colectores y caños. Basándonos en los caudales obtenidos en el anejo nº 5 Climatología e hidrología de este proyecto.

Como se ha especificado en el anejo nº5 del presente proyecto se calculará el drenaje longitudinal como para las dos cuencas que afectan al edificio. Después de realizar el cálculo se utilizarán los elementos de drenaje más desfavorables.

A continuación, se definen las características geométricas e hidráulicas de los elementos de drenaje que se han escogido para la evacuación de las aguas:

RIGOLA:

Ancho (m) :	0,3
Calado (m) :	0,03
A (m²) :	0,0135
P (m) :	0,201
R (m) :	0,067164
n (Manning) :	0,015

RIGOLA		
j(m/m)	**V (m/s)**	**Q (m³/s)**
0.0025	0,55077	0,007435
0,005	0,7789	0,0105
0,01	1,1015	0,01487
0,015	1,3491	0,18213
0,02	1,5578	0,02103
0,025	1,7417	0.0235
0,03	1,9079	0,02575

5.1 Drenaje longitudinal

Mediante los caudales obtenidos en el anejo nº 3 de climatología e hidrología se procede al cálculo de las cunetas y colectores necesarios para el drenaje longitudinal. También se calculará una distancia media de llenado de las rigolas para saber cada cuanto deberán los colectores recibir mediante sumideros el agua de las rigolas llenas.

DRENAJE LONGITUDINAL							
Nº DE CUENCA	**Q(m3/S)**	**L(m)**	**Q unitario(m2/s)**	**P media**	**Q rigola(m3/s)**	**L llenado(m)**	**Q colector(m3/s)**
CUBIERTA	0,150423	90	0,001671361	2%	0,02103	12,58255718	0,075211262
CARRETERA	0,043949	100	0,000439494	2%	0,02103	47,85046662	0,024172178

Tubería PVC diámetro 400 mm, pendiente de 0,5 % y caudal de 0,2298 m³/s

I (m/m)	1/n	A (m2)	Rh (m)	V (m/s)	Q (m3/s)
0,005	120	0,1257	0,1	1,8280	0,2298
0,01	120	0,1257	0,1	2,5850	0,3250
0,015	120	0,1257	0,1	3,1660	0,3980
0,02	120	0,1257	0,1	3,6562	0,4596
0,025	120	0,1257	0,1	4,0877	0,5138
0,03	120	0,1257	0,1	4,4779	0,5629
0,035	120	0,1257	0,1	4,8367	0,6080
0,04	120	0,1257	0,1	5,1706	0,6499

5.1.1 Rigola Carretera

Este es el cálculo de los elementos de drenaje necesarios en la carretera. Se ha considerado un tramo de la carretera de la Calle Alta de unos 100 m de longitud que puede evacuar las aguas hacía el edificio que es objeto de este proyecto.

Lo único que habría que tener en cuenta ya que variará al ir añadiendo sucesivos tramos urbanos de carretera de 100 metros de longitud es el dimensionamiento del colector. El colector recoge las aguas de la rigola cuando esta se llena. En cada tramo de 100 metros el colector recoge un caudal máximo de 0,0234172178 m³/s de la rigola. La tubería de PVC de 400 mm de espesor que se ha dimensionado para el colector tiene un caudal de 0,22 m³/s para una inclinación del 0,5%.

Si se suman los caudales que deberá soportar el colector a los 900 metros de rigola, este caudal será el correspondiente a sumar 0,02398 m³/s por cada 100 metros de rigola. Por lo tanto, a los 900 metros el colector deberá soportar 0,210755 m³/s de caudal.

La tubería de PVC con 400 mm de diámetro soporta 0,2298 m³/s con una inclinación de 0,5% por lo tanto soportará el caudal de 900 metros de rigola, pero a los 1000 metros ya no sería eficaz por lo tanto habrá o que aumentar la inclinación de la tubería o aumentar el diámetro.

5.1.2 Rigola Cubierta Ajardinada

El caudal aportado al colector por la cubierta ajardinada es de 0.07521 m³/s. Un colector de PVC con una pendiente del 0.5 % es capaz de evacuar un caudal de 0.2298 m³/s por lo que, se verifica la capacidad de evacuación de este diámetro de tubería.

ANEJO Nº10 - ACCESIBILIDAD

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 3

2.1 Itinerario peatonal accesible 3

2.1.1 Itinerarios peatonales 3

2.2 Elementos de urbanización 3

2.2.1 Pavimentos 3

2.2.2 Rejillas y alcorques 3

2.2.3 Obras en vía pública 4

2.2.4 Escaleras. 4

2.2.5 Ascensores 4

2.3 Áreas de estancia 5

2.3.1 Parques y jardines 5

2.3.2 Sectores de juegos 5

2.4 Cruces en itinerarios peatonales e itinerarios vehiculares 6

2.4.1 Vados Vehiculares 6

2.4.2 Condiciones generales de los puntos de cruce en el itinerario peatonal 6

2.4.3 Vados peatonales 6

2.4.4 Pasos de peatones 6

2.5 Mobiliario Urbano 7

2.5.1 Bancos 7

2.5.2 Fuentes de agua potable 7

2.5.3 Papeleras y Contenedores para depósito y recogida de residuos. 7

2.5.4 Bolardos 7

2.5.5 Elementos de protección al peatón 7

2.5.6 Elementos de señalización e iluminación. 7

2.6 Elementos vinculados al transporte 8

2.6.1 Plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida 8

2.6.2 Entradas y salidas de vehículos 8

1 INTRODUCCIÓN

Es objeto del presente anejo es la justificación de la accesibilidad y supresión de Barreras Arquitectónicas de la zona de actuación según:

- Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 3/1996 de 24 de septiembre sobre accesibilidad y supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la comunicación (B.O.C. nº 198, de 2 de octubre de 1996).

2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

A continuación, a modo de resumen, se indican los condicionantes relativos a la accesibilidad que deben cumplir los diferentes elementos de la urbanización:

2.1 Itinerario peatonal accesible

2.1.1 Itinerarios peatonales

Son itinerarios peatonales accesibles aquellos que garantizan el uso no discriminatorio y la circulación de forma autónoma y continua de todas las personas.

Todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Las anchuras de las nuevas aceras son de 1,8 m. que garantizan el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- No presenta escalones aislados ni resaltes.
- Los desniveles de las aceras son salvados mediante rampas, que cumplen con las siguientes características:
  - Los tramos de las rampas tendrán una anchura mínima libre de paso de 1,80 m.
  - La pendiente longitudinal máxima será del 10% para tramos de hasta 3 m de longitud y del 8% para tramos de hasta 10 m de longitud.
  - La pendiente transversal máxima será del 2%.
- En todo su desarrollo dispone de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- Dispone de una correcta señalización y comunicación.
- Se garantiza la continuidad de los itinerarios peatonales accesibles en los puntos de cruce con el itinerario vehicular.

2.2 Elementos de urbanización

2.2.1 Pavimentos

El pavimento del itinerario peatonal accesible es duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes.

Se utilizarán franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 45.

El pavimento táctil indicador será de material antideslizante y permitirá una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual. Se dispondrá conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante. Se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:

- Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible, así como proximidad a elementos de cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, cuya profundidad máxima será de 5 mm.
- Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de características las indicadas por la norma UNE 127029. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.

2.2.2 Rejillas y alcorques

Las rejillas, alcorques y tapas de instalación se colocarán enrasadas con el pavimento circundante, cumpliendo además los siguientes requisitos:

- Cuando estén ubicadas en áreas de uso peatonal, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 1 cm de diámetro como máximo.
- Cuando estén ubicadas en la calzada, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 2,5 cm de diámetro como máximo.
- Cuando el enrejado, ubicado en las áreas de uso peatonal, este formado por vacíos longitudinales se orientarán en sentido transversal a la dirección de la marcha.

- Los alcorques deberán estar cubiertos por rejillas que cumplirán con lo dispuesto en el párrafo 3 del presente artículo. En caso contrario deberán rellenarse de material compactado, enrasado con el nivel del pavimento circundante.
- Estará prohibida la colocación de rejillas en la cota inferior de un vado a menos de 0,50 m de distancia de los límites laterales externos del paso peatonal.

2.2.3 Obras en vía pública

Las obras e intervenciones que se realicen en la vía pública deberán garantizar las condiciones generales de accesibilidad y seguridad de las personas en los itinerarios peatonales.

Cuando las características, condiciones o dimensiones del andamio o valla de protección de las obras no permitan mantener el itinerario peatonal accesible habitual se instalará un itinerario peatonal accesible alternativo, debidamente señalizado, que deberá garantizar la continuidad en los encuentros entre éste y el itinerario peatonal habitual, no aceptándose en ningún caso la existencia de resaltes.

Los cambios de nivel en los itinerarios alternativos serán salvados por planos inclinados o rampas con una pendiente máxima del 10%.

Las zonas de obras quedarán rigurosamente delimitadas con elementos estables, rígidos sin cantos vivos y fácilmente detectables. Dispondrán de una señalización luminosa de advertencia de destellos anaranjados o rojizos al inicio y final del vallado y cada 50 m o fracción. Se garantizará la iluminación en todo el recorrido del itinerario peatonal de la zona de obras.

Los andamios o vallas dispondrán de una guía o elemento horizontal inferior que pueda ser detectada por las personas con discapacidad visual y un pasamano continúo instalado a 0,90 m de altura.

Los elementos de acceso y cierre de la obra, como puertas y portones destinados a entrada y salida de personas, materiales y vehículos no invadirán el itinerario peatonal accesible. Se evitarán elementos que sobresalgan de las estructuras; en caso de su existencia se protegerán con materiales seguros y de color contrastado, desde el suelo hasta una altura de 2,20 m.

Los itinerarios peatonales en las zonas de obra en la vía pública se señalizarán mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador.

2.2.4 Escaleras.

Las escaleras que sirvan de alternativa de paso a una rampa situada en el itinerario peatonal accesible, deberán ubicarse colindantes o próximas a ésta.

Los tramos de las escaleras cumplirán las siguientes especificaciones:

- Tendrán 3 escalones como mínimo y 12 como máximo.
- La anchura mínima libre de paso será de 1,20 m.
- Su directriz será preferiblemente recta.

Los escalones tendrán las siguientes características:

- Una huella mínima de 30 cm y una contrahuella máxima de 16 cm. En todo caso la huella H y la contrahuella C cumplirán la relación siguiente: 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm.
- No se admitirán sin pieza de contrahuella o con discontinuidades en la huella.
- En una misma escalera, las huellas y contrahuellas de todos ellos serán iguales.
- El ángulo formado por la huella y la contrahuella será mayor o igual a 75º y menor o igual a 90º.
- No se admitirá bocel.
- Cada escalón se señalizará en toda su longitud con una banda de 5 cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3 cm del borde, que contrastará en textura y color con el pavimento del escalón.

Los rellanos situados entre tramos de una escalera tendrán el mismo ancho que ésta, y una profundidad mínima de 1,20 m. El pavimento reunirá las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11.

Se colocarán pasamanos a ambos lados de cada tramo de escalera. Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la escalera, se colocarán barandillas de protección. Los pasamanos y barandillas cumplirán con los parámetros de diseño y colocación definidos en el artículo 30.

Se señalizarán los extremos de la escalera mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador direccional colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.

2.2.5 Ascensores

Los ascensores vinculados a un itinerario peatonal accesible deberán garantizar su utilización no discriminatoria por parte de todas las personas.

No podrá existir ningún resalte entre el pavimento del itinerario peatonal accesible y el acceso al ascensor. Entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior no podrá existir un espacio superior a 35 mm de anchura.

Las dimensiones mínimas en el interior de la cabina se calcularán según el número y posición de las puertas de que disponga:

- Cabinas de una puerta: 1,10 × 1,40 m.
- Cabinas de dos puertas enfrentadas: 1,10 × 1,40 m.
- Cabinas de dos puertas en ángulo: 1,40 × 1,40 m.

Las puertas serán de apertura automática y parcialmente transparentes, de manera que permitan el contacto visual con el exterior. Dejarán un ancho de paso libre mínimo de 1,00 m y contarán con un sensor de cierre en toda la altura del lateral.

Se colocarán pasamanos en las paredes de la cabina donde no existan puertas. La zona de asimiento de los pasamanos deberá tener una sección transversal de dimensiones entre 30 y 45 mm, sin cantos vivos. El espacio libre entre la pared y la zona a asir debe ser de 35 mm, como mínimo. La altura del borde superior de la zona a asir debe estar comprendida entre 900 ± 25 mm medidos desde el suelo de la cabina.

La botonera exterior e interior del ascensor se situará entre 0,70 m y 1,20 m de altura. En el exterior, deberá colocarse en las jambas el número de la planta en braille, y en el interior, los botones de mando estarán dotados de números en braille. En ambos casos estarán acompañados por caracteres arábigos en relieve y con contraste cromático respecto al fondo. El botón correspondiente al número 5 dispondrá de señalización táctil diferenciada.

La cabina contará con un indicador sonoro y visual de parada y de información de número de planta. También dispondrá de bucle de inducción magnética.

En el exterior de la cabina y colindante a las puertas deberá existir un espacio donde pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro mínimo libre de obstáculos, que no invada el itinerario peatonal accesible.

En el exterior de la cabina se dispondrán franjas de pavimento táctil indicador direccional colocadas en sentido transversal a la marcha frente a la puerta del ascensor, en todos los niveles, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.

Además de lo dispuesto en el presente artículo, cumplirán con los requisitos esenciales de seguridad y salud relativos al diseño y fabricación de los ascensores y de los componentes de seguridad especificados en el Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.

2.3 Áreas de estancia

2.3.1 Parques y jardines

Todas las instalaciones, actividades y servicios disponibles en parques y jardines deberán estar conectadas entre sí y con los accesos mediante, al menos, un itinerario peatonal accesible.

En estos itinerarios peatonales accesibles se admitirá la utilización de tierras apisonadas con una compactación superior al 90% del proctor modificado, que permitan el tránsito de peatones de forma estable y segura, sin ocasionar hundimientos ni estancamientos de aguas. Queda prohibida la utilización de tierras sueltas, grava o arena.

El mobiliario urbano, ya sea fijo o móvil, de carácter permanente o temporal, cumplirá lo establecido en el capítulo VIII.

Deberán preverse áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en intervalos no superiores a 50 m. Las áreas de descanso dispondrán de, al menos, un banco que reúna las características establecidas en el artículo 26.

Se dispondrá de información para la orientación y localización de los itinerarios peatonales accesibles que conecten accesos, instalaciones, servicios y actividades disponibles. La señalización responderá a los criterios establecidos en los artículos 41 y 42, e incluirá como mínimo información relativa a ubicación y distancias.

2.3.2 Sectores de juegos.

Los sectores de juegos estarán conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales accesibles.

Los elementos de juego, ya sean fijos o móviles, de carácter temporal o permanente, permitirán la participación, interacción y desarrollo de habilidades por parte de todas las personas, considerándose las franjas de edades a que estén destinados.

Se introducirán contrastes cromáticos y de texturas entre los juegos y el entorno para favorecer la orientación espacial y la percepción de los usuarios.

Las mesas de juegos accesibles reunirán las siguientes características:

- Su plano de trabajo tendrá una anchura de 0,80 m, como mínimo.
- Estarán a una altura de 0,85 m como máximo.
- Tendrán un espacio libre inferior de 70 × 80 × 50 cm (altura × anchura × fondo), como mínimo.

Junto a los elementos de juego se preverán áreas donde sea posible inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro para permitir la estancia de personas en silla de ruedas; dichas áreas en ningún caso coincidirán con el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible.

2.4 Cruces en itinerarios peatonales e itinerarios vehiculares

2.4.1 Vados Vehiculares

Los vados vehiculares no invadirán el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible ni alterarán las pendientes longitudinales y transversales de los itinerarios peatonales que atraviesen.

Los vados vehiculares no deberán coincidir en ningún caso con los vados de uso peatonal.

2.4.2 Condiciones generales de los puntos de cruce en el itinerario peatonal

Los puntos de cruce entre itinerarios peatonales e itinerarios vehiculares aseguran que el tránsito de peatones se mantenga de forma continua, segura y autónoma en todo su desarrollo.

Cuando el itinerario peatonal y el itinerario vehicular estén en distintos niveles, la diferencia de rasante se salvará mediante planos inclinados.

Las soluciones adoptadas para salvar el desnivel entre acera y calzada en ningún caso invadirán el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible que continua por la acera.

Se garantizará que junto a los puntos de cruce no exista vegetación, mobiliario urbano o cualquier elemento que pueda obstaculizar el cruce o la detección visual de la calzada y de elementos de seguridad, tales como semáforos, por parte de los peatones.

2.4.3 Vados peatonales

El diseño y ubicación de los vados peatonales garantiza la continuidad e integridad del itinerario peatonal accesible en la transición entre la acera y el paso de peatones.

- La anchura mínima del plano inclinado del vado a cota de calzada es de 1,80 m.

- El encuentro entre el plano inclinado del vado y la calzada estará enrasado.

- No existirán cantos vivos en cualquiera de los elementos que conforman el vado peatonal.

- El pavimento del plano inclinado proporcionará una superficie lisa y antideslizante en seco y en mojado, e incorporará la señalización táctil a fin de facilitar la seguridad de utilización de las personas con discapacidad visual.

- Las pendientes longitudinales máximas de los planos inclinados serán del 10% para tramos de hasta 2,00 m y del 8% para tramos de hasta 2,50 m. La pendiente transversal máxima será en todos los casos del 2%.

- Los vados peatonales formados por un plano inclinado longitudinal al sentido de la marcha en el punto de cruce, generan un desnivel de altura variable en sus laterales; dichos desniveles deberán estar protegidos mediante la colocación de un elemento puntual en cada lateral del plano inclinado.

- En los vados peatonales formados por tres planos inclinados tanto el principal, longitudinal al sentido de la marcha en el punto de cruce, como los dos laterales, tendrán la misma pendiente.

- Cuando no sea posible salvar el desnivel entre la acera y la calzada mediante un vado de una o tres pendientes, se optará por llevar la acera al mismo nivel de la calzada vehicular mediante dos planos inclinados longitudinales al sentido de la marcha en la acera, ocupando todo su ancho y con una pendiente longitudinal máxima del 8%.

-

2.4.4 Pasos de peatones

Los pasos de peatones son los espacios situados sobre la calzada que comparten peatones y vehículos en los puntos de cruce entre itinerarios peatonales y vehiculares.

Se ubicarán en aquellos puntos que permitan minimizar las distancias necesarias para efectuar el cruce, facilitando en todo caso el tránsito peatonal y su seguridad. Sus elementos y características facilitarán una visibilidad adecuada de los peatones hacia los vehículos y viceversa.

Los pasos de peatones tienen un ancho de paso no inferior al de los dos vados peatonales que los limitan y su trazado es perpendicular a la acera.

Cuando la pendiente del plano inclinado del vado sea superior al 8%, y con el fin de facilitar el cruce a personas usuarias de muletas, bastones, etc., se ampliará el ancho del paso de peatones en 0,90 m medidos a partir del límite externo del vado. Se garantizará la inexistencia de obstáculos en el área correspondiente de la acera.

Los pasos de peatones disponen de señalización en el plano del suelo con pintura antideslizante y señalización vertical para los vehículos.

Cuando no sea posible salvar el desnivel entre acera y calzada mediante un plano inclinado según los criterios establecidos en el artículo 20, y siempre que se considere necesario, se podrá aplicar la solución de elevar el paso de peatones en toda su superficie al nivel de las aceras.

2.5 Mobiliario Urbano

2.5.1 Bancos

A efectos de facilitar la utilización de bancos a todas las personas y evitar la discriminación, se dispondrá de un número mínimo de unidades diseñadas y ubicadas de acuerdo con los siguientes criterios de accesibilidad:

- Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.
- Tendrán un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.
- A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispondrá de un área libre de obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.

La disposición de estos bancos accesibles en las áreas peatonales será, como mínimo, de una unidad por cada agrupación y, en todo caso, de una unidad de cada cinco bancos o fracción.

2.5.2 Fuentes de agua potable

El diseño y ubicación de las fuentes de agua potable responderán a los siguientes criterios:

- Disponer de, al menos, un grifo situado a una altura comprendida entre 0,80 m y 0,90 m. El mecanismo de accionamiento del grifo será de fácil manejo.
- Contar con un área de utilización en la que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro libre de obstáculos.
- Impedir la acumulación de agua. Cuando se utilicen rejillas, estas responderán a los criterios establecidos en el artículo 12.
-

2.5.3 Papeleras y Contenedores para depósito y recogida de residuos.

Las papeleras y contenedores para depósito y recogida de residuos deberán ser accesibles en cuanto a su diseño y ubicación de acuerdo con las siguientes características:

- En las papeleras y contenedores enterrados, la altura de la boca estará situada entre 0,70 m y 0,90 m. En contenedores no enterrados, la parte inferior de la boca estará situada a una altura máxima de 1,40 m.
- En los contenedores no enterrados, los elementos manipulables se situarán a una altura inferior a 0,90 m.
- En los contenedores enterrados no habrá cambios de nivel en el pavimento circundante.

Los contenedores para depósito y recogida de residuos, ya sean de uso público o privado, deberán disponer de un espacio fijo de ubicación independientemente de su tiempo de permanencia en la vía pública. Dicha ubicación permitirá el acceso a estos contenedores desde el itinerario peatonal accesible que en ningún caso quedará invadido por el área destinada a su manipulación.

2.5.4 Bolardos

Los bolardos instalados en las áreas de uso peatonal tendrán una altura situada entre 0,75 y 0,90 m, un ancho o diámetro mínimo de 10 cm y un diseño redondeado y sin aristas. Serán de un color que contraste con el pavimento en toda la pieza o, como mínimo en su tramo superior, asegurando su visibilidad en horas nocturnas. Se ubicarán de forma alineada, y en ningún caso invadirán el itinerario peatonal accesible ni reducirán su anchura en los cruces u otros puntos del recorrido.

2.5.5 Elementos de protección al peatón

Se consideran elementos de protección al peatón las barandillas, los pasamanos, las vallas y los zócalos, tendrán las siguientes características:

- Tendrán una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m, y de 1,10 m en los demás casos.
- No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.
- Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.
- Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.

2.5.6 Elementos de señalización e iluminación.

Con la finalidad de evitar los riesgos para la circulación peatonal derivados de la proliferación de elementos de señalización e iluminación en las áreas peatonales, éstos se agruparán en el menor número de soportes y se ubicarán junto a la banda exterior de la acera.

Cuando el ancho libre de paso no permita la instalación de elementos de señalización e iluminación junto al itinerario peatonal accesible, estos podrán estar adosados en fachada quedando el borde inferior a una altura mínima de 2,20 m.

2.6 Elementos vinculados al transporte

2.6.1 Plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida

Los principales centros de actividad de las ciudades deberán disponer de plazas de aparcamiento reservadas y diseñadas para su uso por personas con movilidad reducida. Como mínimo una de cada cuarenta plazas o fracción, independientemente de las plazas destinadas a residencia o lugares de trabajo, será reservada y cumplirá con los requisitos dispuestos en este artículo.

Deberán ubicarse lo más próximas posible a los puntos de cruce entre los itinerarios peatonales accesibles y los itinerarios vehiculares, garantizando el acceso desde la zona de transferencia hasta el itinerario peatonal accesible de forma autónoma y segura. Aquellas plazas que no cumplan con el requisito anterior deberán incorporar un vado que cumpla con lo establecido en el artículo 20, para permitir el acceso al itinerario peatonal accesible desde la zona de transferencia de la plaza.

Tanto las plazas dispuestas en perpendicular, como en diagonal a la acera, deberán tener una dimensión mínima de 5,00 m de longitud × 2,20 m de ancho y además dispondrán de una zona de aproximación y transferencia lateral de una longitud igual a la de la plaza y un ancho mínimo de 1,50 m. Entre dos plazas contiguas se permitirán zonas de transferencia lateral compartidas manteniendo las dimensiones mínimas descritas anteriormente.

Las plazas dispuestas en línea tendrán una dimensión mínima de 5,00 m de longitud × 2,20 m de ancho y además dispondrán de una zona de aproximación y transferencia posterior de una anchura igual a la de la plaza y una longitud mínima de 1,50 m.

Las plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida estarán señalizadas horizontal y verticalmente con el Símbolo Internacional de Accesibilidad, cumpliendo lo establecido en el artículo 43.

2.6.2 Entradas y salidas de vehículos.

Ningún elemento relacionado con las entradas y salidas de vehículos (puertas, vados, etc.) podrá invadir el espacio del itinerario peatonal accesible, y además cumplirá lo dispuesto en los artículos 13 y 42.

ANEJO Nº11 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS PANTALLAS DE PILOTES

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 MODELO DE CÁLCULO 3

2.1 Empujes del Terreno 3

2.2 Comprobación de la estabilidad global 5

2.3 Comprobación del armado 5

2.4 Dimensionamiento del armado 7

3 MURO 1 7

3.1 Norma y materiales 7

3.2 Acciones 7

3.3 Datos generales 7

3.4 Descripción del terreno 8

3.5 Sección vertical del terreno 8

3.6 Geometría 8

3.7 Esquema de las fases 8

3.8 Cargas 9

3.9 Elementos de apoyo 10

3.10 Resultados de las fases 10

3.11 Resultados para los elementos de apoyo 12

3.12 Descripción del armado 12

3.13 Comprobaciones geométricas y de resistencia 12

3.14 Medición 12

4 MURO 2 13

4.1 Norma y materiales 13

4.2 Acciones 13

4.3 Datos generales 13

4.4 Descripción del terreno 13

4.5 Sección vertical del terreno 13

4.6 Geometría 13

4.7 Esquema de las fases 13

4.8 Cargas 15

4.9 Elementos de apoyo 15

4.10 Resultados de las fases 15

4.11 Resultados para los elementos de apoyo 17

4.12 Descripción del armado 17

4.13 Comprobaciones geométricas y de resistencia 17

4.14 Medición 18

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a explicar la metodología de cálculo seguida para el dimensionamiento y armado de los muros pantalla necesarios para poder realizar la excavación y llegar a la cota de cimentación del edificio.

Se han calculado dos muros distintos. El primer muro sería el dispuesto en la cara sur del edificio y sería necesario para poder ejecutar la excavación de la planta -1 del edificio. El segundo, el de mayor altura, sería necesario para la excavación de la planta -2 del edificio.

Para el cálculo, se ha supuesto diferentes clases constructivas durante la vida útil del muro pantalla.

2 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 actúan: el terreno, tanto en el trasdós como en el intradós, las cargas sobre el terreno, 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.

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

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

2.1 Empujes del Terreno

2.1.1 Introducción

Los empujes sobre un muro podrán ser de los tipos siguientes:

- **Empuje activo.** El terreno empuja al muro permitiéndose las suficientes deformaciones en la dirección del empuje para llevar al terreno a su estado de rotura. Es el caso habitual cuando se desarrolla una ‘acción’ del terreno.
- **Empuje al reposo.** El terreno empuja, pero el muro no sufre apenas deformaciones, es decir, son nulas o despreciables. El valor del empuje es mayor que el activo.
- **Empuje pasivo.** Cuando el muro se desplaza contra el terreno, lo comprime y éste reacciona. Es siempre una ‘reacción’. Su valor es mucho mayor que el activo.

Los parámetros que caracterizan un relleno son los siguientes:

- **Ángulo de talud (β).** Se expresa en grados sexagesimales respecto a la horizontal. Su límite es el ángulo de rozamiento interno.
- **Densidad aparente (γ).** También llamada densidad seca.
- **Densidad sumergida: (γ’).** Densidad del terreno sumergido por debajo del nivel freático.
- **Ángulo de rozamiento interno (ϕ).** Característica intrínseca del terreno, que es el ángulo máximo de talud natural sin desmoronarse.
- **Evacuación por drenaje (sólo en muros ménsula y de sótano).** Expresado en %, permite considerar la presencia de aguas infiltradas en el relleno que aumentan los empujes como una fracción adicional de empuje hidrostático y la densidad del terreno parcialmente saturado. Un valor X% producirá un empuje hidrostático de (100 - x) % y un empuje del terreno teniendo en cuenta el siguiente peso específico:

$$\gamma'_{parcial} = \gamma' + (\gamma - \gamma')\left[1 - \frac{100 - x}{100}\right]$$

  Se considera que esta agua infiltrada se encuentra en toda la altura del muro.
- **Porcentaje de empuje pasivo (sólo en muros ménsula y de sótano)**. Expresado en % sobre el valor del empuje pasivo.
- **Cota de empuje pasivo (sólo en muros ménsula y de sótano).** Cota por debajo de la cual se considera empuje pasivo (0 por defecto, luego sólo actuará en la zapata, si se considera empuje pasivo).
- **Roca.** Activada esta opción, le permite definir un estrato rocoso, en cuyo caso hay que dar como dato la cota a la que aparece, que debe ser inferior a la del relleno. De la cota de roca hacia abajo se anulan los empujes del relleno, pero no los hidrostáticos si los hay.
- **Nivel freático.** Por encima de dicho nivel el relleno se considera con su densidad aparente γ o bien con la densidad del terreno parcialmente saturado si el porcentaje de evacuación es menor del 100%, y por debajo con la densidad sumergida γ’, adicionando el empuje hidrostático para obtener la ley de empujes.

2.1.2 Empuje estático

- Cálculo del empuje activo

El empuje activo se resuelve aplicando la teoría de Coulomb. Los valores de la presión horizontal y vertical en un punto del trasdós situado a una profundidad z se calculan como:

$$p_h = \gamma\, z\, \lambda_h \quad ; \quad p_v = \gamma\, z\, \lambda_v$$

siendo:

$$\lambda_h = \frac{\operatorname{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\operatorname{sen}^2\alpha \left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2} =$$

$$\lambda v = \lambda h \cot g(\alpha - \delta)$$

z: profundidad

α: ángulo del paramento del muro con la horizontal

γ: densidad del terreno

δ: ángulo de rozamiento muro-terreno

φ: ángulo de rozamiento interno del terreno

β: ángulo de talud del terreno

En el caso de considerarse la cohesión del terreno:

$$ph = \gamma\, z\, \lambda h - 2\, c\, \lambda h \cos \delta$$

siendo:

c = cohesión del terreno

- Cálculo del empuje pasivo

El cálculo del empuje pasivo es similar al cálculo del empuje activo. Basta con cambiar en las fórmulas anteriores el signo del ángulo de rozamiento interno del terreno.

Además, en el caso de considerarse la cohesión del terreno:

$$ph = \gamma\, z\, \lambda h + 2\, c\, \lambda h \cos \delta$$

siendo:

c = cohesión del terreno

- Cálculo del empuje al reposo

El empuje al reposo se resuelve aplicando la teoría de Jaky.

Se calcula como:

$$prep = \gamma\, z\, Krep$$

siendo:

$$Krep = 1 - \operatorname{sen} \varphi$$

z: profundidad

γ: densidad del terreno

φ: ángulo de rozamiento interno del terreno

En el caso de existir talud del terreno se sigue la formulación complementaria del Corps of Engineers, 1961.

2.1.3 Empujes producidos por una sobrecarga uniformemente repartida

Se aplica el método de Coulomb, donde la presión horizontal y vertical producida por una sobrecarga uniformemente repartida vale:

$$p_h = \lambda_h \, q \, \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}(\alpha+\beta)} \quad ; \quad p_v = \lambda_v \, q \, \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}$$

siendo:

λh: coeficiente de empuje horizontal

λv: coeficiente de empuje vertical

q: carga superficial

α: ángulo del paramento del muro con la horizontal

β: ángulo de inclinación del relleno

2.2 Comprobación de la estabilidad global

El programa puede analizar la estabilidad global, mediante la obtención del círculo de deslizamiento pésimo. La comprobación del círculo de deslizamiento pésimo se realiza en las fases en las que todavía no existe ningún forjado construido, pues en las fases en las que éstos entran en funcionamiento se supone que la construcción hasta el momento realizada impide el desarrollo del círculo de deslizamiento.

2.3 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 0.25 m. 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 (si la opción está activada, sólo se realiza a flexión simple)

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 constructiva o de servicio. Para las comprobaciones de estados límite de servicio (fisuración) los coeficiente 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.

2.3.1 Recubrimiento

Por tratarse de un elemento hormigonado contra el terreno, el recubrimiento geométrico de la armadura debe ser mayor que 7 cm, según criterio de J. Calavera, Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado.

2.3.2 Separación mínima de armaduras

Para permitir un correcto hormigonado se exige una separación libre mínima entre armaduras según norma. Los valores mínimos para las separaciones han sido los siguientes:

La separación libre horizontal entre dos armaduras aisladas consecutivas será igual o mayor a los tres valores siguientes:

a) Dos centímetros
b) El diámetro de la mayor
c) 1.25 × tamaño máximo de árido

La separación libre vertical cumplirá los apartados a) y b) anteriores.

2.3.3 Separación máxima de armaduras

Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado. Se puede considerar que es una condición mínima para poder hablar de hormigón armado frente a hormigón en masa. El valor máximo permitido es: separación ≤ 30 cm.

2.3.4 Cuantía mínima geométrica

Con el fin de controlar la fisuración debida a deformaciones originadas por los efectos de temperatura y retracción se imponen unos mínimos de cuantía que varían según norma.

En el caso de muros la actual norma española exige unas cuantías mínimas que vienen indicadas en la siguiente tabla con valores de tanto por mil con respecto a la sección total de hormigón.

	Acero B 400 S	Acero B 500 S
Armadura horizontal	4.0	3.2
Armadura vertical	1.2	0.9

- Armadura vertical

La cuantía que indica la tabla es el mínimo para la armadura traccionada. Para la armadura comprimida, se comprueba que la cuantía mínima sea al menos el 30% de la anterior.

- Armadura horizontal

La cuantía indicada en la tabla es la total. La norma permite reducir los mínimos geométricos a la mitad si la separación entre juntas es inferior a 7.5 m. Para el cálculo se toma como separación entre juntas la longitud de los paneles.

2.3.5 Cuantía máxima geométrica

Se imponen un máximo para la cuantía de armadura vertical total del 4%, basado en el artículo 5.4.7.2 del EC-2.

2.3.6 Cuantía mínima mecánica

Para la armadura vertical se exigen unas cuantías mínimas mecánicas para que no se produzcan roturas frágiles al fisurarse la sección debido a los esfuerzos de flexocompresión.

Si la armadura de tracción dada por el cálculo es As < 0.04 fcd / fyd × Ac se comprueba que se dispone como armadura de tracción al menos αAs, donde:

α = 1.5 - 12.5 × As × fyd / (Ac × fcd).

Además, se comprueba en los casos de solicitaciones de flexión compuesta (Nd > 0) que la cuantía de armadura de compresión (A’s / Ac) sea superior a:

(A’s / Ac) ≥ 0.05 Nd / (fyd × Ac).

Para la armadura horizontal, se comprueba que se ha dispuesto al menos un 20% de la vertical.

2.3.7 Comprobación de flexocompresión

La comprobación resistente de la sección se realiza utilizando como ley constitutiva del hormigón el diagrama tensión- deformación simplificado parábola-rectángulo apto para delimitar la zona de esfuerzos de rotura a flexocompresión de la de no rotura de una sección de hormigón armado.

La comprobación a flexocompresión está implementada para todas las normas que permite utilizar el programa con sus correspondientes peculiaridades en cuanto a la integración de tensiones en la sección y los pivotes que delimitan las máximas deformaciones permitidas a los materiales que constituyen la sección (acero y hormigón).

Al realizar la comprobación de flexocompresión se tiene la precaución de que las armaduras se encuentren ancladas con el fin de poder considerarlas efectivas en el cálculo a flexocompresión.

Además, como los esfuerzos de flexocompresión actúan conjuntamente con el esfuerzo cortante se produce una interacción entre ambos esfuerzos. Este fenómeno se tiene en cuenta decalando la ley de momentos flectores una determinada distancia en el sentido que resulte más desfavorable.

Considera un decalaje de la ley de momentos de un canto útil d.

2.3.8 Comprobación de cortante

La comprobación de este estado límite último se realiza, al igual que en el caso de flexocompresión, en distintas alturas de la pantalla. Al no tener armadura transversal en la sección, sólo se considera la contribución del hormigón en la resistencia a corte, y de la armadura longitudinal.

El valor de la contribución del hormigón al esfuerzo cortante se evalúa a partir de un término Vcu que se obtiene de manera experimental. Este término se incluye habitualmente dentro de la comprobación del cortante de agotamiento por tracción en el alma de la sección. En la aplicación se han considerado las distintas expresiones que evalúan esta componente Vcu según la norma elegida.

En el caso de la norma EHE-98, el criterio propio de la misma en general resulta demasiado restrictivo para espesores grandes, por lo que se muestran adicionalmente los criterios de la EH-91 y EC-2.

2.3.9 Comprobación de fisuración

El Estado Límite de Fisuración es un estado límite de servicio que se comprueba con la finalidad de controlar la aparición de fisuras en las estructuras de hormigón, en nuestro caso, un muro pantalla. En el caso de muros el control de la fisuración es muy importante puesto que ésta se produce primordialmente en la cara del trasdós. Ésta es una zona que no se puede observar habitualmente, donde es posible que prolifere la corrosión de las armaduras. Se puede producir el deterioro de la estructura sin que se aprecien fácilmente los efectos negativos que se estén produciendo sobre el muro.

Se trata de controlar las fisuras que originan las acciones que directamente actúan sobre el muro, (terreno, nivel freático, sobrecargas...) y no las fisuras debidas a retracción y temperatura, que ya son tenidas en cuenta al considerar los mínimos geométricos.

Para el cálculo de la abertura límite de fisura se ha seguido un proceso simplificado en flexión simple, con el cual se obtienen resultados del lado de la seguridad con respecto a los que se pueden obtener de aplicar los métodos en flexocompresión.

Para las distintas normas empleadas en el programa se sigue el método general de cálculo de la abertura de fisura y se comparan los resultados obtenidos con los límites que impone cada norma según el tipo de exposición o ambiente en el cual se encuentre inmersa nuestra estructura.

Las formulaciones empleadas para las distintas normas han sido las siguientes:

Se ha empleado el método general del cálculo de la anchura característica de fisura de la EH-91 (art. 44.3) y de la EHE-08 (art. 49.2.5). La anchura característica de fisura se calcula como:

Wk = 1.7 sm × esm

siendo,

sm: separación media de fisuras en la zona de recubrimiento

esm: alargamiento medio de las armaduras en la zona de recubrimiento teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.

Las expresiones para estos dos valores se pueden encontrar en los artículos citados de las normas españolas.

2.3.10 Normas NBR 6118:2003

Se evalúan las aberturas características de fisura de acuerdo con lo indicado en el articulado correspondiente a esta norma, art. 17.3.3.

2.3.11 Comprobación de longitudes de solape

El cálculo de las longitudes de solape se ha realizado de la siguiente forma según las distintas normativas implementadas:

La longitud de solape para cada una de las armaduras se calcula a partir de la siguiente expresión:

ls = α × lb neta

siendo,

ls: longitud de solape

lb neta: longitud neta de anclaje de la barra solapada

α: coeficiente según el porcentaje de barras solapadas y la distancia entre los empalmes de barras más próximos.

2.4 Dimensionamiento del armado

2.4.1 Dimensionamiento del armado vertical

Del total de entradas de la tabla de armado, se selecciona la más económica de todas las que cumplan los criterios de separación, cuantía y resistencia. El armado base, además de cumplir los criterios de separación y cuantía mínima, debe cubrir al menos un 50% del momento máximo. En las zonas en las que dicho armado base no cumpla las comprobaciones de flexocompresión y fisuración, se disponen refuerzos.

En caso de que las longitudes de las barras sean superiores a la máxima introducida por el usuario, se generan los solapes necesarios.

2.4.2 Dimensionamiento del armado horizontal

De todas las entradas de la tabla de armado, se selecciona la más económica de las que cumplan los criterios de separación y cuantía descritos anteriormente para la armadura horizontal.

3 MURO 1

3.1 Norma y materiales

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Clase de exposición: Clase IIa

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

3.2 Acciones

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Sin análisis sísmico

Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.3 Datos generales

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.50 m

Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

3.4 Descripción del terreno

Cota de la roca: -3.00 m

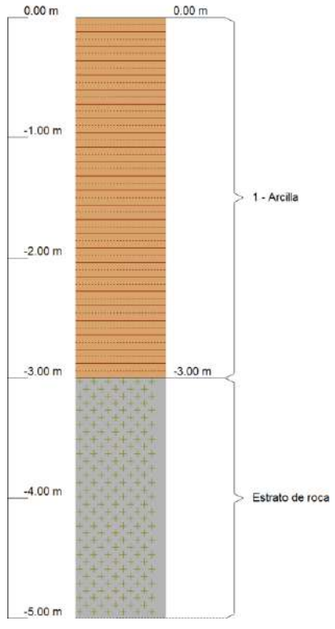
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arcilla	0.00 m	Densidad aparente: 2.1 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.1 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 10.00 t/m² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 t/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 t/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m4	Activo trasdós: 0.36 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 2.77 Activo intradós: 0.36 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 2.77

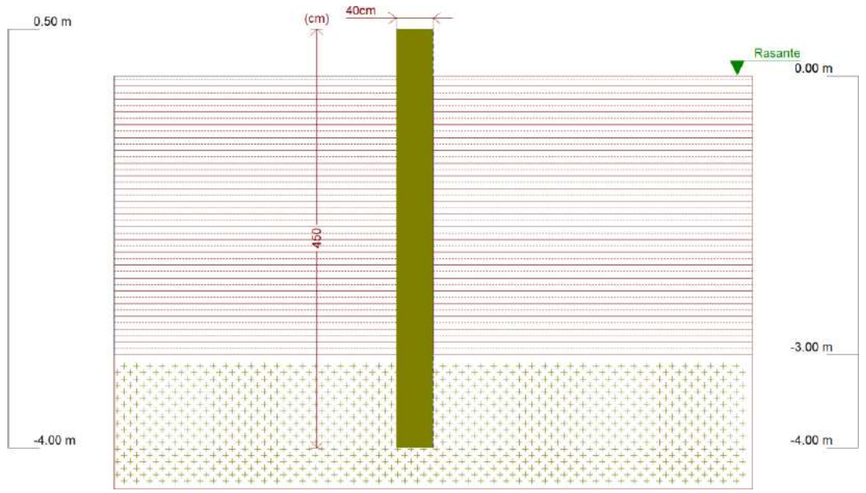
3.5 Sección vertical del terreno



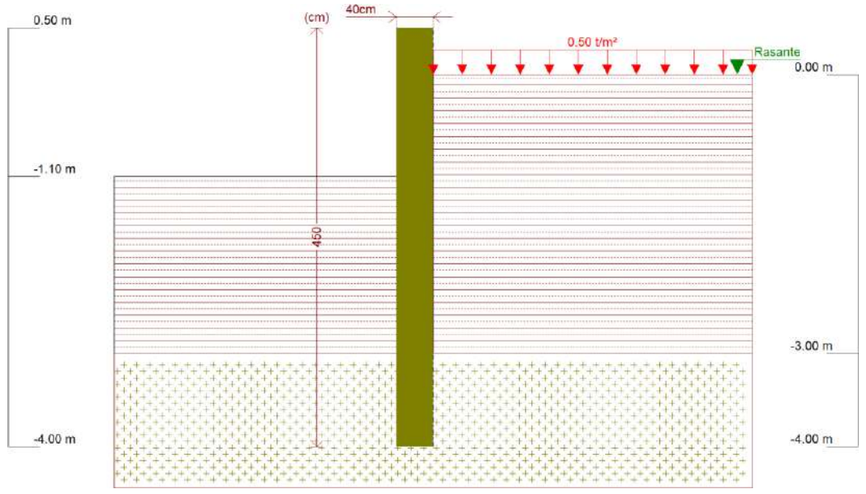
3.6 Geometría

Altura total: 4.50 m Diámetro: 40 cm Separación entre ejes: 2.00 m

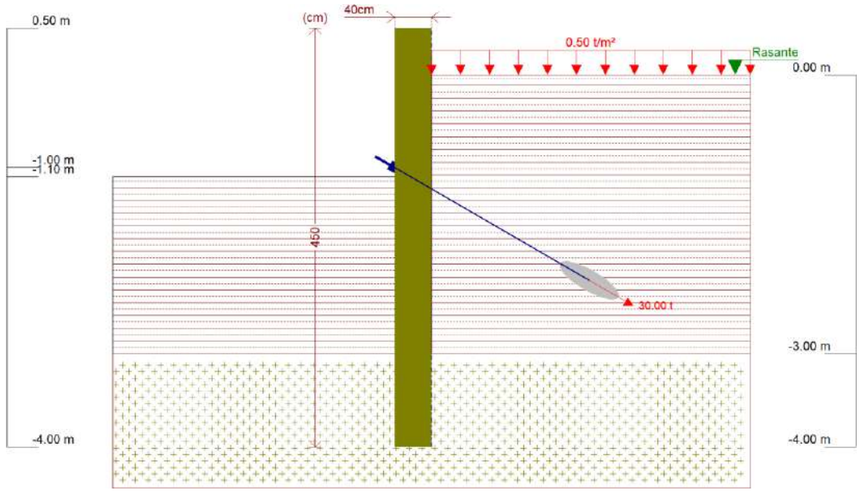
3.7 Esquema de las fases



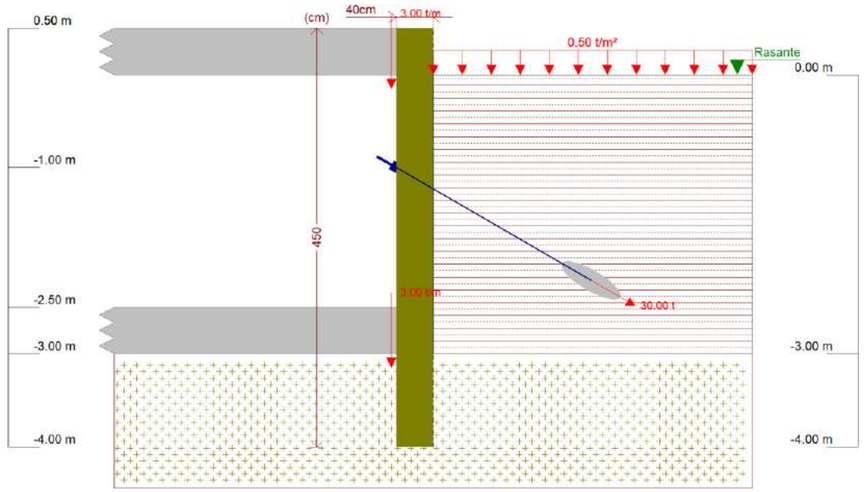
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase 1: Construcción	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Fase 2: Vaciado 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.10 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Fase 3: Anlclaje	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.10 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	Fase 5: Forjado	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.00 m

Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Fase 4: Vaciado 2	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.00 m

Referencias	Nombre	Descripción
Fase 6	Fase 6: Servicio	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.00 m

3.8 Cargas

Cargas en el trasdós

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.5 t/m²	Fase 3: Anlclaje	Fase 6: Servicio
Uniforme	En superficie	Valor: 0.5 t/m²	Fase 2: Vaciado 1	Fase 6: Servicio

3.9 Elementos de apoyo

ANCLAJES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -1.00 m Rigidez axil: 10000 t/m Carga: 30.00 t Ángulo: 30 grados Separación: 4.00 m	Fase 3: Anlclaje	Fase 5: Forjado

FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: 0.50 m Canto: 50 cm Cortante fase constructiva: 3 t/m Cortante fase de servicio: 3 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m² Se considera retracción:: 1 mm	Fase 5: Forjado	Fase 6: Servicio
Cota: -2.50 m Canto: 50 cm Cortante fase constructiva: 3 t/m Cortante fase de servicio: 3 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	Fase 5: Forjado	Fase 6: Servicio

3.10 Resultados de las fases

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE 1: CONSTRUCCIÓN

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.25	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.75	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.25	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.75	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.25	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.75	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
-3.27	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00
-3.80	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: 0.50 m	0.71 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 2: FASE 2: VACIADO 1

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.20	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	-0.18	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.00	-0.17	0.08	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-0.25	-0.15	0.12	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-0.50	-0.14	0.16	0.00	-0.00	0.00	0.00
-0.75	-0.13	0.20	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-0.11	0.24	-0.00	-0.00	0.27	0.00
-1.25	-0.10	0.27	0.07	0.02	-0.42	0.00
-1.50	-0.08	0.31	-0.04	0.01	-0.14	0.00
-1.75	-0.07	0.35	-0.07	-0.01	0.13	0.00
-2.00	-0.05	0.39	-0.04	-0.02	0.41	0.00
-2.25	-0.04	0.43	0.06	-0.01	0.71	0.00
-2.50	-0.02	0.47	0.24	0.05	1.03	0.00
-2.75	-0.01	0.51	0.50	0.18	1.31	0.00
-3.00	0.00	0.55	0.82	0.38	1.49	0.00
-3.27	0.00	0.59	0.00	0.38	0.00	0.00
-3.53	0.00	0.63	0.00	0.15	0.00	0.00
-3.80	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -3.00 m	0.71 Cota: -4.00 m	0.82 Cota: -3.00 m	0.38 Cota: -3.00 m	1.49 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.20 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-0.07 Cota: -1.75 m	-0.02 Cota: -2.00 m	-0.42 Cota: -1.25 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 3: FASE 3: ANLCLAJE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.18	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
0.25	-0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	-0.11	0.08	-0.00	-0.00	0.82	0.00
-0.25	-0.08	0.12	0.10	0.03	0.99	0.00
-0.50	-0.05	0.16	0.35	0.11	1.16	0.00
-0.75	-0.02	0.20	0.64	0.27	1.29	0.00
-1.00	-0.00	0.24	0.96	0.51	1.61	0.00
-1.25	-0.01	1.77	-1.24	0.20	1.59	0.00
-1.50	-0.02	1.81	-0.84	-0.01	1.38	0.00
-1.75	-0.03	1.85	-0.49	-0.13	1.18	0.00
-2.00	-0.03	1.89	-0.20	-0.18	1.10	0.00
-2.25	-0.03	1.93	0.08	-0.16	1.15	0.00

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-2.50	-0.02	1.97	0.36	-0.07	1.33	0.00
-2.75	-0.01	2.01	0.70	0.11	1.57	0.00
-3.00	0.00	2.05	1.09	0.38	1.76	0.00
-3.27	0.00	2.09	0.00	0.41	0.00	0.00
-3.53	0.00	2.13	0.00	0.16	0.00	0.00
-3.80	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -3.00 m	2.21 Cota: -4.00 m	1.09 Cota: -3.00 m	0.51 Cota: -1.00 m	1.76 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.18 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-1.24 Cota: -1.25 m	-0.18 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 4: FASE 4: VACIADO 2

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.15	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	-0.13	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.00	-0.11	0.08	-0.00	-0.00	0.91	0.00
-0.25	-0.08	0.12	0.11	0.03	0.98	0.00
-0.50	-0.06	0.16	0.36	0.12	1.05	0.00
-0.75	-0.04	0.20	0.62	0.27	1.08	0.00
-1.00	-0.04	0.25	0.89	0.50	1.29	0.00
-1.25	-0.05	1.79	-1.41	0.14	1.42	0.00
-1.50	-0.07	1.83	-1.05	-0.12	1.52	0.00
-1.75	-0.08	1.87	-0.67	-0.29	1.66	0.00
-2.00	-0.08	1.91	-0.26	-0.35	1.91	0.00
-2.25	-0.07	1.95	0.22	-0.30	2.31	0.00
-2.50	-0.05	1.98	0.79	-0.10	2.82	0.00
-2.75	-0.02	2.02	1.50	0.27	3.39	0.00
-3.00	0.00	2.06	2.35	0.86	3.87	0.00
-3.27	0.00	2.09	0.00	0.92	0.00	0.00
-3.53	0.00	2.13	0.00	0.36	0.00	0.00
-3.80	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -3.00 m	2.21 Cota: -4.00 m	2.35 Cota: -3.00 m	0.92 Cota: -3.27 m	3.87 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.15 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-1.41 Cota: -1.25 m	-0.35 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 5: FASE 5: FORJADO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.15	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
0.25	-0.13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	-0.11	3.08	-0.00	-0.00	0.91	0.00
-0.25	-0.08	3.12	0.11	0.03	0.98	0.00
-0.50	-0.06	3.16	0.36	0.12	1.05	0.00
-0.75	-0.04	3.20	0.62	0.27	1.08	0.00
-1.00	-0.04	3.25	0.89	0.50	1.29	0.00
-1.25	-0.05	4.79	-1.41	0.14	1.42	0.00
-1.50	-0.07	4.83	-1.05	-0.12	1.52	0.00
-1.75	-0.08	4.87	-0.67	-0.29	1.66	0.00
-2.00	-0.08	4.91	-0.26	-0.35	1.91	0.00
-2.25	-0.07	4.95	0.22	-0.30	2.31	0.00
-2.50	-0.05	4.98	0.79	-0.10	2.82	0.00
-2.75	-0.02	5.02	1.50	0.27	3.39	0.00
-3.00	0.00	8.06	2.35	0.86	3.87	0.00
-3.27	0.00	8.09	0.00	0.92	0.00	0.00
-3.53	0.00	8.13	0.00	0.36	0.00	0.00
-3.80	0.00	8.18	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.00	0.00	8.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -3.00 m	8.21 Cota: -4.00 m	2.35 Cota: -3.00 m	0.92 Cota: -3.27 m	3.87 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.15 Cota: 0.50 m	-0.00 Cota: 0.50 m	-1.41 Cota: -1.25 m	-0.35 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 6: FASE 6: SERVICIO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.11	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	-0.13	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.00	-0.15	3.08	-0.22	-0.06	0.48	0.00
-0.25	-0.17	3.12	-0.16	-0.10	0.13	0.00
-0.50	-0.18	3.16	-0.13	-0.13	0.00	0.00
-0.75	-0.20	3.20	-0.13	-0.16	0.00	0.00
-1.00	-0.20	3.24	-0.13	-0.19	0.00	0.00
-1.25	-0.20	3.27	-0.13	-0.22	0.00	0.00
-1.50	-0.19	3.31	-0.13	-0.26	0.30	0.00
-1.75	-0.17	3.35	-0.05	-0.27	0.76	0.00
-2.00	-0.14	3.39	0.14	-0.24	1.33	0.00
-2.25	-0.11	3.43	0.47	-0.12	1.99	0.00
-2.50	-0.06	3.47	0.97	0.12	2.70	0.00
-2.75	-0.02	3.51	1.64	0.53	3.38	0.00
-3.00	0.00	6.55	1.77	0.98	3.87	0.00
-3.27	0.00	6.59	0.00	0.93	0.00	0.00
-3.53	0.00	6.63	0.00	0.36	0.00	0.00
-3.80	0.00	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.00	0.00	6.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -3.00 m	6.71 Cota: -4.00 m	1.77 Cota: -3.00 m	0.98 Cota: -3.00 m	3.87 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.20 Cota: -1.00 m	0.00 Cota: 0.50 m	-0.22 Cota: 0.00 m	-0.27 Cota: -1.75 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

3.11 Resultados para los elementos de apoyo

Esfuerzos sin mayorar.

Anclajes activos

Cota: -1.00 m	
Fase	Resultado
Fase 3: Anlclaje	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 30.00 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 3.00 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 25.98 t Carga lineal (En proyección horizontal): 2.60 t/m
Fase 4: Vaciado 2	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 30.27 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 3.03 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 26.22 t Carga lineal (En proyección horizontal): 2.62 t/m
Fase 5: Forjado	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 30.27 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 3.03 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 26.22 t Carga lineal (En proyección horizontal): 2.62 t/m

Forjados

Cota: 0.50 m	
Fase	Resultado
Fase 5: Forjado	Carga lineal: 0.00 t/m
Fase 6: Servicio	Carga lineal: 0.22 t/m

Cota: -2.50 m	
Fase	Resultado
Fase 5: Forjado	Carga lineal: 0.00 t/m
Fase 6: Servicio	Carga lineal: 0.71 t/m

3.12 Descripción del armado

Armado vertical	Armado horizontal
6Ø12	Ø8c/12.5

3.13 Comprobaciones geométricas y de resistencia

Referencia: Muro Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 11.7 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Máximo: 13.8 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: Muro		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Mínimo: 0.3 cm Calculado: 0.8 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.0054	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.0054	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)*	Mínimo: 8 cm Calculado: 10.4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm Calculado: 11.6 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por módulo de pantalla*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2*	Máximo: 10.24 t Calculado: 7.5 t	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.266 mm	Cumple
Tamaño máximo de árido: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)*	Máximo: 26 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 3.12 t·m, Nd: 0.00 t, Vd: 5.66 t, Tensión máxima del acero: 4.432 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.00 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -3.27 m, M: 1.83 t·m, N: 0.00 t - En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'. - Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 40 cm)		

3.14 Medición

Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado vertical	Longitud (m) Peso (kg)		6x4.36 6x3.87	26.16 23.23
Armado horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	35x0.95 35x0.37		33.25 13.12
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	33.25 13.12	26.16 23.23	 36.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	36.58 14.43	28.78 25.56	 39.99

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón	14.44	25.55	39.99	0.57
Totales	14.44	25.55	39.99	0.57

4 MURO 2

4.1 Norma y materiales

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Clase de exposición: Clase IIa

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

4.2 Acciones

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Sin análisis sísmico

Sin considerar acciones térmicas en puntales

4.3 Datos generales

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.50 m

Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

4.4 Descripción del terreno

Cota de la roca: -4.00 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

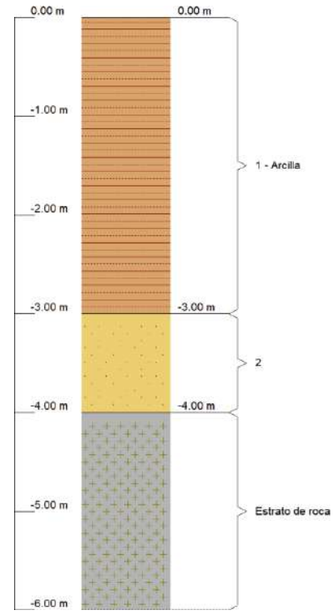
Debido a la imposibilidad que presenta el software de cálculo utilizado para el cálculo (CYPECAD) de excavar bajo el nivel de roca que se establece por defecto (imposible de eliminar), se ha decidido crear una capa "ficticia" que represente las características de la roca caliza que se especifican en el anejo de geotécnica.

Por lo tanto y como aclaración, esta capa auxiliar tiene las mismas características que la capa de roca caliza que se establece en el anejo de geotecnia y únicamente se ha utilizado para poder representar en el cálculo la excavación por debajo del nivel de roca.

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arcilla	0.00 m	Densidad aparente: 2.1 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.1 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 10.00 t/m² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 t/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 t/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m4	Activo trasdós: 0.36 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 2.77 Activo intradós: 0.36 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 2.77
2	-3.00 m	Densidad aparente: 2.5 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.5 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 t/m² Módulo de balasto empuje activo: 1000.0 t/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 1000.0 t/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m4	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

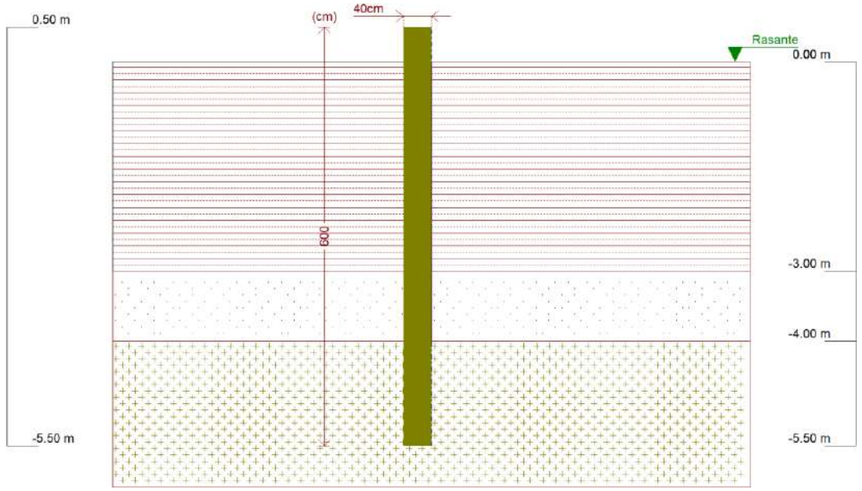
4.5 Sección vertical del terreno



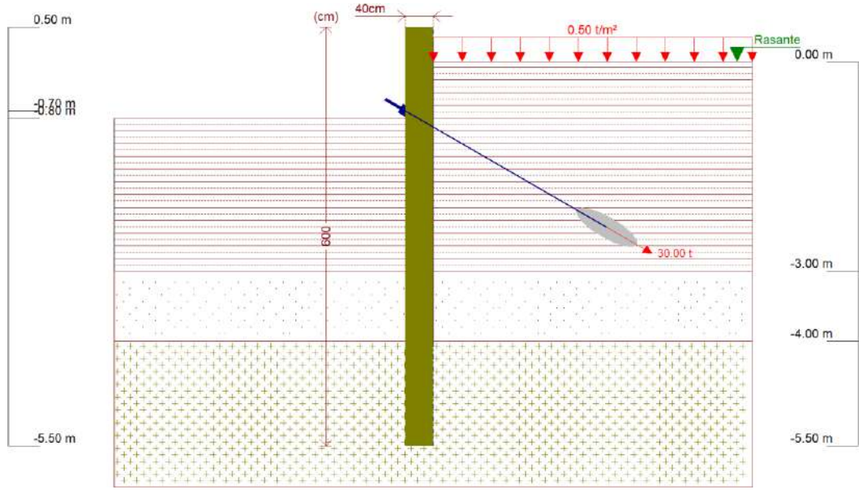
4.6 Geometría

Altura total: 6.00 m
Diámetro: 40 cm
Separación entre ejes: 1.50 m

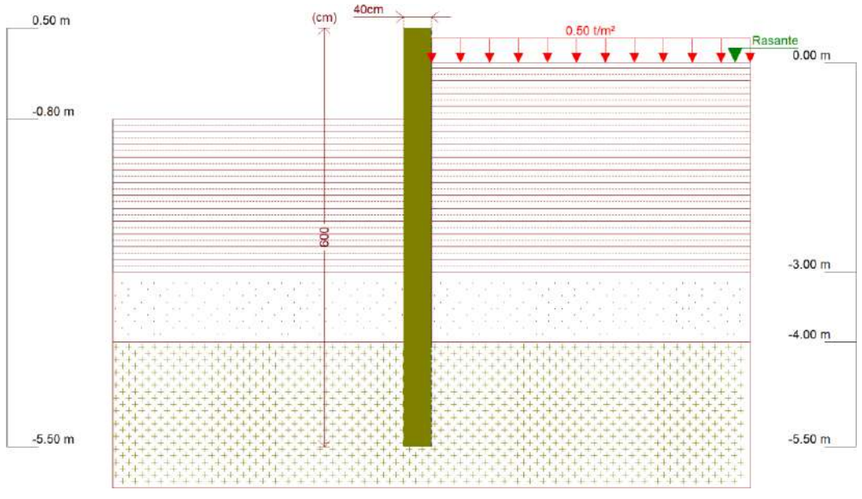
4.7 Esquema de las fases



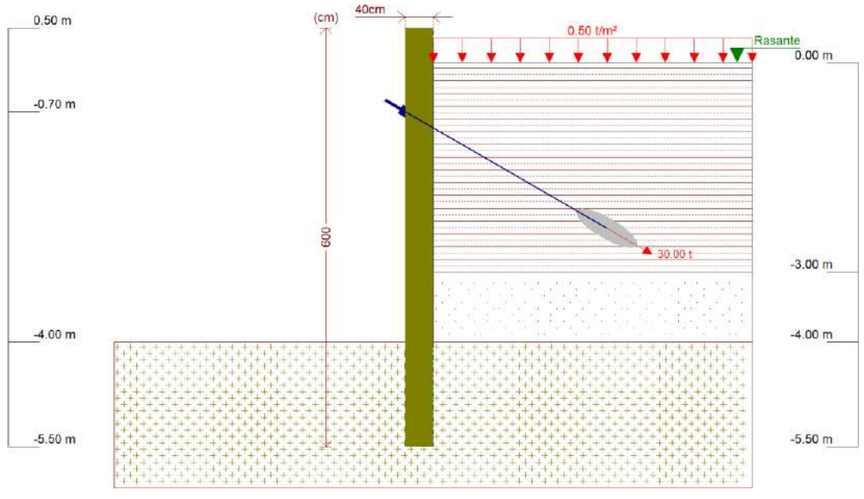
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase 1: Construcción	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m



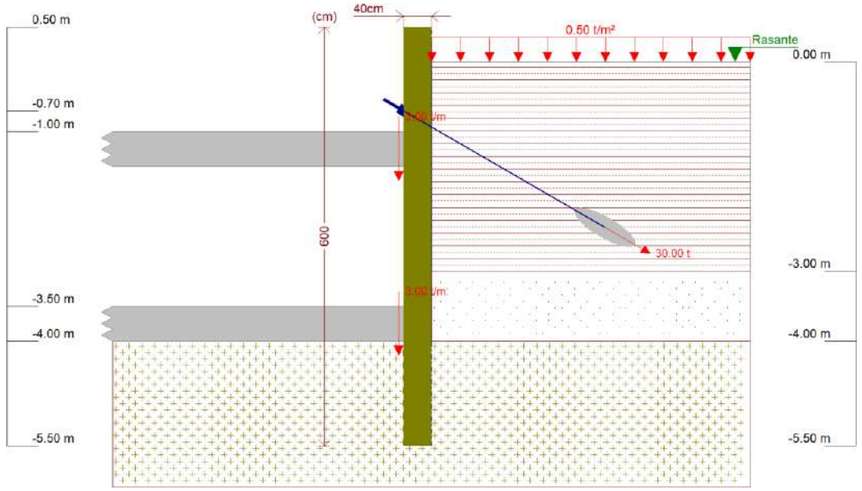
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Fase 3: Anlclaje	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -0.80 m



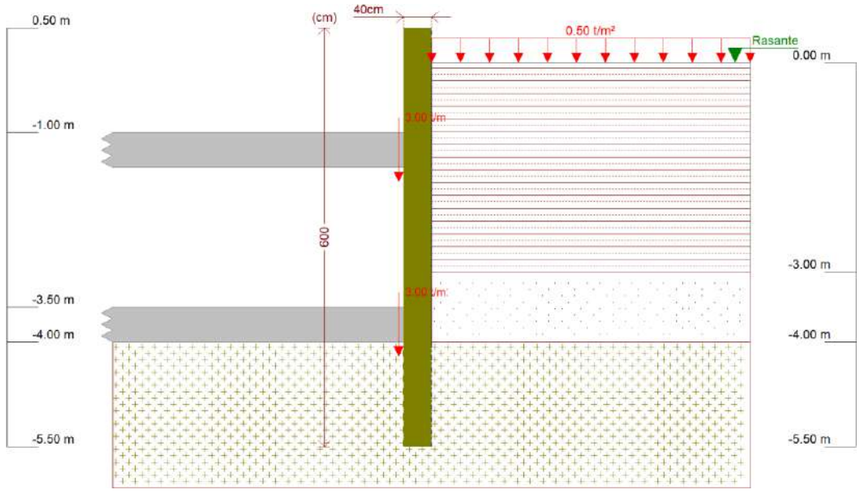
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Fase 2: Vaciado 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -0.80 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Fase 4: Vaciado 2	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -4.00 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	Fase 5: Forjado	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -4.00 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 6	Fase 6: Servicio	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -4.00 m

4.8 Cargas

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.5 t/m²	Fase 2: Vaciado 1	Fase 6: Servicio

4.9 Elementos de apoyo

ANCLAJES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.70 m Rigidez axil: 10000 t/m Carga: 30.00 t Ángulo: 30 grados Separación: 3 m	Fase 3: Anlclaje	Fase 5: Forjado

FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -1.00 m Canto: 50 cm Cortante fase constructiva: 3 t/m Cortante fase de servicio: 3 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	Fase 5: Forjado	Fase 6: Servicio
Cota: -3.50 m Canto: 50 cm Cortante fase constructiva: 3 t/m Cortante fase de servicio: 3 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	Fase 5: Forjado	Fase 6: Servicio

4.10 Resultados de las fases

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE 1: CONSTRUCCIÓN

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.25	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.75	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.25	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.75	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.25	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.75	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
-3.25	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
-3.75	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.27	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-4.80	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
Máximos	0.00 Cota: 0.50 m	1.26 Cota: -5.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 2: FASE 2: VACIADO 1

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.10	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	-0.09	0.10	0.00	-0.00	0.00	0.00
-0.50	-0.08	0.21	0.00	-0.00	0.02	0.00
-1.00	-0.07	0.31	0.09	0.02	-0.27	0.00
-1.50	-0.07	0.42	-0.02	0.02	-0.14	0.00
-2.00	-0.06	0.52	-0.09	-0.01	-0.07	0.00
-2.50	-0.06	0.63	-0.11	-0.07	0.02	0.00
-3.00	-0.04	0.73	-0.08	-0.11	1.00	0.00
-3.50	-0.02	0.84	0.43	0.03	1.05	0.00
-4.00	0.00	0.94	0.96	0.45	1.09	0.00
-4.53	0.00	1.05	0.00	0.17	0.00	0.00
-5.50	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -4.00 m	1.26 Cota: -5.50 m	0.96 Cota: -4.00 m	0.45 Cota: -4.00 m	1.09 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.10 Cota: 0.50 m	-0.00 Cota: 0.50 m	-0.11 Cota: -2.50 m	-0.11 Cota: -3.00 m	-0.27 Cota: -1.00 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 3: FASE 3: ANLCLAJE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	0.11	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.09	0.10	-0.00	-0.00	1.80	0.00
-0.50	0.08	0.21	0.65	0.22	1.61	0.00
-0.75	0.06	1.76	-1.55	0.35	1.75	0.00
-1.25	0.01	1.87	-0.67	-0.10	1.35	0.00
-1.75	-0.03	1.97	-0.12	-0.21	0.46	0.00
-2.25	-0.06	2.08	0.04	-0.20	0.02	0.00
-2.75	-0.06	2.18	0.04	-0.18	0.01	0.00
-3.25	-0.04	2.29	0.29	-0.10	1.01	0.00
-3.75	-0.01	2.39	0.80	0.24	1.07	0.00
-4.27	0.00	2.50	0.00	0.50	0.00	0.00
-4.80	0.00	2.61	0.00	-0.00	0.00	0.00
Máximos	0.11 Cota: 0.50 m	2.76 Cota: -5.50 m	1.07 Cota: -4.00 m	0.50 Cota: -4.00 m	1.80 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.06 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-1.55 Cota: -0.75 m	-0.21 Cota: -2.00 m	-0.04 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 4: FASE 4: VACIADO 2

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.13	0.10	-0.00	-0.00	2.19	0.00
-0.50	0.07	0.21	0.73	0.25	1.51	0.00
-0.75	0.03	1.77	-1.51	0.40	1.39	0.00
-1.25	-0.08	1.88	-0.88	-0.11	0.85	0.00
-1.75	-0.18	1.98	-0.51	-0.41	0.43	0.00
-2.25	-0.23	2.09	-0.31	-0.58	0.45	0.00
-2.75	-0.22	2.19	-0.03	-0.64	1.10	0.00
-3.25	-0.14	2.30	1.05	-0.32	3.57	0.00
-3.75	-0.03	2.40	2.93	0.90	4.30	0.00
-4.27	0.00	2.50	0.00	1.88	0.00	0.00
-4.80	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.19 Cota: 0.50 m	2.76 Cota: -5.50 m	4.00 Cota: -4.00 m	1.90 Cota: -4.00 m	4.65 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.24 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-1.51 Cota: -0.75 m	-0.64 Cota: -2.75 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 5: FASE 5: FORJADO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	0.19	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.13	0.10	-0.00	-0.00	2.19	0.00
-0.50	0.07	0.21	0.73	0.25	1.51	0.00
-0.75	0.03	1.77	-1.51	0.40	1.39	0.00
-1.25	-0.08	1.88	-0.88	-0.11	0.85	0.00
-1.75	-0.18	4.98	-0.51	-0.41	0.43	0.00
-2.25	-0.23	5.09	-0.31	-0.58	0.45	0.00
-2.75	-0.22	5.19	-0.03	-0.64	1.10	0.00
-3.25	-0.14	5.30	1.05	-0.32	3.57	0.00
-3.75	-0.03	5.40	2.93	0.90	4.30	0.00
-4.27	0.00	8.50	0.00	1.88	0.00	0.00
-4.80	0.00	8.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.19 Cota: 0.50 m	8.76 Cota: -5.50 m	4.00 Cota: -4.00 m	1.90 Cota: -4.00 m	4.65 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.24 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-1.51 Cota: -0.75 m	-0.64 Cota: -2.75 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

FASE 6: FASE 6: SERVICIO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.50	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	-0.03	0.10	-0.00	-0.00	0.58	0.00
-0.50	-0.04	0.21	0.19	0.07	0.38	0.00

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-1.00	-0.06	0.31	0.43	0.24	0.74	0.00
-1.50	-0.11	3.42	-1.16	0.11	0.79	0.00
-2.00	-0.18	3.52	-0.78	-0.33	0.70	0.00
-2.50	-0.21	3.63	-0.41	-0.58	0.96	0.00
-3.00	-0.18	3.73	0.15	-0.59	3.22	0.00
-3.50	-0.08	3.84	1.85	0.12	3.94	0.00
-4.00	0.00	6.94	3.91	1.81	4.65	0.00
-4.53	0.00	7.05	0.00	0.70	0.00	0.00
-5.50	0.00	7.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -4.00 m	7.26 Cota: -5.50 m	3.91 Cota: -4.00 m	1.81 Cota: -4.00 m	4.65 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínimos	-0.21 Cota: -2.50 m	-0.00 Cota: 0.50 m	-1.16 Cota: -1.50 m	-0.62 Cota: -2.75 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

4.11 Resultados para los elementos de apoyo

Esfuerzos sin mayorar.

Anclajes activos

Cota: -0.70 m	
Fase	Resultado
Fase 3: Anlclaje	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 30.00 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 3.00 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 25.98 t Carga lineal (En proyección horizontal): 2.60 t/m
Fase 4: Vaciado 2	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 30.26 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 3.03 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 26.21 t Carga lineal (En proyección horizontal): 2.62 t/m
Fase 5: Forjado	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 30.26 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 3.03 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 26.21 t Carga lineal (En proyección horizontal): 2.62 t/m

Forjados

Cota: -1.00 m	
Fase	Resultado
Fase 5: Forjado	Carga lineal: 0.00 t/m
Fase 6: Servicio	Carga lineal: 1.98 t/m

Cota: -3.50 m	
Fase	Resultado
Fase 5: Forjado	Carga lineal: 0.00 t/m
Fase 6: Servicio	SE PRODUCE DESPEGUE: 0.00 mm

4.12 Descripción del armado

Armado vertical	Armado horizontal
7Ø16	Ø8c/12.5

4.13 Comprobaciones geométricas y de resistencia

Referencia: Muro 2 Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 11.7 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Máximo: 13.8 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Mínimo: 0.3 cm Calculado: 0.8 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.01119	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.01119	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)*	Mínimo: 8 cm Calculado: 8.2 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por módulo de pantalla*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2*	Máximo: 11.13 t Calculado: 9.6 t	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.239 mm	Cumple
Tamaño máximo de árido: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)*	Máximo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.00 m, Md: 4.56 t·m, Nd: 0.00 t, Vd: 9.61 t, Tensión máxima del acero: 3.766 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -4.00 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.00 m, M: 2.85 t·m, N: 0.00 t - En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'. - Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 40 cm)		

4.14 Medición

Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado vertical	Longitud (m) Peso (kg)		7x5.86 7x9.25	41.02 64.74
Armado horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	47x0.95 47x0.37		44.65 17.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	44.65 17.62	41.02 64.74	 82.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	49.12 19.38	45.12 71.22	 90.60

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)
Elemento	Ø8	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón	19.39	71.21	90.60	0.75
Totales	19.39	71.21	90.60	0.75

ANEJO Nº12 – DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL APARCAMIENTO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

1.1 Normas consideradas en el cálculo 4

2 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO 4

2.1 Principios fundamentales del cálculo de esfuerzos 5

2.2 Teoría de las pequeñas deformaciones 5

2.3 Linealidad 5

2.4 Superposición 5

2.5 Equilibrio 5

2.6 Compatibilidad 5

2.7 Condiciones de contorno 5

2.8 Unicidad de las soluciones 6

3 DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA 6

3.1 Pilares 6

3.2 Vigas 6

3.3 Losas macizas 6

3.4 Forjados reticulares 6

4 OPCIONES DE CÁLCULO 9

4.1 Redistribuciones consideradas 9

4.2 Rigideces consideradas 10

4.3 Coeficientes de rigidez a torsión 10

4.4 Coeficiente de rigidez axil 10

4.5 Momentos mínimos 10

4.6 Otras opciones 11

5 ACCIONES A CONSIDERAR 13

5.1 Acciones verticales 13

6 MATERIALES A EMPLEAR 14

6.1 Hormigón en cimentación, forjados y pilares 14

6.2 Acero en barras 14

6.3 Forjado Reticular 14

7 COEFICIENTES DE PARCIALES DE SEGURIDAD 14

7.1 Método de cálculo 14

7.2 Materiales 14

7.3 Acciones 14

7.4 Coeficientes parciales de seguridad 15

8 COMBINACIONES 15

8.1 Estados Límite últimos 15

8.2 Estados Limite de Servicio 16

9 CLACULO DEL ARMADO 16

9.1 Criterios de armado 16

9.2 Estado límite de equilibrio (Artículo 41º) 16

9.3 Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (Artículo 42º) 16

9.4 Estado límite de inestabilidad (Artículo 43º) 16

9.5 Estado límite de agotamiento frente a cortante (Artículo 44º) 16

9.6 Estado límite de agotamiento por torsión (Artículo 45º) 16

9.7 Estado límite de punzonamiento (Artículo 46º) 16

9.8 Estado límite de fisuración (Artículo 49º) 16

9.9 Estado límite de deformación (Artículo 50º) 16

9.10 Consideraciones sobre el armado de secciones 16

9.11 Armadura transversal 16

9.12 Armadura longitudinal de piel 17

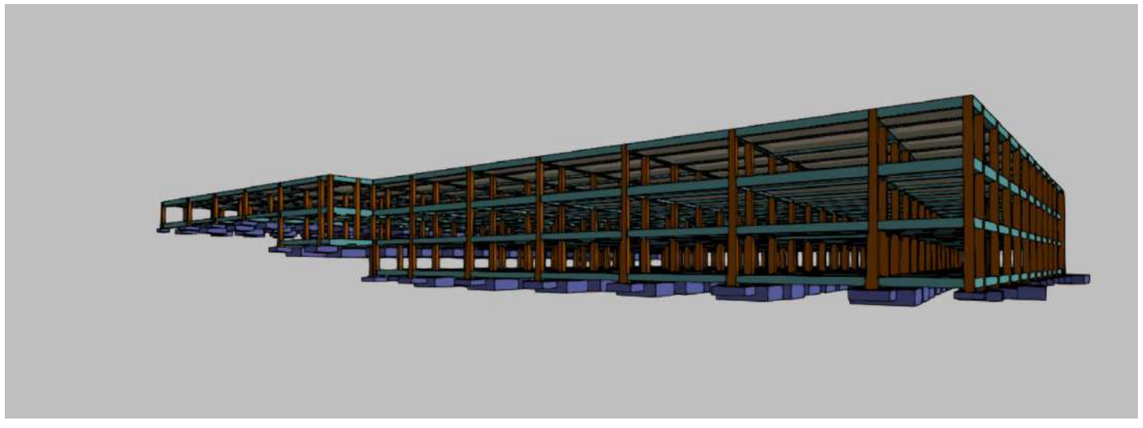
10 RESULTADOS 17

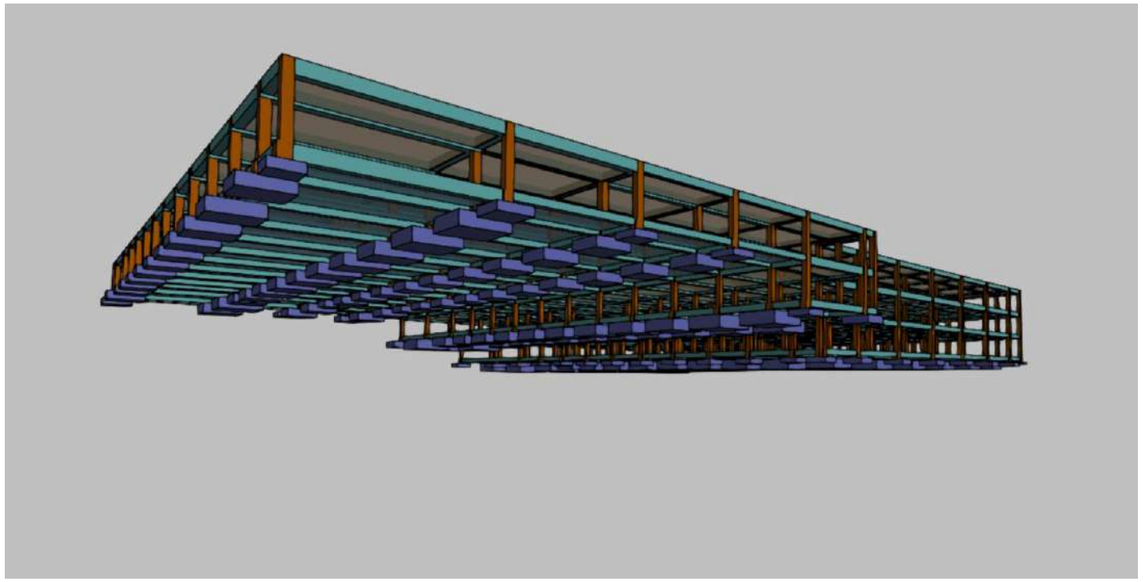
10.1 Resumen 35

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se procede a describir la metodología y el procedimiento del cálculo de la estructura del aparcamiento subterráneo. Los cálculos se han realizado mediante el programa CYPECAD versión 2020.

Esta estructura está formada por 3 plantas parcialmente soterradas de con longitud variable en función de la planta. El edificio constará de una capacidad de 454 plazas.





1.1 Normas consideradas en el cálculo

- Hormigón: EHE-08
- Acero: EAE
- Aceros conformados: CTE DB SE-A
- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
- Categoría de uso: A. Zonas residenciales

2 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO

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 forjado 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 simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos 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 salvo para los muros que no estén en contacto con forjados.

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.

En las Estructuras 3D integradas dispondrá siempre de 6 grados de libertad por nudo. Las escaleras también disponen de 6 grados de libertad, se resuelven de forma aislada y sus reacciones se transmiten.

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$$\begin{matrix} \frac{E \cdot A_X}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_Z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_Z}{L^2} \\ 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_Y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_Y}{L^2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_X}{L} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_Y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_Y}{L} & 0 \\ 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_Z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_Z}{L} \end{matrix}$$

Donde *E* es el módulo de deformación longitudinal y *G* es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de *E*. Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

2.1 Principios fundamentales del cálculo de esfuerzos

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

2.2 Teoría de las pequeñas deformaciones

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

2.3 Linealidad

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

2.4 Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

2.5 Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

2.6 Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

2.7 Condiciones de contorno

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

2.8 Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tiene un valor único.

3 DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

3.1 Pilares

Son barras verticales entre cada planta, con 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 en cada planta. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos de la planta inicial y final.

3.2 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 a lo largo del eje y en los extremos, y en las puntas de voladizos o 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.

Por defecto poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en la planta. 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, metálicas, mixtas y de madera, en perfiles seleccionados de la biblioteca. Las vigas se discretizan como barras cuyo eje es coincidente con el plano medio que pasa por el centro del alma vertical, y a la altura de su centro de gravedad.

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 (x100). Es como una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas. Los tipos de apoyos son:

- Empotramiento. Desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones.
- Articulación fija. Desplazamientos impedidos con giro libre.
- Articulación con deslizamiento libre horizontal**.** Desplazamiento vertical coartado, con desplazamiento horizontal y giros libres.

Conviene destacar el efecto que estos tipos de apoyos pueden producir en otros elementos de la estructura, ya que al estar impedido el movimiento vertical, todos los elementos estructurales que en ellos se apoyen o se 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, de forma que su carga quede suspendida de los mismos, y no se transmita a la cimentación, lo que puede incluso producir valores negativos de las reacciones, que representan 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, y se comporta 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.

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 capítulo Losas y vigas de cimentación).

3.3 Losas macizas

La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 30 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.

3.4 Forjados reticulares

La discretización de los paños de forjado reticular se realiza en mallas de elementos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del intereje definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es (tanto en la zona maciza como en la aligerada) 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.

4 DATOS GEOMÉTRICOS

Pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.35
P2	(2.71, 0.70)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.65
P3	(9.97, 2.57)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.75
P4	(14.81, 3.82)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.60
P5	(19.66, 5.07)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.60
P6	(24.50, 6.32)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.60
P7	(29.34, 7.57)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.60
P8	(34.23, 8.63)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. izq.	0.60
P9	(39.07, 9.88)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. izq.	0.60
P10	(43.86, 11.32)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Mitad izquierda	0.60
P11	(49.04, 12.87)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P12	(53.88, 14.12)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P13	(58.72, 15.37)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P14	(61.63, 16.12)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.40
P15	(-3.37, 8.12)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P16	(0.93, 9.21)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P17	(7.90, 10.61)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. izq.	1.05
P18	(13.03, 12.35)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P19	(17.87, 13.60)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P20	(22.71, 14.85)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P21	(27.55, 16.10)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P22	(32.39, 17.35)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P23	(37.23, 18.60)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P24	(42.07, 19.85)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P25	(46.92, 21.10)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P26	(51.76, 22.35)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P27	(56.60, 23.60)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.75
P28	(59.50, 24.35)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P29	(57.63, 31.61)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.40
P30	(54.72, 30.86)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P31	(49.87, 29.61)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P32	(45.04, 28.36)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P33	(40.20, 27.11)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P34	(35.36, 25.86)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P35	(30.52, 24.61)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P36	(25.68, 23.36)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P37	(20.83, 22.11)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P38	(15.99, 20.86)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P39	(11.15, 19.61)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P40	(6.31, 18.36)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P41	(-0.95, 16.49)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P42	(-6.47, 15.06)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P43	(-9.57, 22.01)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P44	(-2.83, 23.75)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P45	(4.44, 25.62)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P46	(9.28, 26.87)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P47	(14.12, 28.12)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P48	(18.96, 29.37)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.75
P49	(23.80, 30.62)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P50	(28.64, 31.87)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.75
P51	(33.48, 33.12)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P52	(38.32, 34.37)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.75
P53	(43.17, 35.62)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P54	(48.01, 36.87)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P55	(52.85, 38.12)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P56	(55.75, 38.87)	4-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.40
P57	(53.88, 46.13)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P58	(50.97, 45.38)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P59	(46.13, 44.13)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P60	(41.29, 42.88)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P61	(36.45, 41.63)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P62	(31.61, 40.38)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P63	(26.77, 39.13)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P64	(21.93, 37.88)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P65	(17.08, 36.63)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P66	(12.24, 35.38)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P67	(7.40, 34.13)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P68	(2.56, 32.88)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.05
P69	(-4.70, 31.01)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.30
P70	(-12.67, 28.95)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P71	(-15.77, 35.90)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.05
P72	(-16.77, 37.57)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.60
P73	(-6.58, 38.27)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.25
P74	(0.69, 40.15)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P75	(5.53, 41.40)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P76	(10.37, 42.65)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P77	(15.21, 43.90)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P78	(20.05, 45.15)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P79	(24.89, 46.40)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P80	(29.73, 47.65)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P81	(34.58, 48.90)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P82	(39.42, 50.15)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P83	(44.26, 51.39)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P84	(52.00, 53.39)	2-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.60
P85	(51.63, 54.85)	3-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.00
P86	(48.67, 54.06)	3-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.00
P87	(46.80, 53.56)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P88	(46.65, 54.15)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P89	(45.29, 59.41)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P90	(42.38, 58.66)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P91	(37.54, 57.41)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P92	(32.70, 56.16)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P93	(27.86, 54.91)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P94	(23.02, 53.66)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P95	(18.18, 52.41)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P96	(13.34, 51.16)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P97	(8.49, 49.91)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P98	(3.65, 48.66)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P99	(-1.58, 47.31)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. izq.	1.20
P100	(-8.45, 45.53)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.30
P101	(-16.20, 43.53)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.20
P102	(-18.87, 42.84)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.35
P103	(-21.97, 49.79)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.60
P104	(-18.07, 50.80)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.20
P105	(-10.33, 52.80)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.35
P106	(-3.06, 54.67)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.20
P107	(1.78, 55.92)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P108	(6.62, 57.17)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P109	(11.46, 58.42)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P110	(16.30, 59.67)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P111	(21.14, 60.92)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P112	(25.98, 62.17)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.05
P113	(30.83, 63.42)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P114	(35.67, 64.67)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P115	(40.51, 65.92)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P116	(43.41, 66.67)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P117	(41.54, 73.93)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P118	(38.63, 73.18)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P119	(33.79, 71.93)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P120	(28.95, 70.68)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P121	(23.72, 69.33)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. izq.	1.00
P122	(19.27, 68.18)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P123	(14.43, 66.93)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P124	(9.59, 65.68)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P125	(4.74, 64.43)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P126	(-0.10, 63.18)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P127	(-4.94, 61.93)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.15
P128	(-12.10, 59.67)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. der.	1.35
P129	(-19.95, 58.06)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.25
P131	(-28.17, 63.68)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P132	(-21.82, 65.32)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.30
P133	(-14.07, 67.32)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.30
P134	(-6.81, 69.19)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.15
P135	(-1.97, 70.44)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P136	(2.87, 71.69)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P137	(7.71, 72.94)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.05
P138	(12.55, 74.19)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P139	(17.39, 75.44)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P140	(22.23, 76.69)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P141	(27.08, 77.94)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P142	(31.92, 79.19)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P143	(36.76, 80.44)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P144	(39.66, 81.19)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P145	(37.79, 88.45)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P146	(34.88, 87.70)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P147	(30.04, 86.45)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.05
P148	(25.20, 85.20)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P149	(20.36, 83.95)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P150	(15.52, 82.70)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P151	(10.68, 81.46)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P152	(5.84, 80.21)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P153	(0.99, 78.96)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P154	(-3.85, 77.71)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P155	(-8.69, 76.46)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.20
P156	(-15.95, 74.58)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.30
P157	(-23.70, 72.58)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.35
P158	(-31.27, 70.63)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P159	(-34.37, 77.57)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.00
P160	(-25.57, 79.84)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.45
P161	(-17.82, 81.84)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	1.15
P162	(-10.46, 83.33)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. der.	1.10
P163	(-5.72, 84.97)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P164	(-0.88, 86.22)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P165	(3.96, 87.47)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P166	(8.81, 88.69)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P167	(13.64, 89.97)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P168	(18.48, 91.22)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P169	(23.33, 92.47)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P170	(28.17, 93.72)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P171	(33.11, 94.58)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. der.	0.90
P172	(35.91, 95.72)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P173	(34.75, 99.41)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.30
P174	(31.91, 99.21)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P176	(26.94, 98.47)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.60
P177	(22.31, 96.41)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P178	(21.97, 97.74)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.80
P179	(17.47, 95.16)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.60
P180	(16.99, 97.00)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.40
P181	(12.63, 93.91)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P182	(12.02, 96.26)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P183	(7.79, 92.66)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P184	(7.05, 95.52)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P185	(2.94, 91.41)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P186	(2.07, 94.79)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P187	(-1.90, 90.16)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P188	(-2.90, 94.05)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P189	(-6.74, 88.91)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.85
P190	(-7.88, 93.31)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.60
P191	(-11.58, 87.66)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.90
P192	(-12.85, 92.57)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.70
P193	(-18.84, 85.78)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P194	(-20.31, 91.47)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.95
P195	(-23.13, 90.82)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.95
P196	(-22.76, 88.34)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.70
P197	(-30.41, 86.66)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.65
P198	(-34.03, 85.77)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.60
P199	(-37.77, 84.63)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Centro	0.40
P200	(-36.00, 81.23)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.75
P201	(-27.52, 87.38)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.75
P202	(-7.09, 40.27)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. der.	0.60
P203	(0.17, 42.15)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.55
P204	(5.01, 43.40)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P205	(9.85, 44.65)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P206	(14.69, 45.90)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P207	(19.53, 47.15)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P208	(24.38, 48.40)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P209	(29.22, 49.65)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P210	(34.06, 50.90)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P211	(38.90, 52.15)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.50
P212	(43.74, 53.40)	0-3	Con vinculación exterior	14.0	Esq. sup. der.	0.45
P2130	(-25.36, 56.25)	0-6	Con vinculación exterior	14.0	Esq. inf. izq.	0.75

5 OPCIONES DE CÁLCULO

5.1 Redistribuciones consideradas

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 vigas y en forjados de viguetas, además de la redistribución, 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 el extremo de la viga; este valor estará comprendido entre 0 (articulado) y 1 (empotramiento), aunque se aconseja 0.3 como valor intermedio (valor por defecto).

El programa realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas-articuladas, que afecta a los términos E I/L de las matrices del último tramo de pilar:

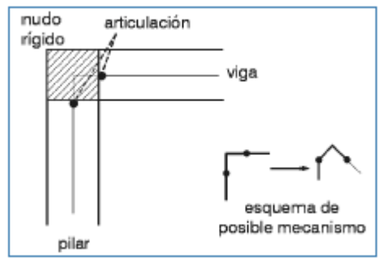
K definitiva = α · K biempotradas +(1 - α) · K empot-artic.

siendo α el valor del coeficiente introducido.

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

Es posible también definir un coeficiente de empotramiento de cada tramo de pilar en su cabeza y/o 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.

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.

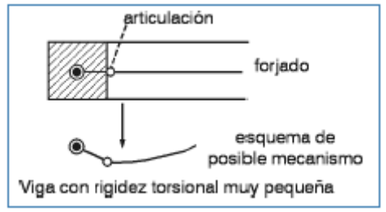


En losas, forjados unidireccionales y forjados reticulares también se puede definir un coeficiente de empotramiento variable en todos sus bordes de apoyo, que puede oscilar entre 0 y 1 (valor por defecto).

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 definen 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 absurdos de los desplazamientos del paño en el borde, y por tanto de los esfuerzos calculados.



Es posible definir también articulaciones y coeficientes de empotramiento parcial 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.

5.2 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	(EI_y)	(EI_z)	(GJ)	(EA)
Pilares	S.B.	S.B.	S.B.· x	S.B.· coef. rigidez 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 empot. en muro	S.B.·10^{9}	∞	S.B.· x	∞
Pantallas y muros	S.B.	S.B.	E.P.	S.B.· coef. rigidez axil
Losas y reticulares	S.B.	∞	S.B.· x	∞
Placas aligeradas y losas mixtas	S.B.	∞	S.B.· x	∞

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

5.3 Coeficientes de rigidez a torsión

Existe una opción que permite definir un coeficiente reductor de la rigidez a torsión (x) de los diferentes elementos (ver tabla anterior). 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.

5.4 Coeficiente de rigidez 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, siendo 2 el valor por defecto.

5.5 Momentos mínimos

En las vigas también es posible cubrir un momento mínimo que sea una fracción del supuesto isostático pl2/8. Este momento mínimo se puede definir tanto para momentos negativos como para positivos con la forma pl2/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 pl2/32 en negativos, y un momento

pl2/20 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.

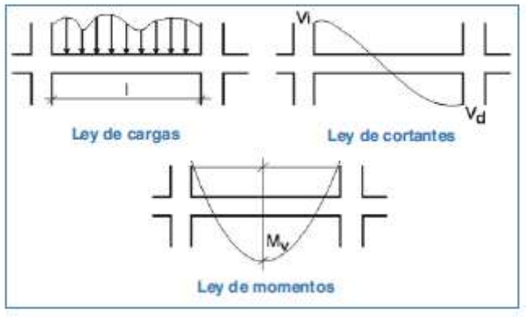
Análogamente, se pueden definir unos momentos mínimos en forjados unidireccionales por paños de viguetas y para placas aligeradas. Se pueden definir para toda la obra o para paños individuales y/o valores diferentes. Un valor de 1/2 del momento isostático (= pl2/16 para carga uniforme) es razonable para positivos y negativos. Le aconsejamos que consulte las Opciones.

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:

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

Si el momento mínimo aplicado es menor que el de cálculo, se toma el mayor de ambos.



Recuerde que estas consideraciones funcionan correctamente con cargas lineales y de forma aproximada si existen cargas puntuales.

5.6 Otras opciones

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

- Pilares:
  - Disposición de barras verticales (longitudes máximas, unión de tramos cortos, solapes intermedios). La longitud máxima de una barra (8 m por defecto), obliga a que se efectúen solapes, caso de que algún tramo supere dicho valor.

    La longitud máxima de unión de tramos cortos (4 m por defecto) se activa cuando se tienen alturas pequeñas entre plantas, uniéndose en esos casos los tramos y suprimiendo los solapes intermedios a nivel de planta, hasta alcanzar la longitud indicada sin superarla. El proceso se aplica de arriba hacia abajo en el pilar, siempre que el armado sea idéntico.

    El solape a nivel de cada planta en el caso de pilares desconectados se puede obviar manteniendo sin solape la armadura hasta la siguiente planta, o solapando en todas las plantas, aunque no llegue viga al pilar en esa planta, siempre que el armado sea idéntico.
  - Cortar esperas en el último tramo (en cabeza). Opción que corta a efectos de dibujo y medición las barras de pilares en su extremo final de la última planta para facilitar su hormigonado. No se calcula, por lo que se debe utilizar con prudencia, siendo más aconsejable reducir al mínimo el coeficiente de empotramiento en última planta, junto con la activación de la reducción de las longitudes de anclaje en la última planta. Aun así, es posible que por cálculo sea necesario doblar en patilla los extremos con diámetros grandes, pero esta opción lo anula.
  - Reducción de la longitud de anclaje en pilares. La reducción de la longitud de anclaje de la armadura a nivel de arranque de plantas intermedias (desactivado por defecto) y en última planta (activado por defecto) se puede activar o no, reduciéndose de acuerdo a la relación de la tensión real en las armaduras a la tensión máxima. En este caso sucederá que en pilares con el mismo diámetro de armado, las esperas sean de diferente longitud como resultado del cálculo, y por tanto no puedan igualarse. Si no lo desea así, desactívela, aunque obtenga patillas algo mayores en última planta.
  - Criterios de simetría de armaduras en las caras. En las tablas de armado se pueden definir armaduras diferentes o iguales en las caras X y en las caras Y. El resultado del cálculo es comprobar y obtener la primera secuencia de armado de la tabla que cumple para todas las combinaciones de cálculo, seleccionándose también la primera que tenga armado simétrico en las cuatro caras. Si se calculan las cuantías en ambos casos y se comparan en diferencia de porcentaje, se seleccionará la que cumpla el criterio marcado en % de diferencia de la opción (0% por defecto, es decir, no simétrico). Si desea simetría ponga un valor elevado, por ejemplo 300.
  - Criterios de continuidad de barras. Un pilar se calcula por tramos de arriba hacia abajo, siendo habitual, si está bien predimensionado, que la armadura aumente en cuantía según se desciende a las plantas inferiores. Pero esto no siempre sucede ya que, por cálculo, los resultados serán los obtenidos por los esfuerzos actuantes y sus dimensiones. Se puede forzar a mantener la cuantía, el diámetro de las barras en esquinas y cara, así como su número, mediante esta opción, y aplicarlo desde la última o la penúltima planta hacia abajo, lo cual produce unos resultados con menores discontinuidades y sin sorpresas.

    Por defecto se aplica continuidad en cuantía y diámetro de barras de esquina desde la penúltima.
  - Recubrimiento geométrico. Distancia del paramento exterior a la primera armadura, que son los estribos (el valor por defecto depende de la norma).
  - Disposición de perfiles metálicos. Se selecciona la posibilidad de reducir el perfil introducido, si es posible, o mantenerlo y comprobarlo. Conviene recordar que el

cálculo de esfuerzos se realiza con el perfil introducido, por lo que si la modificación es grande en inercia, se debería recalcular la estructura (por defecto está activado de manera que buscará el perfil más económico).

- Transiciones por cambio de dimensiones. Cuando la reducción de la sección de un pilar de una planta a otra es grande, obliga a un doblado de la armadura vertical, cuya pendiente debe estar limitada. Al superar dichas condiciones geométricas, se debe cortar y anclar la armadura del tramo inferior y colocar unos arranques previstos en espera para el tramo superior. Depende de la pendiente de doblado en la altura de pilar que ocupe el canto de viga o forjado común.
- Redondeo de longitud de barras. Es normal que la longitud de corte de las barras obligue a que sea un múltiplo de un número, para redondear y facilitar la puesta en obra (5 cm por defecto).
- Tramado de pilares y pantallas. Simbologías que permiten distinguir de forma gráfica si un pilar nace, muere o pasa en una planta (definición opcional).
- 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 (por defecto está desactivada).
- 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.
- 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 (90% por defecto). Es muy conveniente revisar siempre este valor, y cuando resulte menor que el 100% averiguar en qué puntos no cumple y por qué, así como el refuerzo local necesario.
- Disposición de estribos. En el encuentro con forjado/ viga conviene colocar estribos (por defecto está activado), inclusive en cabeza y pie de pilar en una altura determinada y a menor separación que el resto del pilar (desactivada por defecto). Es recomendable activarla en zonas sísmicas.
- Opciones de arranques
- Cuantías geométricas mínimas
- Opciones de ménsulas cortas

- <u>Vigas:</u> Enumeramos a continuación las diferentes posibilidades de viga.
  - 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
  - Longitud de anclaje en cierre de estribos
  - Doblar en U las patillas
  - Disposición de estribado múltiple
  - Armado de viga prefabricada
  - Estribado 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
  - Envolvente de cortantes (ley continua o discontinua)
  - Armado de cortantes (colocación de armadura de piel, sección de comprobación del cortante)
  - Selección de estribado
  - Fisuración
  - Cuantías mínimas en vigas de cimentación
  - Armado de vigas embebidas en muros y vigas de coronación
- <u>Forjados de losa maciza, losas mixtas y reticulares</u>
  - 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 (desactivada por defecto). No se detalla, y no se dibuja ni se mide al esta desactivada.
- Redondeo de longitud de barras
- Patillas constructivas en losas
- Criterios de ordenación y numeración en losas
- Armado de losas rectangulares
- Recubrimiento en cimentación
- Recubrimiento en viguetas, placas aligeradas y losas mixtas.

- Generales, de vigas y forjados

- Opciones generales de dibujo
- Longitud máxima de corte de una barra
- Mermas de acero en medición
- Cuantías mínimas en negativos de forjados unidireccionales
- Cuantías mínimas en negativos de placas aligeradas
- Armado en forjados usuales
- Armado en placas aligeradas
- Momentos mínimos a cubrir con armadura en forjados y vigas
- Armado de jácenas (vigas)
- Coeficiente reductor de la rigidez a flexión en forjados unidireccionales
- Consideración del armado a torsión en vigas
- Coeficientes reductores de la rigidez a torsión
- Opciones para vigas y viguetas metálicas, Joist
- Límites de flecha en vigas, viguetas, placas aligeradas y losas mixtas.
- Flecha activa y total a plazo infinito - Proceso constructivo.
- Cortante en unidireccionales 'in situ'.
- Coeficientes de pandeo en vigas inclinadas.
- Coeficientes de pandeo en diagonales de arriostramiento.

- Zapatas y encepados
  - Opciones generales y particulares
- Vigas centradoras y de atado
  - Opciones generales y particulares
- 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.

    Para recuperar las opciones por defecto, debe hacer una instalación 'en vacío', sin que exista previamente el directorio 'USR'. De esta forma se instalarán todas las opciones y tablas por defecto. En algunas opciones dispone de un botón que permite recuperarlas directamente, sin tener que realizar la instalación 'en vacío'.

6 ACCIONES A CONSIDERAR

6.1 Acciones verticales

6.1.1 Cargas permanentes (hipótesis de carga permanente)

Peso Propio de los elementos de hormigón armado, calculado el volumen a partir de su sección bruta y multiplicado por 2.5 (peso específico del hormigón armado en el sistema MKS) en pilares, pantallas, muros, vigas y losas.

El peso propio del forjado es definido por el usuario al elegir la clase de forjado, que puede ser distinto para cada planta o paño, según el tipo seleccionado. En losas macizas será el canto h · 2.5, así como en los ábacos de forjados reticulares. En las zonas aligeradas de forjados reticulares, así como en forjados unidireccionales será el indicado por el usuario en la ficha del forjado seleccionado. En el caso de forjado unidireccional, se multiplica el valor del peso por metro cuadrado, por el entre-eje, dando una carga lineal aplicada a cada vigueta. En losas y reticulares, se aplican en cada nudo el producto del peso por el área tributaria de cada nudo.

6.1.2 Cargas muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

El peso propio de los elementos estructurales más las cargas muertas forman las Cargas permanentes, asignándolas a la Hipótesis de carga permanente (se aplican de forma "automática" en las barras de la estructura) que figura en primer lugar en la combinatoria y en los listados de esfuerzos.

6.1.3 Cargas variables (hipótesis sobrecarga de uso)

Se considera la sobrecarga de uso como uniformemente repartida a nivel de planta. Se aplica de forma "automática" sobre las barras de la estructura que forman las plantas de cada grupo.

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Forjado 0	2.00	1.50
Forjado -1	2.00	1.50
Cimentación -1	0.00	0.00
Forjado -2	2.00	1.50
Cimentación -2	0.00	0.00
Forjado -3	2.00	1.50
Cimentación	0.00	0.00

7 MATERIALES A EMPLEAR

Todos los materiales se seleccionan sobre la base de unas listas definidas por su nombre identificativo, cuyas características están definidas en un archivo. Los datos que debe especificar en cada caso son:

7.1 Hormigón en cimentación, forjados y pilares

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Elementos de cimentación	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558
Forjados	HA-35	357	1.35	Cuarcita	15	303558
Pilares y pantallas	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558
Muros	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558

7.2 Acero en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

7.3 Forjado Reticular

Nombre	Descripción
88401020	ALSINA 40+10 NERVIO 20 SEP-NER 88 Casetón recuperable Peso propio: 0.807 t/m² Canto: 50 cm Capa de compresión: 10 cm Intereje: 88 cm Anchura del nervio: 20 cm

8 COEFICIENTES DE PARCIALES DE SEGURIDAD

Los coeficientes parciales de seguridad se establecen de acuerdo con las características de los materiales a emplear, con las acciones sobre la estructura, así como con el método de cálculo que se va a utilizar especificado en la normativa seleccionada.

8.1 Método de cálculo

Para calcular los coeficientes parciales de seguridad se utiliza el método de los Estados límite o el de aplicación para cada norma seleccionada.

8.2 Materiales

Los coeficientes de minoración que se aplican a los materiales utilizados son los definidos para cada norma. Puede consultar los apartados correspondientes a normativa.

Al seleccionar el material se indica el nivel de control (si existe) y, por tanto, el coeficiente predefinido en un fichero asociado a la normativa.

8.3 Acciones

Los coeficientes parciales de seguridad se aplicarán en función del nivel de control de la ejecución y de los daños previsibles, definidos en proyecto y realizados en la obra, así como el uso de la construcción.

Se debe tener en cuenta, además, si el efecto de las acciones es favorable o desfavorable, así como el origen de la acción. Los valores pueden variar.

Estos valores tendrán que ser establecidos para cada combinación. Para ello se leerán los coeficientes parciales de seguridad y de simultaneidad definidos en el fichero correspondiente de combinaciones, en función del número de hipótesis de cada una de las hipótesis simples según su origen. El fichero de coeficientes parciales de seguridad asociado a normativa no puede ser modificado por el usuario, aunque éste puede definir combinaciones propias.

8.4 Coeficientes parciales de seguridad

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

8.4.1 E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

8.4.3 Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

8.4.4 Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

9 COMBINACIONES

Definidas las hipótesis simples básicas que intervienen en un cálculo, y según la norma a aplicar, es necesario comprobar un conjunto de estados, que puede exigir la comprobación de equilibrio, tensiones, rotura, fisuración, deformaciones, etc. Todo ello se resume en el cálculo de unos estados límite, que además pueden ser función del material a utilizar. Para cada uno de esos estados se define un conjunto de combinaciones, con sus correspondientes coeficientes parciales de seguridad, que en el programa genera automáticamente, y que hay que seleccionar para el cálculo, comprobando los siguientes estados:

E.L.U. de rotura.Hormigón. Dimensionado de secciones.

E.L.U. de rotura.Hormigón en cimentaciones. Dimensionado de secciones.

Tensiones sobre el terreno. Comprobación de tensiones en el terreno.

Desplazamientos. Para la obtención de desplazamientos máximos de la estructura.

E.L.U. de rotura.Acero laminado y armado. Dimensionado de secciones.

E.L.U. de rotura.Acero conformado. Dimensionado de secciones.

Por tanto, se pueden definir grupos de combinaciones, y activar los estados que se desea que se comprueben en el cálculo para esa norma activa, y los coeficientes parciales de seguridad a utilizar. En las normas de cada país es habitual establecer la consideración de los siguientes estados que se describen a continuación.

9.1 Estados Límite últimos

Se definen para la comprobación y dimensionado de secciones y será habitual indicar grupos de combinaciones, CYPE

- Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

- Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4 , 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

- Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

9.2 Estados Limite de Servicio

Carga permanente + sobrecargas

- Combinaciones poco probables (características en CTE):
  $G_k + Q_k$
- Combinaciones frecuentes:
  $G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$
- Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):
  $G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$

10 CLACULO DEL ARMADO

10.1 Criterios de armado

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones de la Norma EHE-08, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones.

El método de cálculo es el denominado por la Norma como de los "estados límite". Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

10.2 Estado límite de equilibrio (Artículo 41º)

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras.

10.3 Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (Artículo 42º)

Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.

10.4 Estado límite de inestabilidad (Artículo 43º)

Se realiza de la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el artículo 43.5.3 (Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado) de la norma EHE-08.

10.5 Estado límite de agotamiento frente a cortante (Artículo 44º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.

10.6 Estado límite de agotamiento por torsión (Artículo 45º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.

10.7 Estado límite de punzonamiento (Artículo 46º)

Se comprueba la resistencia a punzonamiento en encepados y losas de cimentación producido en la transmisión de solicitaciones a los o por los pilares.

10.8 Estado límite de fisuración (Artículo 49º)

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasipermanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.

10.9 Estado límite de deformación (Artículo 50º)

Se calcula la deformación de las barras sometidas a las combinaciones correspondientes a los estados límite de servicio de las cargas introducidas en las distintas hipótesis de carga. El valor de la inercia de la sección considerada es un valor intermedio entre el de la sección sin fisurar y la sección fisurada (fórmula de Branson).

10.10 Consideraciones sobre el armado de secciones

Se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo pero limitando la profundidad de la línea neutra en el caso de flexión simple.

10.11 Armadura transversal

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal como la suma de la resistencia a cortante del hormigón y de la resistencia del área de los cercos de acero, que cumplan las condiciones geométricas mínimas de la Norma EHE-08. Las separaciones entre estribos varían en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de 90º con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman 45º con la directriz de las barras. Se considera una tensión máxima de trabajo de la armadura transversal de 400 MPa.

Conforme a EHE-08, comprueba el no agotamiento del hormigón y se calcula el armado transversal necesario para resistir los momentos torsores de vigas. También se comprueba la resistencia conjunta de los esfuerzos de cortante más torsión y de flexión más torsión.

10.12 Armadura longitudinal de piel

Aquellas secciones de vigas en las que la armadura superior dista más de 30 cm de la armadura inferior, han sido dotadas de la armadura de piel correspondiente.

11 RESULTADOS

A continuación, se muestra un listado con los esfuerzos (por hipótesis y planta) que sufren los pilares, los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	4.73	0.15	-1.97	0.11	-1.59	0.00	3.77	-0.12	1.83	0.11	-1.59	0.00
				Cargas muertas	4.84	0.24	-3.19	0.17	-2.54	0.00	4.84	-0.17	2.91	0.17	-2.54	0.00
				Sobrecarga de uso	6.45	0.32	-4.25	0.23	-3.39	0.00	6.45	-0.23	3.88	0.23	-3.39	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	10.26	0.40	2.56	1.09	-3.92	-0.00	10.13	0.18	3.35	1.09	-3.92	-0.00
				Cargas muertas	12.99	0.65	4.69	1.91	-6.32	-0.00	12.99	0.27	5.95	1.91	-6.32	-0.00
				Sobrecarga de uso	17.32	0.86	6.25	2.55	-8.42	-0.00	17.32	0.35	7.94	2.55	-8.42	-0.00
P2	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	23.02	-0.68	-2.76	-0.59	-2.25	0.00	22.06	0.73	2.63	-0.59	-2.25	0.00
				Cargas muertas	35.12	-1.09	-4.71	-0.95	-3.81	0.00	35.12	1.18	4.44	-0.95	-3.81	0.00
				Sobrecarga de uso	46.83	-1.46	-6.29	-1.26	-5.09	0.00	46.83	1.57	5.92	-1.26	-5.09	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	44.46	0.93	5.59	-4.09	-23.28	-0.00	44.40	1.34	7.92	-4.09	-23.28	-0.00
				Cargas muertas	73.00	1.62	10.27	-9.17	-43.14	-0.00	73.00	2.53	14.58	-9.17	-43.14	-0.00
				Sobrecarga de uso	97.33	2.16	13.69	-12.23	-57.51	-0.01	97.33	3.38	19.45	-12.23	-57.51	-0.01
P3	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	23.83	0.81	-2.93	0.66	-2.39	0.00	22.87	-0.78	2.81	0.66	-2.39	0.00
				Cargas muertas	36.61	1.31	-5.07	1.07	-4.12	0.00	36.61	-1.25	4.82	1.07	-4.12	0.00
				Sobrecarga de uso	48.82	1.74	-6.76	1.42	-5.49	0.00	48.82	-1.67	6.42	1.42	-5.49	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	46.59	0.38	5.40	8.71	-25.31	-0.00	46.53	-0.50	7.94	8.71	-25.31	-0.00
				Cargas muertas	77.76	0.52	9.99	15.99	-48.18	-0.00	77.76	-1.07	14.81	15.99	-48.18	-0.00
				Sobrecarga de uso	103.68	0.70	13.32	21.32	-64.24	-0.01	103.68	-1.43	19.75	21.32	-64.24	-0.01
P4	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	16.50	-0.02	-2.73	-0.03	-2.19	0.00	15.54	0.07	2.52	-0.03	-2.19	0.00
				Cargas muertas	25.09	-0.01	-4.72	-0.05	-3.76	0.00	25.09	0.10	4.29	-0.05	-3.76	0.00
				Sobrecarga de uso	33.45	-0.02	-6.29	-0.06	-5.01	0.00	33.45	0.13	5.72	-0.06	-5.01	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	32.88	0.40	2.33	1.76	-18.53	-0.00	32.75	0.05	6.04	1.76	-18.53	-0.00
				Cargas muertas	54.53	0.65	4.29	2.66	-35.57	-0.00	54.53	0.12	11.40	2.66	-35.57	-0.00
				Sobrecarga de uso	72.71	0.86	5.72	3.54	-47.42	-0.00	72.71	0.16	15.21	3.54	-47.42	-0.00
P5	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	18.22	0.12	-2.66	0.08	-2.17	0.00	17.26	-0.08	2.56	0.08	-2.17	0.00
				Cargas muertas	27.84	0.20	-4.55	0.14	-3.71	0.00	27.84	-0.13	4.35	0.14	-3.71	0.00
				Sobrecarga de uso	37.12	0.27	-6.07	0.18	-4.95	0.00	37.12	-0.17	5.80	0.18	-4.95	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	36.67	0.62	4.87	3.09	-21.39	-0.00	36.61	0.32	7.00	3.09	-21.39	-0.00
				Cargas muertas	60.09	1.00	8.93	5.10	-39.21	-0.00	60.09	0.49	12.86	5.10	-39.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	80.12	1.34	11.91	6.81	-52.28	-0.01	80.12	0.66	17.14	6.81	-52.28	-0.01
P6	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	17.74	0.10	-2.61	0.07	-2.14	0.00	16.78	-0.06	2.52	0.07	-2.14	0.00
				Cargas muertas	27.04	0.18	-4.46	0.12	-3.64	0.00	27.04	-0.11	4.28	0.12	-3.64	0.00
				Sobrecarga de uso	36.05	0.24	-5.95	0.16	-4.86	0.00	36.05	-0.14	5.70	0.16	-4.86	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	35.87	0.64	4.65	2.77	-20.76	-0.00	35.81	0.36	6.73	2.77	-20.76	-0.00
				Cargas muertas	58.60	1.04	8.54	4.43	-37.74	-0.00	58.60	0.59	12.31	4.43	-37.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	78.13	1.38	11.38	5.91	-50.32	-0.01	78.13	0.79	16.42	5.91	-50.32	-0.01
P7	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	18.00	0.11	-2.56	0.07	-2.10	0.00	17.04	-0.07	2.48	0.07	-2.10	0.00
				Cargas muertas	27.48	0.19	-4.38	0.13	-3.58	0.00	27.48	-0.12	4.21	0.13	-3.58	0.00
				Sobrecarga de uso	36.64	0.25	-5.85	0.17	-4.78	0.00	36.64	-0.16	5.61	0.17	-4.78	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	36.11	0.63	4.48	2.93	-21.04	-0.00	36.05	0.34	6.58	2.93	-21.04	-0.00
				Cargas muertas	59.04	1.03	8.23	4.74	-38.25	-0.00	59.04	0.55	12.05	4.74	-38.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	78.72	1.37	10.97	6.33	-51.00	-0.01	78.72	0.73	16.07	6.33	-51.00	-0.01
P8	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	18.00	0.10	-2.54	0.07	-2.09	0.00	17.04	-0.07	2.47	0.07	-2.09	0.00
				Cargas muertas	27.49	0.18	-4.35	0.12	-3.56	0.00	27.49	-0.11	4.20	0.12	-3.56	0.00
				Sobrecarga de uso	36.66	0.24	-5.80	0.16	-4.75	0.00	36.66	-0.15	5.60	0.16	-4.75	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	36.40	0.66	4.25	2.52	-20.02	-0.00	36.34	0.40	6.25	2.52	-20.02	-0.00
				Cargas muertas	59.18	1.04	7.83	4.47	-36.71	-0.00	59.18	0.60	11.50	4.47	-36.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	78.90	1.39	10.44	5.96	-48.95	-0.01	78.90	0.79	15.33	5.96	-48.95	-0.01
P9	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	17.97	0.11	-2.52	0.07	-2.07	0.00	17.01	-0.07	2.46	0.07	-2.07	0.00
				Cargas muertas	27.46	0.18	-4.32	0.12	-3.54	0.00	27.46	-0.11	4.18	0.12	-3.54	0.00
				Sobrecarga de uso	36.61	0.24	-5.76	0.16	-4.72	0.00	36.61	-0.15	5.58	0.16	-4.72	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	36.65	0.64	4.09	2.81	-20.43	-0.00	36.59	0.36	6.13	2.81	-20.43	-0.00
				Cargas muertas	59.24	1.04	7.53	4.51	-37.43	-0.00	59.24	0.59	11.27	4.51	-37.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	78.99	1.39	10.03	6.02	-49.91	-0.01	78.99	0.79	15.03	6.02	-49.91	-0.01
P10	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	17.86	0.11	-2.49	0.07	-2.05	0.00	16.90	-0.06	2.43	0.07	-2.05	0.00
				Cargas muertas	27.32	0.18	-4.28	0.12	-3.51	0.00	27.32	-0.11	4.14	0.12	-3.51	0.00
				Sobrecarga de uso	36.43	0.24	-5.71	0.16	-4.68	0.00	36.43	-0.14	5.52	0.16	-4.68	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	36.24	0.62	3.98	3.34	-22.15	-0.00	36.17	0.29	6.19	3.34	-22.15	-0.00
				Cargas muertas	58.94	1.02	7.31	5.03	-40.21	-0.00	58.94	0.52	11.33	5.03	-40.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	78.59	1.36	9.75	6.70	-53.61	-0.01	78.59	0.69	15.11	6.70	-53.61	-0.01
P11	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	17.83	0.09	-2.49	0.06	-2.05	0.00	16.87	-0.06	2.43	0.06	-2.05	0.00
				Cargas muertas	27.27	0.16	-4.28	0.11	-3.51	0.00	27.27	-0.11	4.14	0.11	-3.51	0.00
				Sobrecarga de uso	36.36	0.21	-5.70	0.15	-4.67	0.00	36.36	-0.14	5.52	0.15	-4.67	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	36.38	0.79	3.89	-0.60	-24.42	-0.00	36.32	0.85	6.34	-0.60	-24.42	-0.00
				Cargas muertas	59.26	1.26	7.16	-0.55	-44.19	-0.00	59.26	1.32	11.58	-0.55	-44.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	79.02	1.69	9.55	-0.74	-58.92	-0.01	79.02	1.76	15.44	-0.74	-58.92	-0.01
P12	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	18.47	0.05	-2.50	0.03	-2.07	0.00	17.51	-0.02	2.46	0.03	-2.07	0.00
				Cargas muertas	28.37	0.09	-4.30	0.05	-3.53	0.00	28.37	-0.04	4.18	0.05	-3.53	0.00
				Sobrecarga de uso	37.82	0.12	-5.73	0.07	-4.71	0.00	37.82	-0.05	5.57	0.07	-4.71	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	37.09	0.77	3.67	-0.15	-23.46	-0.00	37.03	0.79	6.01	-0.15	-23.46	-0.00
				Cargas muertas	60.61	1.25	6.79	-0.28	-43.31	-0.00	60.61	1.28	11.12	-0.28	-43.31	-0.00
				Sobrecarga de uso	80.81	1.67	9.05	-0.37	-57.74	-0.01	80.81	1.71	14.83	-0.37	-57.74	-0.01
P13	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	16.00	0.28	-2.27	0.22	-1.88	0.00	15.04	-0.25	2.24	0.22	-1.88	0.00
				Cargas muertas	23.96	0.49	-3.80	0.39	-3.13	0.00	23.96	-0.44	3.71	0.39	-3.13	0.00
				Sobrecarga de uso	31.94	0.66	-5.06	0.52	-4.17	0.00	31.94	-0.58	4.95	0.52	-4.17	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	31.67	0.64	3.31	3.04	-19.48	-0.00	31.61	0.33	5.26	3.04	-19.48	-0.00
				Cargas muertas	50.89	1.01	6.10	5.30	-35.16	-0.00	50.89	0.49	9.62	5.30	-35.16	-0.00
				Sobrecarga de uso	67.85	1.35	8.14	7.06	-46.87	-0.01	67.85	0.65	12.82	7.06	-46.87	-0.01
P14	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	5.77	0.23	-1.77	0.18	-1.48	0.00	4.81	-0.20	1.77	0.18	-1.48	0.00
				Cargas muertas	6.52	0.38	-2.80	0.29	-2.33	0.00	6.52	-0.32	2.79	0.29	-2.33	0.00
				Sobrecarga de uso	8.69	0.50	-3.74	0.39	-3.10	0.00	8.69	-0.43	3.71	0.39	-3.10	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	11.90	0.70	2.62	1.59	-6.15	-0.00	11.84	0.54	3.23	1.59	-6.15	-0.00
				Cargas muertas	15.28	1.12	4.75	2.95	-8.64	-0.00	15.28	0.82	5.61	2.95	-8.64	-0.00
				Sobrecarga de uso	20.37	1.49	6.33	3.94	-11.52	-0.01	20.37	1.10	7.48	3.94	-11.52	-0.01
P15	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	13.91	-0.41	0.29	-0.35	0.32	0.00	12.95	0.42	-0.47	-0.35	0.32	0.00
				Cargas muertas	19.45	-0.67	0.32	-0.56	0.41	0.00	19.45	0.68	-0.66	-0.56	0.41	0.00
				Sobrecarga de uso	25.93	-0.89	0.43	-0.75	0.55	0.00	25.93	0.91	-0.88	-0.75	0.55	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	27.89	1.39	4.47	-7.55	6.31	-0.00	27.83	2.15	3.84	-7.55	6.31	-0.00
				Cargas muertas	43.11	2.36	8.24	-13.38	10.54	-0.00	43.11	3.70	7.18	-13.38	10.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	57.49	3.15	10.98	-17.84	14.05	-0.01	57.49	4.93	9.58	-17.84	14.05	-0.01
P16	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	55.24	-0.65	0.72	-0.52	0.68	0.00	54.28	0.60	-0.90	-0.52	0.68	0.00
				Cargas muertas	92.12	-1.16	1.14	-0.93	1.08	0.00	92.12	1.07	-1.45	-0.93	1.08	0.00
				Sobrecarga de uso	122.83	-1.55	1.52	-1.24	1.44	0.00	122.83	1.43	-1.94	-1.24	1.44	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	99.35	2.07	4.06	-23.06	12.11	-0.00	99.29	4.37	2.85	-23.06	12.11	-0.00
				Cargas muertas	169.83	3.62	7.41	-42.22	22.83	-0.00	169.83	7.84	5.12	-42.22	22.83	-0.00
				Sobrecarga de uso	226.44	4.83	9.88	-56.30	30.44	-0.01	226.44	10.46	6.83	-56.30	30.44	-0.01
P17	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	54.20	0.90	0.75	0.72	0.67	0.00	53.24	-0.83	-0.85	0.72	0.67	0.00
				Cargas muertas	90.14	1.59	1.26	1.26	1.13	0.00	90.14	-1.45	-1.45	1.26	1.13	0.00
				Sobrecarga de uso	120.19	2.11	1.67	1.69	1.50	0.00	120.19	-1.93	-1.93	1.69	1.50	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	97.81	0.02	3.20	24.07	25.30	-0.00	97.74	-2.39	0.67	24.07	25.30	-0.00
				Cargas muertas	168.59	-0.11	5.91	43.60	45.66	-0.00	168.59	-4.47	1.34	43.60	45.66	-0.00
				Sobrecarga de uso	224.79	-0.15	7.87	58.13	60.88	-0.01	224.79	-5.96	1.79	58.13	60.88	-0.01
P18	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	37.87	-0.10	0.80	-0.09	0.73	0.00	36.91	0.11	-0.96	-0.09	0.73	0.00
				Cargas muertas	62.45	-0.18	1.29	-0.16	1.20	0.00	62.45	0.21	-1.58	-0.16	1.20	0.00
				Sobrecarga de uso	83.26	-0.24	1.71	-0.21	1.59	0.00	83.26	0.27	-2.11	-0.21	1.59	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	69.83	1.14	3.69	-1.65	9.88	-0.00	69.77	1.31	2.71	-1.65	9.88	-0.00
				Cargas muertas	120.27	1.93	6.75	-3.33	18.87	-0.00	120.27	2.26	4.86	-3.33	18.87	-0.00
				Sobrecarga de uso	160.36	2.58	9.00	-4.44	25.16	-0.01	160.36	3.02	6.48	-4.44	25.16	-0.01
P19	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.66	0.03	0.82	0.02	0.74	0.00	40.70	-0.02	-0.96	0.02	0.74	0.00
				Cargas muertas	69.17	0.05	1.31	0.04	1.20	0.00	69.17	-0.04	-1.57	0.04	1.20	0.00
				Sobrecarga de uso	92.22	0.07	1.75	0.05	1.60	0.00	92.22	-0.05	-2.09	0.05	1.60	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	75.85	1.15	3.33	-1.87	13.92	-0.00	75.79	1.34	1.94	-1.87	13.92	-0.00
				Cargas muertas	130.45	1.92	6.16	-3.05	24.67	-0.00	130.45	2.23	3.69	-3.05	24.67	-0.00
				Sobrecarga de uso	173.93	2.56	8.21	-4.07	32.90	-0.01	173.93	2.97	4.92	-4.07	32.90	-0.01
P20	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	40.82	0.01	0.81	0.01	0.73	0.00	39.86	-0.00	-0.94	0.01	0.73	0.00
				Cargas muertas	67.62	0.02	1.29	0.01	1.18	0.00	67.62	-0.01	-1.54	0.01	1.18	0.00
				Sobrecarga de uso	90.16	0.03	1.72	0.02	1.58	0.00	90.16	-0.01	-2.06	0.02	1.58	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	74.61	1.18	3.20	-2.38	12.73	-0.00	74.55	1.41	1.93	-2.38	12.73	-0.00
				Cargas muertas	128.06	1.97	5.94	-4.13	22.19	-0.00	128.06	2.39	3.72	-4.13	22.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	170.74	2.63	7.92	-5.51	29.59	-0.01	170.74	3.18	4.96	-5.51	29.59	-0.01
P21	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.17	0.02	0.84	0.01	0.76	0.00	40.21	-0.01	-0.97	0.01	0.76	0.00
				Cargas muertas	68.27	0.03	1.35	0.02	1.22	0.00	68.27	-0.03	-1.59	0.02	1.22	0.00
				Sobrecarga de uso	91.02	0.05	1.80	0.03	1.63	0.00	91.02	-0.03	-2.12	0.03	1.63	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	75.10	1.20	3.04	-2.84	12.20	-0.00	75.04	1.48	1.82	-2.84	12.20	-0.00
				Cargas muertas	128.57	1.99	5.64	-4.51	21.24	-0.00	128.57	2.44	3.52	-4.51	21.24	-0.00
				Sobrecarga de uso	171.43	2.66	7.53	-6.01	28.32	-0.01	171.43	3.26	4.69	-6.01	28.32	-0.01
P22	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.14	0.02	0.85	0.01	0.76	0.00	40.18	-0.01	-0.97	0.01	0.76	0.00
				Cargas muertas	68.29	0.03	1.36	0.02	1.23	0.00	68.29	-0.01	-1.59	0.02	1.23	0.00
				Sobrecarga de uso	91.05	0.04	1.82	0.02	1.64	0.00	91.05	-0.02	-2.12	0.02	1.64	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	75.12	1.13	2.88	-1.23	11.58	-0.00	75.06	1.25	1.72	-1.23	11.58	-0.00
				Cargas muertas	128.67	1.90	5.36	-2.46	20.11	-0.00	128.67	2.15	3.35	-2.46	20.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	171.56	2.54	7.15	-3.27	26.82	-0.01	171.56	2.87	4.47	-3.27	26.82	-0.01
P23	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	40.99	0.02	0.85	0.01	0.76	0.00	40.03	-0.01	-0.97	0.01	0.76	0.00
				Cargas muertas	67.92	0.04	1.38	0.03	1.24	0.00	67.92	-0.03	-1.59	0.03	1.24	0.00
				Sobrecarga de uso	90.56	0.05	1.84	0.03	1.65	0.00	90.56	-0.03	-2.12	0.03	1.65	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	74.82	1.19	2.70	-2.70	11.60	-0.00	74.76	1.46	1.54	-2.70	11.60	-0.00
				Cargas muertas	128.04	1.98	5.02	-4.22	20.27	-0.00	128.04	2.41	3.00	-4.22	20.27	-0.00
				Sobrecarga de uso	170.72	2.65	6.70	-5.62	27.02	-0.01	170.72	3.21	3.99	-5.62	27.02	-0.01
P24	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	42.07	0.03	0.70	0.02	0.62	0.00	41.11	-0.03	-0.80	0.02	0.62	0.00
				Cargas muertas	68.83	0.06	1.16	0.05	1.04	0.00	68.83	-0.05	-1.34	0.05	1.04	0.00
				Sobrecarga de uso	91.78	0.08	1.55	0.06	1.39	0.00	91.78	-0.06	-1.79	0.06	1.39	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	76.59	1.16	2.57	-1.79	10.34	-0.00	76.53	1.33	1.53	-1.79	10.34	-0.00
				Cargas muertas	129.12	1.93	4.75	-2.82	18.86	-0.00	129.12	2.21	2.86	-2.82	18.86	-0.00
				Sobrecarga de uso	172.16	2.57	6.33	-3.76	25.15	-0.01	172.16	2.94	3.82	-3.76	25.15	-0.01
P25	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.90	0.03	0.71	0.02	0.63	0.00	40.94	-0.01	-0.80	0.02	0.63	0.00
				Cargas muertas	68.55	0.05	1.19	0.03	1.06	0.00	68.55	-0.02	-1.35	0.03	1.06	0.00
				Sobrecarga de uso	91.40	0.06	1.58	0.03	1.41	0.00	91.40	-0.02	-1.80	0.03	1.41	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	76.63	1.06	2.38	0.42	10.44	-0.00	76.57	1.02	1.33	0.42	10.44	-0.00
				Cargas muertas	129.62	1.80	4.37	0.11	19.95	-0.00	129.62	1.79	2.37	0.11	19.95	-0.00
				Sobrecarga de uso	172.82	2.40	5.83	0.15	26.60	-0.01	172.82	2.39	3.17	0.15	26.60	-0.01
P26	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	42.08	-0.04	0.87	-0.04	0.76	0.00	41.12	0.05	-0.96	-0.04	0.76	0.00
				Cargas muertas	69.97	-0.07	1.41	-0.07	1.25	0.00	69.97	0.09	-1.58	-0.07	1.25	0.00
				Sobrecarga de uso	93.29	-0.10	1.88	-0.09	1.66	0.00	93.29	0.12	-2.11	-0.09	1.66	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	75.92	1.17	2.25	-2.00	9.23	-0.00	75.85	1.37	1.32	-2.00	9.23	-0.00
				Cargas muertas	131.31	1.97	4.12	-3.66	17.94	-0.00	131.31	2.33	2.33	-3.66	17.94	-0.00
				Sobrecarga de uso	175.07	2.62	5.50	-4.88	23.91	-0.01	175.07	3.11	3.11	-4.88	23.91	-0.01
P27	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.88	0.29	0.81	0.24	0.71	0.00	34.92	-0.27	-0.89	0.24	0.71	0.00
				Cargas muertas	58.37	0.54	1.28	0.43	1.13	0.00	58.37	-0.50	-1.43	0.43	1.13	0.00
				Sobrecarga de uso	77.83	0.72	1.70	0.58	1.50	0.00	77.83	-0.66	-1.91	0.58	1.50	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	63.61	0.87	2.08	4.79	8.79	-0.00	63.55	0.40	1.20	4.79	8.79	-0.00
				Cargas muertas	108.46	1.40	3.89	9.49	15.76	-0.00	108.46	0.45	2.31	9.49	15.76	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.61	1.86	5.18	12.65	21.01	-0.01	144.61	0.60	3.08	12.65	21.01	-0.01
P28	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	12.87	0.33	0.54	0.26	0.48	0.00	11.91	-0.31	-0.60	0.26	0.48	0.00
				Cargas muertas	16.71	0.55	0.84	0.44	0.76	0.00	16.71	-0.51	-0.98	0.44	0.76	0.00
				Sobrecarga de uso	22.28	0.73	1.13	0.59	1.02	0.00	22.28	-0.68	-1.31	0.59	1.02	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	23.64	0.92	2.05	3.77	7.01	-0.00	23.58	0.54	1.35	3.77	7.01	-0.00
				Cargas muertas	33.89	1.50	3.90	7.20	10.81	-0.00	33.89	0.78	2.82	7.20	10.81	-0.00
				Sobrecarga de uso	45.19	2.00	5.20	9.59	14.41	-0.01	45.19	1.04	3.76	9.59	14.41	-0.01
P29	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	9.72	0.30	-0.13	0.24	-0.08	0.00	8.76	-0.28	0.08	0.24	-0.08	0.00
				Cargas muertas	12.43	0.51	-0.30	0.41	-0.21	0.00	12.43	-0.46	0.20	0.41	-0.21	0.00
				Sobrecarga de uso	16.57	0.68	-0.40	0.54	-0.28	0.00	16.57	-0.62	0.26	0.54	-0.28	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	19.45	0.71	1.27	4.39	1.79	-0.00	19.33	-0.17	0.91	4.39	1.79	-0.00
				Cargas muertas	29.01	1.21	2.35	8.24	3.82	-0.00	29.01	-0.44	1.59	8.24	3.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	38.68	1.61	3.13	10.98	5.10	-0.00	38.68	-0.59	2.11	10.98	5.10	-0.00
P30	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	28.38	0.28	-0.29	0.23	-0.22	0.00	27.42	-0.26	0.25	0.23	-0.22	0.00
				Cargas muertas	46.48	0.52	-0.51	0.41	-0.39	0.00	46.48	-0.47	0.42	0.41	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	61.97	0.69	-0.68	0.55	-0.52	0.00	61.97	-0.63	0.56	0.55	-0.52	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	54.39	0.98	2.35	8.60	2.73	-0.00	54.33	0.12	2.07	8.60	2.73	-0.00
				Cargas muertas	92.69	1.64	4.34	15.39	5.44	-0.00	92.69	0.10	3.80	15.39	5.44	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.59	2.19	5.79	20.52	7.25	-0.01	123.59	0.13	5.06	20.52	7.25	-0.01
P31	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	32.05	-0.02	-0.22	-0.02	-0.16	0.00	31.05	0.02	0.19	-0.02	-0.16	0.00
				Cargas muertas	53.78	-0.05	-0.39	-0.04	-0.28	0.00	53.78	0.05	0.31	-0.04	-0.28	0.00
				Sobrecarga de uso	71.70	-0.07	-0.52	-0.06	-0.37	0.00	71.70	0.07	0.41	-0.06	-0.37	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	63.90	1.41	2.45	-1.20	4.51	-0.00	63.84	1.53	2.00	-1.20	4.51	-0.00
				Cargas muertas	110.07	2.40	4.57	-2.01	7.78	-0.00	110.07	2.60	3.79	-2.01	7.78	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.76	3.19	6.10	-2.68	10.38	-0.01	146.76	3.46	5.06	-2.68	10.38	-0.01
P32	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	32.66	0.02	-0.25	0.02	-0.19	0.00	31.70	-0.02	0.20	0.02	-0.19	0.00
				Cargas muertas	52.71	0.03	-0.46	0.03	-0.33	0.00	52.71	-0.03	0.34	0.03	-0.33	0.00
				Sobrecarga de uso	70.28	0.04	-0.61	0.04	-0.45	0.00	70.28	-0.04	0.46	0.04	-0.45	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	64.21	1.36	2.57	-0.07	6.12	-0.00	64.15	1.37	1.96	-0.07	6.12	-0.00
				Cargas muertas	108.21	2.31	4.80	-0.11	10.22	-0.00	108.21	2.32	3.78	-0.11	10.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.28	3.08	6.40	-0.14	13.62	-0.01	144.28	3.09	5.04	-0.14	13.62	-0.01
P33	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	32.78	0.05	-0.27	0.04	-0.19	0.00	31.82	-0.05	0.20	0.04	-0.19	0.00
				Cargas muertas	52.99	0.10	-0.49	0.08	-0.34	0.00	52.99	-0.10	0.34	0.08	-0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	70.66	0.13	-0.65	0.11	-0.46	0.00	70.66	-0.14	0.45	0.11	-0.46	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	64.72	1.40	2.90	-1.02	2.86	-0.00	64.66	1.50	2.61	-1.02	2.86	-0.00
				Cargas muertas	109.59	2.35	5.33	-1.18	5.61	-0.00	109.59	2.47	4.77	-1.18	5.61	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.12	3.14	7.11	-1.57	7.48	-0.01	146.12	3.29	6.36	-1.57	7.48	-0.01
P34	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	30.93	0.03	-0.26	0.03	-0.18	0.00	29.93	-0.04	0.19	0.03	-0.18	0.00
				Cargas muertas	51.70	0.05	-0.45	0.05	-0.31	0.00	51.70	-0.08	0.31	0.05	-0.31	0.00
				Sobrecarga de uso	68.94	0.07	-0.60	0.07	-0.41	0.00	68.94	-0.10	0.42	0.07	-0.41	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	61.15	0.74	1.72	-0.84	2.42	-0.00	61.03	0.91	1.24	-0.84	2.42	-0.00
				Cargas muertas	106.67	1.25	3.17	-1.42	4.97	-0.00	106.67	1.54	2.18	-1.42	4.97	-0.00
				Sobrecarga de uso	142.23	1.67	4.23	-1.89	6.63	-0.00	142.23	2.05	2.91	-1.89	6.63	-0.00
P35	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	32.02	0.03	-0.36	0.03	-0.27	0.00	31.06	-0.04	0.28	0.03	-0.27	0.00
				Cargas muertas	53.26	0.06	-0.61	0.05	-0.44	0.00	53.26	-0.06	0.44	0.05	-0.44	0.00
				Sobrecarga de uso	71.02	0.08	-0.82	0.07	-0.59	0.00	71.02	-0.08	0.59	0.07	-0.59	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	62.93	1.38	3.25	-0.58	3.11	-0.00	62.87	1.43	2.94	-0.58	3.11	-0.00
				Cargas muertas	108.95	2.34	5.93	-1.05	7.10	-0.00	108.95	2.45	5.22	-1.05	7.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	145.27	3.12	7.91	-1.40	9.46	-0.01	145.27	3.26	6.96	-1.40	9.46	-0.01
P36	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	31.26	0.04	-0.28	0.04	-0.19	0.00	30.26	-0.05	0.20	0.04	-0.19	0.00
				Cargas muertas	52.42	0.08	-0.49	0.07	-0.33	0.00	52.42	-0.09	0.33	0.07	-0.33	0.00
				Sobrecarga de uso	69.90	0.10	-0.65	0.09	-0.44	0.00	69.90	-0.11	0.44	0.09	-0.44	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	62.07	1.36	3.42	-0.32	3.50	-0.00	62.01	1.40	3.07	-0.32	3.50	-0.00
				Cargas muertas	107.89	2.32	6.23	-0.56	7.85	-0.00	107.89	2.37	5.45	-0.56	7.85	-0.00
				Sobrecarga de uso	143.85	3.09	8.31	-0.75	10.47	-0.01	143.85	3.17	7.26	-0.75	10.47	-0.01
P37	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	31.46	0.04	-0.29	0.04	-0.20	0.00	30.46	-0.05	0.20	0.04	-0.20	0.00
				Cargas muertas	52.87	0.08	-0.52	0.06	-0.34	0.00	52.87	-0.08	0.34	0.06	-0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	70.50	0.10	-0.69	0.08	-0.46	0.00	70.50	-0.11	0.46	0.08	-0.46	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	62.45	1.36	3.61	-0.20	3.41	-0.00	62.39	1.38	3.27	-0.20	3.41	-0.00
				Cargas muertas	108.71	2.31	6.58	-0.33	7.56	-0.00	108.71	2.34	5.82	-0.33	7.56	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.95	3.07	8.77	-0.44	10.07	-0.01	144.95	3.12	7.76	-0.44	10.07	-0.01
P38	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	31.59	0.03	-0.30	0.03	-0.20	0.00	30.59	-0.05	0.20	0.03	-0.20	0.00
				Cargas muertas	53.04	0.05	-0.53	0.06	-0.34	0.00	53.04	-0.09	0.33	0.06	-0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	70.72	0.07	-0.71	0.08	-0.46	0.00	70.72	-0.12	0.44	0.08	-0.46	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	61.90	0.74	2.12	-1.81	3.00	-0.00	61.78	1.10	1.52	-1.81	3.00	-0.00
				Cargas muertas	108.67	1.26	3.89	-2.80	5.93	-0.00	108.67	1.82	2.70	-2.80	5.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.89	1.67	5.19	-3.73	7.90	-0.00	144.89	2.42	3.61	-3.73	7.90	-0.00
P39	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	29.22	-0.07	-0.42	-0.05	-0.30	0.00	28.26	0.06	0.30	-0.05	-0.30	0.00
				Cargas muertas	47.68	-0.14	-0.71	-0.11	-0.49	0.00	47.68	0.12	0.47	-0.11	-0.49	0.00
				Sobrecarga de uso	63.58	-0.18	-0.95	-0.14	-0.66	0.00	63.58	0.16	0.63	-0.14	-0.66	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	58.72	0.73	2.22	-0.93	3.12	-0.00	58.59	0.92	1.59	-0.93	3.12	-0.00
				Cargas muertas	101.74	1.25	4.07	-2.01	6.04	-0.00	101.74	1.65	2.86	-2.01	6.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	135.65	1.67	5.43	-2.68	8.05	-0.00	135.65	2.20	3.81	-2.68	8.05	-0.00
P40	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	40.43	0.62	-0.29	0.48	-0.18	0.00	39.47	-0.54	0.13	0.48	-0.18	0.00
				Cargas muertas	67.35	1.13	-0.54	0.88	-0.32	0.00	67.35	-0.98	0.24	0.88	-0.32	0.00
				Sobrecarga de uso	89.80	1.51	-0.72	1.18	-0.43	0.00	89.80	-1.31	0.32	1.18	-0.43	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	78.19	0.67	2.33	11.06	1.52	-0.00	78.07	-1.55	2.02	11.06	1.52	-0.00
				Cargas muertas	136.92	1.12	4.27	21.69	3.05	-0.00	136.92	-3.22	3.66	21.69	3.05	-0.00
				Sobrecarga de uso	182.57	1.49	5.69	28.92	4.07	-0.00	182.57	-4.30	4.87	28.92	4.07	-0.00
P41	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	47.15	-0.03	-0.37	-0.01	-0.25	0.00	46.19	-0.01	0.24	-0.01	-0.25	0.00
				Cargas muertas	80.27	-0.10	-0.67	-0.05	-0.45	0.00	80.27	0.02	0.41	-0.05	-0.45	0.00
				Sobrecarga de uso	107.03	-0.13	-0.89	-0.07	-0.60	0.00	107.03	0.03	0.55	-0.07	-0.60	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	89.55	1.80	4.25	-10.63	7.69	-0.00	89.49	2.87	3.48	-10.63	7.69	-0.00
				Cargas muertas	157.70	3.15	7.85	-19.89	12.77	-0.00	157.70	5.14	6.57	-19.89	12.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	210.27	4.19	10.47	-26.52	17.02	-0.01	210.27	6.85	8.76	-26.52	17.02	-0.01
P42	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	16.64	-0.96	-0.61	-0.77	-0.44	0.00	15.68	0.88	0.44	-0.77	-0.44	0.00
				Cargas muertas	25.22	-1.68	-1.10	-1.33	-0.78	0.00	25.22	1.51	0.78	-1.33	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	33.62	-2.24	-1.46	-1.77	-1.04	0.00	33.62	2.01	1.04	-1.77	-1.04	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	33.50	0.80	2.59	-13.58	1.42	-0.00	33.38	3.52	2.31	-13.58	1.42	-0.00
				Cargas muertas	55.70	1.38	4.74	-25.76	2.51	-0.00	55.70	6.53	4.24	-25.76	2.51	-0.00
				Sobrecarga de uso	74.27	1.83	6.33	-34.35	3.35	-0.00	74.27	8.70	5.66	-34.35	3.35	-0.00
P43	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	20.52	-1.62	-0.56	-1.34	-0.40	0.00	19.52	1.74	0.43	-1.34	-0.40	0.00
				Cargas muertas	32.78	-2.89	-1.02	-2.39	-0.72	0.00	32.78	3.08	0.79	-2.39	-0.72	0.00
				Sobrecarga de uso	43.71	-3.85	-1.36	-3.18	-0.97	0.00	43.71	4.11	1.05	-3.18	-0.97	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	42.44	2.59	4.79	-22.27	1.18	-0.00	42.38	4.81	4.68	-22.27	1.18	-0.00
				Cargas muertas	71.79	4.61	8.75	-42.07	2.90	-0.00	71.79	8.81	8.46	-42.07	2.90	-0.00
				Sobrecarga de uso	95.73	6.14	11.66	-56.09	3.87	-0.01	95.73	11.75	11.28	-56.09	3.87	-0.01
P44	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	55.13	-0.18	-0.34	-0.15	-0.21	0.00	54.17	0.18	0.18	-0.15	-0.21	0.00
				Cargas muertas	93.35	-0.28	-0.59	-0.23	-0.37	0.00	93.35	0.27	0.29	-0.23	-0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	124.46	-0.37	-0.79	-0.30	-0.49	0.00	124.46	0.36	0.39	-0.30	-0.49	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	101.64	1.64	4.48	-0.49	2.61	-0.00	101.58	1.69	4.21	-0.49	2.61	-0.00
				Cargas muertas	179.37	2.85	8.19	-1.60	4.99	-0.00	179.37	3.01	7.69	-1.60	4.99	-0.00
				Sobrecarga de uso	239.16	3.80	10.92	-2.13	6.66	-0.01	239.16	4.01	10.26	-2.13	6.66	-0.01
P45	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	44.68	0.56	-0.21	0.43	-0.11	0.00	43.72	-0.49	0.05	0.43	-0.11	0.00
				Cargas muertas	72.49	1.01	-0.37	0.78	-0.18	0.00	72.49	-0.86	0.06	0.78	-0.18	0.00
				Sobrecarga de uso	96.65	1.34	-0.49	1.04	-0.24	0.00	96.65	-1.15	0.08	1.04	-0.24	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	83.46	0.81	2.33	11.72	1.39	-0.00	83.33	-1.53	2.05	11.72	1.39	-0.00
				Cargas muertas	144.17	1.38	4.27	23.20	2.86	-0.00	144.17	-3.26	3.70	23.20	2.86	-0.00
				Sobrecarga de uso	192.23	1.84	5.69	30.93	3.82	-0.00	192.23	-4.35	4.93	30.93	3.82	-0.00
P46	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.30	0.01	-0.15	0.02	-0.06	0.00	32.34	-0.03	-0.00	0.02	-0.06	0.00
				Cargas muertas	53.00	-0.02	-0.30	0.00	-0.13	0.00	53.00	-0.03	0.00	0.00	-0.13	0.00
				Sobrecarga de uso	70.66	-0.02	-0.40	0.01	-0.17	0.00	70.66	-0.04	0.01	0.01	-0.17	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	63.37	0.88	2.23	-0.68	1.53	-0.00	63.24	1.02	1.92	-0.68	1.53	-0.00
				Cargas muertas	108.24	1.52	4.09	-1.39	2.94	-0.00	108.24	1.79	3.50	-1.39	2.94	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.32	2.02	5.45	-1.85	3.92	-0.00	144.32	2.39	4.67	-1.85	3.92	-0.00
P47	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.94	0.01	-0.15	0.02	-0.06	0.00	32.94	-0.04	0.00	0.02	-0.06	0.00
				Cargas muertas	56.72	0.02	-0.29	0.03	-0.12	0.00	56.72	-0.07	0.01	0.03	-0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	75.62	0.03	-0.39	0.05	-0.16	0.00	75.62	-0.09	0.01	0.05	-0.16	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.50	Peso propio	64.60	0.88	2.13	-0.57	0.89	-0.00	64.47	1.00	1.95	-0.57	0.89	-0.00
				Cargas muertas	113.53	1.51	3.92	-0.83	1.53	-0.00	113.53	1.68	3.61	-0.83	1.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.37	2.02	5.22	-1.11	2.05	-0.00	151.37	2.24	4.81	-1.11	2.05	-0.00
P48	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	34.12	0.03	-0.11	0.03	-0.04	0.00	33.12	-0.05	-0.00	0.03	-0.04	0.00
				Cargas muertas	57.19	0.05	-0.22	0.05	-0.09	0.00	57.19	-0.08	0.00	0.05	-0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	76.25	0.07	-0.30	0.07	-0.12	0.00	76.25	-0.11	0.00	0.07	-0.12	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	65.32	1.63	3.55	-0.02	4.76	-0.00	65.26	1.63	3.08	-0.02	4.76	-0.00
				Cargas muertas	114.41	2.79	6.57	0.05	7.81	-0.00	114.41	2.78	5.79	0.05	7.81	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.55	3.72	8.76	0.06	10.41	-0.01	152.55	3.71	7.72	0.06	10.41	-0.01
P49	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.87	0.02	-0.10	0.03	-0.04	0.00	32.87	-0.04	-0.00	0.03	-0.04	0.00
				Cargas muertas	56.63	0.04	-0.22	0.05	-0.09	0.00	56.63	-0.08	0.01	0.05	-0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	75.51	0.05	-0.29	0.06	-0.12	0.00	75.51	-0.11	0.01	0.06	-0.12	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	65.21	1.69	3.40	-1.56	4.03	-0.00	65.14	1.85	3.00	-1.56	4.03	-0.00
				Cargas muertas	113.22	2.88	6.30	-2.03	6.39	-0.00	113.22	3.09	5.66	-2.03	6.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.96	3.84	8.40	-2.71	8.52	-0.01	150.96	4.11	7.55	-2.71	8.52	-0.01
P50	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.69	0.02	-0.01	0.02	0.03	0.00	33.73	-0.03	-0.09	0.02	0.03	0.00
				Cargas muertas	57.58	0.03	-0.08	0.04	0.02	0.00	57.58	-0.06	-0.13	0.04	0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	76.78	0.04	-0.10	0.05	0.03	0.00	76.78	-0.07	-0.17	0.05	0.03	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	66.77	1.64	3.22	-0.19	3.92	-0.00	66.71	1.65	2.83	-0.19	3.92	-0.00
				Cargas muertas	114.41	2.80	5.97	-0.03	6.37	-0.00	114.41	2.80	5.33	-0.03	6.37	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.54	3.73	7.96	-0.04	8.50	-0.01	152.54	3.73	7.11	-0.04	8.50	-0.01
P51	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.52	0.04	-0.09	0.04	-0.04	0.00	32.52	-0.05	-0.00	0.04	-0.04	0.00
				Cargas muertas	55.91	0.07	-0.20	0.06	-0.08	0.00	55.91	-0.08	0.01	0.06	-0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	74.55	0.10	-0.26	0.08	-0.11	0.00	74.55	-0.11	0.01	0.08	-0.11	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	64.77	1.49	3.14	3.20	1.55	-0.00	64.70	1.17	2.98	3.20	1.55	-0.00
				Cargas muertas	112.61	2.59	5.80	4.80	2.71	-0.00	112.61	2.11	5.52	4.80	2.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.14	3.45	7.73	6.39	3.61	-0.01	150.14	2.81	7.37	6.39	3.61	-0.01
P52	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.81	0.03	-0.08	0.03	-0.03	0.00	34.85	-0.04	-0.00	0.03	-0.03	0.00
				Cargas muertas	58.18	0.05	-0.17	0.05	-0.08	0.00	58.18	-0.08	0.01	0.05	-0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	77.58	0.07	-0.23	0.07	-0.10	0.00	77.58	-0.10	0.01	0.07	-0.10	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	67.50	1.65	2.85	-0.38	3.86	-0.00	67.44	1.69	2.47	-0.38	3.86	-0.00
				Cargas muertas	116.38	2.82	5.30	-0.50	6.54	-0.00	116.38	2.87	4.64	-0.50	6.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	155.18	3.76	7.06	-0.67	8.71	-0.01	155.18	3.83	6.19	-0.67	8.71	-0.01
P53	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.34	-0.01	0.06	-0.00	0.09	0.00	33.38	-0.01	-0.15	-0.00	0.09	0.00
				Cargas muertas	56.53	-0.03	0.03	-0.01	0.10	0.00	56.53	-0.01	-0.21	-0.01	0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	75.37	-0.03	0.04	-0.01	0.13	0.00	75.37	-0.01	-0.28	-0.01	0.13	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	65.04	1.72	2.78	-1.96	1.36	-0.00	64.97	1.91	2.64	-1.96	1.36	-0.00
				Cargas muertas	112.56	2.93	5.13	-2.87	2.68	-0.00	112.56	3.22	4.86	-2.87	2.68	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.09	3.91	6.84	-3.83	3.57	-0.01	150.09	4.29	6.48	-3.83	3.57	-0.01
P54	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	34.28	-0.02	-0.04	-0.01	0.00	0.00	33.28	0.01	-0.04	-0.01	0.00	0.00
				Cargas muertas	57.43	-0.03	-0.10	-0.02	-0.02	0.00	57.43	0.01	-0.05	-0.02	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	76.58	-0.04	-0.14	-0.02	-0.03	0.00	76.58	0.02	-0.06	-0.02	-0.03	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	66.03	1.65	2.58	-0.38	1.62	-0.00	65.97	1.69	2.42	-0.38	1.62	-0.00
				Cargas muertas	114.33	2.83	4.78	-0.51	3.11	-0.00	114.33	2.88	4.47	-0.51	3.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.44	3.77	6.37	-0.68	4.15	-0.01	152.44	3.84	5.96	-0.68	4.15	-0.01
P55	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	30.50	0.29	0.01	0.24	0.04	0.00	29.54	-0.28	-0.08	0.24	0.04	0.00
				Cargas muertas	49.41	0.53	-0.00	0.43	0.06	0.00	49.41	-0.50	-0.14	0.43	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	65.88	0.70	-0.00	0.57	0.08	0.00	65.88	-0.67	-0.18	0.57	0.08	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	56.67	1.24	2.39	9.13	1.72	-0.00	56.61	0.33	2.22	9.13	1.72	-0.00
				Cargas muertas	95.88	2.09	4.44	16.63	3.27	-0.00	95.88	0.42	4.11	16.63	3.27	-0.00
				Sobrecarga de uso	127.84	2.78	5.92	22.17	4.36	-0.01	127.84	0.56	5.48	22.17	4.36	-0.01
P56	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	9.34	0.26	0.03	0.21	0.05	0.00	8.34	-0.28	-0.09	0.21	0.05	0.00
				Cargas muertas	12.57	0.43	0.03	0.36	0.08	0.00	12.57	-0.46	-0.16	0.36	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	16.76	0.57	0.04	0.47	0.10	0.00	16.76	-0.62	-0.21	0.47	0.10	0.00
	Forjado -1	50x50	-3.70/-3.60	Peso propio	19.36	1.37	2.23	6.18	2.96	-0.00	19.29	0.75	1.93	6.18	2.96	-0.00
				Cargas muertas	29.48	2.33	4.14	11.13	5.65	-0.00	29.48	1.21	3.57	11.13	5.65	-0.00
				Sobrecarga de uso	39.30	3.10	5.51	14.84	7.53	-0.01	39.30	1.62	4.76	14.84	7.53	-0.01
P57	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.96	0.83	-0.63	0.52	-0.38	0.00	9.96	-0.48	0.32	0.52	-0.38	0.00
				Cargas muertas	15.46	1.43	-0.83	0.90	-0.54	0.00	15.46	-0.83	0.53	0.90	-0.54	0.00
				Sobrecarga de uso	20.62	1.90	-1.11	1.20	-0.73	0.00	20.62	-1.10	0.71	1.20	-0.73	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	21.11	-0.68	0.73	0.50	-0.56	-0.00	21.07	-0.73	0.78	0.50	-0.56	-0.00
				Cargas muertas	31.33	-1.18	0.79	0.86	-0.63	-0.00	31.33	-1.27	0.86	0.86	-0.63	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.78	-1.58	1.06	1.15	-0.84	-0.00	41.78	-1.69	1.14	1.15	-0.84	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	22.03	0.46	-0.56	0.50	-0.56	-0.00	21.11	-0.68	0.73	0.50	-0.56	-0.00
				Cargas muertas	31.33	0.80	-0.66	0.86	-0.63	-0.00	31.33	-1.18	0.79	0.86	-0.63	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.78	1.07	-0.88	1.15	-0.84	-0.00	41.78	-1.58	1.06	1.15	-0.84	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.50	Peso propio	27.66	0.00	0.06	-0.55	-10.73	-0.00	27.54	0.11	2.20	-0.55	-10.73	-0.00
				Cargas muertas	39.81	0.00	0.10	-0.55	-18.29	-0.00	39.81	0.11	3.76	-0.55	-18.29	-0.00
				Sobrecarga de uso	53.08	0.00	0.14	-0.73	-24.39	-0.00	53.08	0.15	5.01	-0.73	-24.39	-0.00
P58	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	31.87	0.89	-0.56	0.56	-0.36	0.00	30.91	-0.45	0.30	0.56	-0.36	0.00
				Cargas muertas	52.26	1.59	-0.74	0.99	-0.52	0.00	52.26	-0.80	0.51	0.99	-0.52	0.00
				Sobrecarga de uso	69.67	2.12	-0.98	1.32	-0.69	0.00	69.67	-1.06	0.67	1.32	-0.69	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	60.58	-0.76	0.58	0.56	-0.46	-0.00	60.54	-0.82	0.63	0.56	-0.46	-0.00
				Cargas muertas	101.91	-1.38	0.61	1.00	-0.53	-0.00	101.91	-1.48	0.67	1.00	-0.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	135.88	-1.84	0.82	1.34	-0.70	-0.00	135.88	-1.97	0.89	1.34	-0.70	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	61.50	0.51	-0.49	0.56	-0.46	-0.00	60.58	-0.76	0.58	0.56	-0.46	-0.00
				Cargas muertas	101.91	0.93	-0.60	1.00	-0.53	-0.00	101.91	-1.38	0.61	1.00	-0.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	135.88	1.24	-0.80	1.34	-0.70	-0.00	135.88	-1.84	0.82	1.34	-0.70	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	77.60	0.07	1.32	-1.74	-30.22	-0.00	77.54	0.25	4.34	-1.74	-30.22	-0.00
				Cargas muertas	129.36	0.11	2.37	-2.64	-54.39	-0.00	129.36	0.38	7.81	-2.64	-54.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	172.48	0.15	3.16	-3.53	-72.52	-0.00	172.48	0.50	10.41	-3.53	-72.52	-0.00
P59	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.96	-0.08	-0.51	-0.05	-0.34	0.00	35.00	0.05	0.29	-0.05	-0.34	0.00
				Cargas muertas	60.09	-0.15	-0.64	-0.09	-0.45	0.00	60.09	0.08	0.45	-0.09	-0.45	0.00
				Sobrecarga de uso	80.12	-0.20	-0.85	-0.13	-0.60	0.00	80.12	0.10	0.60	-0.13	-0.60	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.46	0.15	0.52	-0.11	-0.42	-0.00	69.42	0.16	0.56	-0.11	-0.42	-0.00
				Cargas muertas	118.28	0.27	0.52	-0.20	-0.46	-0.00	118.28	0.29	0.57	-0.20	-0.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	157.71	0.36	0.70	-0.27	-0.62	-0.00	157.71	0.39	0.76	-0.27	-0.62	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.38	-0.10	-0.45	-0.11	-0.42	-0.00	69.46	0.15	0.52	-0.11	-0.42	-0.00
				Cargas muertas	118.28	-0.19	-0.54	-0.20	-0.46	-0.00	118.28	0.27	0.52	-0.20	-0.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	157.71	-0.25	-0.72	-0.27	-0.62	-0.00	157.71	0.36	0.70	-0.27	-0.62	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	87.93	0.24	1.33	-5.61	-30.42	-0.00	87.87	0.80	4.37	-5.61	-30.42	-0.00
				Cargas muertas	148.06	0.42	2.39	-9.60	-54.88	-0.00	148.06	1.38	7.88	-9.60	-54.88	-0.00
				Sobrecarga de uso	197.42	0.56	3.19	-12.80	-73.17	-0.00	197.42	1.84	10.51	-12.80	-73.17	-0.00
P60	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	32.53	0.09	-0.13	0.05	-0.07	0.00	31.53	-0.03	0.06	0.05	-0.07	0.00
				Cargas muertas	54.41	0.14	0.02	0.07	-0.02	0.00	54.41	-0.04	0.06	0.07	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	72.55	0.18	0.03	0.10	-0.02	0.00	72.55	-0.05	0.08	0.10	-0.02	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	64.31	-0.04	0.21	0.03	-0.20	-0.00	64.27	-0.04	0.23	0.03	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	109.48	-0.06	-0.01	0.04	-0.07	-0.00	109.48	-0.06	-0.01	0.04	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	145.98	-0.08	-0.02	0.05	-0.09	-0.00	145.98	-0.08	-0.01	0.05	-0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	65.23	0.02	-0.24	0.03	-0.20	-0.00	64.31	-0.04	0.21	0.03	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	109.48	0.04	-0.16	0.04	-0.07	-0.00	109.48	-0.06	-0.01	0.04	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	145.98	0.05	-0.22	0.05	-0.09	-0.00	145.98	-0.08	-0.02	0.05	-0.09	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	82.08	0.20	1.23	-4.55	-28.26	-0.00	82.02	0.65	4.06	-4.55	-28.26	-0.00
				Cargas muertas	137.96	0.33	2.22	-7.62	-50.93	-0.00	137.96	1.09	7.32	-7.62	-50.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	183.95	0.44	2.96	-10.15	-67.91	-0.00	183.95	1.46	9.76	-10.15	-67.91	-0.00
P61	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.91	0.09	-0.11	0.06	-0.06	0.00	33.95	-0.04	0.04	0.06	-0.06	0.00
				Cargas muertas	56.99	0.15	0.06	0.09	0.01	0.00	56.99	-0.07	0.04	0.09	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	75.99	0.20	0.08	0.13	0.01	0.00	75.99	-0.10	0.05	0.13	0.01	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.70	-0.01	0.19	0.01	-0.17	-0.00	66.66	-0.01	0.20	0.01	-0.17	-0.00
				Cargas muertas	112.18	-0.02	-0.06	0.01	-0.03	-0.00	112.18	-0.02	-0.06	0.01	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.57	-0.03	-0.09	0.02	-0.04	-0.00	149.57	-0.03	-0.08	0.02	-0.04	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.62	0.01	-0.22	0.01	-0.17	-0.00	66.70	-0.01	0.19	0.01	-0.17	-0.00
				Cargas muertas	112.18	0.01	-0.13	0.01	-0.03	-0.00	112.18	-0.02	-0.06	0.01	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.57	0.02	-0.17	0.02	-0.04	-0.00	149.57	-0.03	-0.09	0.02	-0.04	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	84.37	0.20	1.22	-4.56	-27.97	-0.00	84.31	0.65	4.02	-4.56	-27.97	-0.00
				Cargas muertas	140.92	0.33	2.23	-7.57	-50.99	-0.00	140.92	1.08	7.33	-7.57	-50.99	-0.00
				Sobrecarga de uso	187.89	0.44	2.97	-10.09	-67.99	-0.00	187.89	1.45	9.77	-10.09	-67.99	-0.00
P62	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	32.84	0.09	-0.12	0.06	-0.06	0.00	31.84	-0.06	0.04	0.06	-0.06	0.00
				Cargas muertas	55.01	0.17	0.02	0.11	-0.01	0.00	55.01	-0.11	0.04	0.11	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	73.35	0.22	0.02	0.15	-0.01	0.00	73.35	-0.14	0.05	0.15	-0.01	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	64.61	-0.00	0.22	0.00	-0.20	-0.00	64.57	-0.00	0.24	0.00	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	110.03	-0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.00	110.03	-0.00	0.01	0.00	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.71	-0.01	0.00	0.01	-0.10	-0.00	146.71	-0.01	0.01	0.01	-0.10	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	65.53	0.00	-0.24	0.00	-0.20	-0.00	64.61	-0.00	0.22	0.00	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	110.03	0.00	-0.17	0.00	-0.07	-0.00	110.03	-0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.71	0.01	-0.22	0.01	-0.10	-0.00	146.71	-0.01	0.00	0.01	-0.10	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	82.21	0.19	1.22	-4.33	-27.83	-0.00	82.15	0.62	4.00	-4.33	-27.83	-0.00
				Cargas muertas	138.67	0.31	2.23	-7.27	-50.93	-0.00	138.67	1.04	7.32	-7.27	-50.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	184.89	0.42	2.97	-9.69	-67.91	-0.00	184.89	1.39	9.76	-9.69	-67.91	-0.00
P63	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.26	0.09	-0.13	0.06	-0.07	0.00	32.26	-0.04	0.05	0.06	-0.07	0.00
				Cargas muertas	56.04	0.16	-0.00	0.09	-0.02	0.00	56.04	-0.07	0.05	0.09	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	74.72	0.21	-0.00	0.12	-0.03	0.00	74.72	-0.10	0.07	0.12	-0.03	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	64.93	-0.02	0.22	0.02	-0.20	-0.00	64.89	-0.03	0.24	0.02	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	110.92	-0.04	0.01	0.03	-0.07	-0.00	110.92	-0.04	0.01	0.03	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.90	-0.06	0.01	0.04	-0.10	-0.00	147.90	-0.06	0.02	0.04	-0.10	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	65.85	0.02	-0.23	0.02	-0.20	-0.00	64.93	-0.02	0.22	0.02	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	110.92	0.03	-0.17	0.03	-0.07	-0.00	110.92	-0.04	0.01	0.03	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.90	0.04	-0.22	0.04	-0.10	-0.00	147.90	-0.06	0.01	0.04	-0.10	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	82.53	0.19	1.22	-4.40	-27.84	-0.00	82.47	0.63	4.00	-4.40	-27.84	-0.00
				Cargas muertas	139.54	0.32	2.23	-7.41	-50.95	-0.00	139.54	1.06	7.32	-7.41	-50.95	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.06	0.43	2.97	-9.88	-67.94	-0.00	186.06	1.42	9.76	-9.88	-67.94	-0.00
P64	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.19	0.10	-0.11	0.06	-0.06	0.00	32.19	-0.05	0.04	0.06	-0.06	0.00
				Cargas muertas	55.84	0.17	0.03	0.10	-0.00	0.00	55.84	-0.09	0.04	0.10	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	74.45	0.23	0.04	0.14	-0.01	0.00	74.45	-0.12	0.06	0.14	-0.01	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	65.03	-0.02	0.19	0.02	-0.18	-0.00	64.99	-0.02	0.21	0.02	-0.18	-0.00
				Cargas muertas	111.04	-0.04	-0.06	0.03	-0.03	-0.00	111.04	-0.04	-0.05	0.03	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.06	-0.05	-0.07	0.04	-0.04	-0.00	148.06	-0.05	-0.07	0.04	-0.04	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	65.95	0.02	-0.21	0.02	-0.18	-0.00	65.03	-0.02	0.19	0.02	-0.18	-0.00
				Cargas muertas	111.04	0.03	-0.12	0.03	-0.03	-0.00	111.04	-0.04	-0.06	0.03	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.06	0.04	-0.16	0.04	-0.04	-0.00	148.06	-0.05	-0.07	0.04	-0.04	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	82.59	0.19	1.21	-4.38	-27.76	-0.00	82.53	0.63	3.99	-4.38	-27.76	-0.00
				Cargas muertas	139.59	0.32	2.22	-7.37	-50.77	-0.00	139.59	1.06	7.30	-7.37	-50.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.11	0.43	2.96	-9.82	-67.69	-0.00	186.11	1.41	9.73	-9.82	-67.69	-0.00
P65	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.31	0.10	-0.10	0.06	-0.06	0.00	32.31	-0.06	0.04	0.06	-0.06	0.00
				Cargas muertas	56.07	0.17	0.05	0.11	0.00	0.00	56.07	-0.10	0.04	0.11	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	74.76	0.23	0.07	0.15	0.00	0.00	74.76	-0.13	0.05	0.15	0.00	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	65.11	-0.02	0.17	0.01	-0.16	-0.00	65.07	-0.02	0.19	0.01	-0.16	-0.00
				Cargas muertas	111.24	-0.03	-0.09	0.02	-0.00	-0.00	111.24	-0.03	-0.09	0.02	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.31	-0.04	-0.12	0.03	-0.00	-0.00	148.31	-0.04	-0.12	0.03	-0.00	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	66.03	0.01	-0.20	0.01	-0.16	-0.00	65.11	-0.02	0.17	0.01	-0.16	-0.00
				Cargas muertas	111.24	0.02	-0.10	0.02	-0.00	-0.00	111.24	-0.03	-0.09	0.02	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.31	0.03	-0.13	0.03	-0.00	-0.00	148.31	-0.04	-0.12	0.03	-0.00	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	82.69	0.19	1.22	-4.39	-27.80	-0.00	82.62	0.63	4.00	-4.39	-27.80	-0.00
				Cargas muertas	139.80	0.32	2.23	-7.39	-50.86	-0.00	139.80	1.06	7.31	-7.39	-50.86	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.40	0.43	2.97	-9.86	-67.82	-0.00	186.40	1.41	9.75	-9.86	-67.82	-0.00
P66	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.06	0.11	-0.10	0.06	-0.05	0.00	32.06	-0.05	0.04	0.06	-0.05	0.00
				Cargas muertas	55.40	0.17	0.06	0.10	0.01	0.00	55.40	-0.07	0.04	0.10	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	73.87	0.22	0.09	0.13	0.02	0.00	73.87	-0.10	0.05	0.13	0.02	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	64.97	-0.04	0.16	0.03	-0.15	-0.00	64.93	-0.04	0.18	0.03	-0.15	-0.00
				Cargas muertas	110.68	-0.06	-0.12	0.04	0.02	-0.00	110.68	-0.06	-0.12	0.04	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.57	-0.08	-0.16	0.06	0.03	-0.00	147.57	-0.08	-0.16	0.06	0.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	65.89	0.03	-0.19	0.03	-0.15	-0.00	64.97	-0.04	0.16	0.03	-0.15	-0.00
				Cargas muertas	110.68	0.04	-0.07	0.04	0.02	-0.00	110.68	-0.06	-0.12	0.04	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.57	0.05	-0.10	0.06	0.03	-0.00	147.57	-0.08	-0.16	0.06	0.03	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	82.57	0.19	1.22	-4.38	-27.82	-0.00	82.51	0.63	4.00	-4.38	-27.82	-0.00
				Cargas muertas	139.29	0.32	2.23	-7.34	-50.89	-0.00	139.29	1.05	7.32	-7.34	-50.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.71	0.42	2.97	-9.79	-67.86	-0.00	185.71	1.40	9.76	-9.79	-67.86	-0.00
P67	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	32.65	-0.04	-0.17	-0.02	-0.09	0.00	31.69	0.00	0.06	-0.02	-0.09	0.00
				Cargas muertas	52.88	-0.09	-0.02	-0.04	-0.04	0.00	52.88	0.01	0.07	-0.04	-0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	70.50	-0.12	-0.03	-0.06	-0.05	0.00	70.50	0.02	0.09	-0.06	-0.05	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	63.12	0.14	0.23	-0.10	-0.20	-0.00	63.08	0.15	0.25	-0.10	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	105.21	0.27	-0.04	-0.19	-0.03	-0.00	105.21	0.29	-0.04	-0.19	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	140.28	0.36	-0.05	-0.26	-0.04	-0.00	140.28	0.39	-0.05	-0.26	-0.04	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	64.04	-0.09	-0.23	-0.10	-0.20	-0.00	63.12	0.14	0.23	-0.10	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	105.21	-0.18	-0.12	-0.19	-0.03	-0.00	105.21	0.27	-0.04	-0.19	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	140.28	-0.24	-0.15	-0.26	-0.04	-0.00	140.28	0.36	-0.05	-0.26	-0.04	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	80.35	0.19	1.19	-4.48	-27.14	-0.00	80.29	0.64	3.90	-4.48	-27.14	-0.00
				Cargas muertas	133.10	0.32	2.17	-7.42	-49.49	-0.00	133.10	1.06	7.12	-7.42	-49.49	-0.00
				Sobrecarga de uso	177.47	0.43	2.89	-9.89	-65.99	-0.00	177.47	1.42	9.49	-9.89	-65.99	-0.00
P68	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	40.72	1.34	-0.13	0.81	-0.07	0.00	39.76	-0.61	0.04	0.81	-0.07	0.00
				Cargas muertas	65.99	2.35	0.04	1.42	0.01	0.00	65.99	-1.05	0.03	1.42	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	87.98	3.14	0.06	1.89	0.01	0.00	87.98	-1.40	0.04	1.89	0.01	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	79.68	-1.30	0.20	0.94	-0.19	-0.00	79.64	-1.39	0.22	0.94	-0.19	-0.00
				Cargas muertas	133.90	-2.33	-0.07	1.70	-0.03	-0.00	133.90	-2.50	-0.07	1.70	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	178.53	-3.11	-0.09	2.26	-0.04	-0.00	178.53	-3.34	-0.09	2.26	-0.04	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	80.60	0.87	-0.23	0.94	-0.19	-0.00	79.68	-1.30	0.20	0.94	-0.19	-0.00
				Cargas muertas	133.90	1.57	-0.14	1.70	-0.03	-0.00	133.90	-2.33	-0.07	1.70	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	178.53	2.10	-0.18	2.26	-0.04	-0.00	178.53	-3.11	-0.09	2.26	-0.04	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	100.88	-0.01	1.42	0.09	-32.33	-0.00	100.81	-0.01	4.65	0.09	-32.33	-0.00
				Cargas muertas	169.23	-0.05	2.60	1.11	-59.43	-0.00	169.23	-0.16	8.55	1.11	-59.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	225.64	-0.07	3.47	1.48	-79.24	-0.00	225.64	-0.22	11.40	1.48	-79.24	-0.00
P69	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	61.62	1.47	-0.63	0.94	-0.37	0.00	60.66	-0.78	0.25	0.94	-0.37	0.00
				Cargas muertas	102.58	2.62	-0.81	1.67	-0.49	0.00	102.58	-1.38	0.37	1.67	-0.49	0.00
				Sobrecarga de uso	136.77	3.50	-1.08	2.22	-0.66	0.00	136.77	-1.84	0.49	2.22	-0.66	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	116.18	-1.25	0.76	0.90	-0.61	-0.00	116.14	-1.34	0.83	0.90	-0.61	-0.00
				Cargas muertas	198.55	-2.25	0.91	1.63	-0.77	-0.00	198.55	-2.41	0.99	1.63	-0.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	264.74	-3.00	1.22	2.17	-1.03	-0.00	264.74	-3.21	1.32	2.17	-1.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	117.10	0.83	-0.64	0.90	-0.61	-0.00	116.18	-1.25	0.76	0.90	-0.61	-0.00
				Cargas muertas	198.55	1.49	-0.86	1.63	-0.77	-0.00	198.55	-2.25	0.91	1.63	-0.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	264.74	1.99	-1.15	2.17	-1.03	-0.00	264.74	-3.00	1.22	2.17	-1.03	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	144.33	0.08	1.86	-1.95	-42.49	-0.00	144.27	0.28	6.11	-1.95	-42.49	-0.00
				Cargas muertas	245.21	0.19	3.41	-4.42	-77.79	-0.00	245.21	0.63	11.18	-4.42	-77.79	-0.00
				Sobrecarga de uso	326.95	0.25	4.54	-5.90	-103.7	-0.00	326.95	0.84	14.91	-5.90	-103.7	-0.00
P70	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	27.02	-5.94	-1.67	-3.77	-1.09	0.00	26.06	3.11	0.95	-3.77	-1.09	0.00
				Cargas muertas	42.23	-10.54	-2.65	-6.66	-1.74	0.00	42.23	5.45	1.52	-6.66	-1.74	0.00
				Sobrecarga de uso	56.30	-14.05	-3.54	-8.88	-2.32	0.00	56.30	7.27	2.02	-8.88	-2.32	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	52.74	5.49	1.38	-3.98	-1.02	-0.00	52.70	5.89	1.48	-3.98	-1.02	-0.00
				Cargas muertas	85.34	9.85	2.16	-7.14	-1.60	-0.00	85.34	10.57	2.32	-7.14	-1.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	113.78	13.14	2.89	-9.52	-2.13	-0.00	113.78	14.09	3.10	-9.52	-2.13	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	53.66	-3.67	-0.96	-3.98	-1.02	-0.00	52.74	5.49	1.38	-3.98	-1.02	-0.00
				Cargas muertas	85.34	-6.58	-1.51	-7.14	-1.60	-0.00	85.34	9.85	2.16	-7.14	-1.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	113.78	-8.77	-2.01	-9.52	-2.13	-0.00	113.78	13.14	2.89	-9.52	-2.13	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	69.66	0.81	1.01	-18.59	-23.06	-0.00	69.60	2.67	3.32	-18.59	-23.06	-0.00
				Cargas muertas	110.91	1.37	1.75	-31.44	-39.74	-0.00	110.91	4.51	5.72	-31.44	-39.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.89	1.82	2.33	-41.92	-52.99	-0.00	147.89	6.02	7.63	-41.92	-52.99	-0.00
P71	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	27.50	-7.14	-0.42	-4.59	-0.24	0.00	26.54	3.87	0.16	-4.59	-0.24	0.00
				Cargas muertas	43.10	-12.41	-0.90	-7.97	-0.55	0.00	43.10	6.72	0.42	-7.97	-0.55	0.00
				Sobrecarga de uso	57.47	-16.54	-1.20	-10.62	-0.74	0.00	57.47	8.95	0.56	-10.62	-0.74	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.46	6.41	0.41	-4.69	-0.26	-0.00	56.42	6.88	0.43	-4.69	-0.26	-0.00
				Cargas muertas	90.11	11.15	0.76	-8.15	-0.49	-0.00	90.11	11.96	0.81	-8.15	-0.49	-0.00
				Sobrecarga de uso	120.15	14.86	1.01	-10.87	-0.66	-0.00	120.15	15.95	1.08	-10.87	-0.66	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.38	-4.37	-0.20	-4.69	-0.26	-0.00	56.46	6.41	0.41	-4.69	-0.26	-0.00
				Cargas muertas	90.11	-7.61	-0.38	-8.15	-0.49	-0.00	90.11	11.15	0.76	-8.15	-0.49	-0.00
				Sobrecarga de uso	120.15	-10.14	-0.50	-10.87	-0.66	-0.00	120.15	14.86	1.01	-10.87	-0.66	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	81.79	1.84	-0.16	-42.15	3.94	-0.00	81.73	6.05	-0.56	-42.15	3.94	-0.00
				Cargas muertas	130.30	3.18	-0.28	-73.06	6.85	-0.00	130.30	10.49	-0.97	-73.06	6.85	-0.00
				Sobrecarga de uso	173.74	4.25	-0.38	-97.41	9.13	-0.00	173.74	13.99	-1.29	-97.41	9.13	-0.00
P72	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	8.92	3.19	0.98	-2.47	-0.78	0.00	8.88	3.44	1.06	-2.47	-0.78	0.00
				Cargas muertas	13.75	5.44	1.64	-4.22	-1.30	0.00	13.75	5.86	1.77	-4.22	-1.30	0.00
				Sobrecarga de uso	18.34	7.26	2.18	-5.62	-1.74	0.00	18.34	7.82	2.35	-5.62	-1.74	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	9.84	-2.50	-0.82	-2.47	-0.78	0.00	8.92	3.19	0.98	-2.47	-0.78	0.00
				Cargas muertas	13.75	-4.26	-1.36	-4.22	-1.30	0.00	13.75	5.44	1.64	-4.22	-1.30	0.00
				Sobrecarga de uso	18.34	-5.67	-1.82	-5.62	-1.74	0.00	18.34	7.26	2.18	-5.62	-1.74	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	21.45	0.78	0.64	-14.80	-5.27	-0.00	21.32	3.74	1.70	-14.80	-5.27	-0.00
				Cargas muertas	32.06	1.30	1.03	-25.47	-9.06	-0.00	32.06	6.39	2.84	-25.47	-9.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.75	1.73	1.37	-33.96	-12.09	-0.00	42.75	8.52	3.79	-33.96	-12.09	-0.00
P73	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	66.61	2.21	-0.05	1.40	-0.04	0.00	65.65	-1.15	0.04	1.40	-0.04	0.00
				Cargas muertas	110.80	3.92	-0.14	2.48	-0.09	0.00	110.80	-2.03	0.08	2.48	-0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	147.73	5.22	-0.19	3.30	-0.12	0.00	147.73	-2.71	0.11	3.30	-0.12	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	130.92	-1.99	-0.07	1.46	0.11	-0.00	130.88	-2.13	-0.08	1.46	0.11	-0.00
				Cargas muertas	219.78	-3.52	-0.08	2.58	0.17	-0.00	219.78	-3.77	-0.09	2.58	0.17	-0.00
				Sobrecarga de uso	293.03	-4.69	-0.10	3.44	0.22	-0.00	293.03	-5.03	-0.12	3.44	0.22	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	131.84	1.37	0.18	1.46	0.11	-0.00	130.92	-1.99	-0.07	1.46	0.11	-0.00
				Cargas muertas	219.78	2.41	0.31	2.58	0.17	-0.00	219.78	-3.52	-0.08	2.58	0.17	-0.00
				Sobrecarga de uso	293.03	3.22	0.41	3.44	0.22	-0.00	293.03	-4.69	-0.10	3.44	0.22	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	171.45	-0.37	-0.84	8.52	19.57	-0.00	171.38	-1.22	-2.80	8.52	19.57	-0.00
				Cargas muertas	288.93	-0.65	-1.67	14.84	38.55	-0.00	288.93	-2.13	-5.52	14.84	38.55	-0.00
				Sobrecarga de uso	385.24	-0.86	-2.22	19.79	51.40	-0.00	385.24	-2.84	-7.36	19.79	51.40	-0.00
P74	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	40.64	1.18	-0.13	0.76	-0.08	0.00	39.68	-0.64	0.06	0.76	-0.08	0.00
				Cargas muertas	65.73	2.00	-0.25	1.28	-0.15	0.00	65.73	-1.07	0.10	1.28	-0.15	0.00
				Sobrecarga de uso	87.65	2.67	-0.34	1.71	-0.20	0.00	87.65	-1.43	0.14	1.71	-0.20	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	82.23	-0.99	0.05	0.73	0.02	-0.00	82.19	-1.06	0.05	0.73	0.02	-0.00
				Cargas muertas	134.53	-1.70	0.11	1.26	0.02	-0.00	134.53	-1.83	0.11	1.26	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	179.38	-2.27	0.14	1.69	0.03	-0.00	179.38	-2.44	0.14	1.69	0.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	83.15	0.70	0.09	0.73	0.02	-0.00	82.23	-0.99	0.05	0.73	0.02	-0.00
				Cargas muertas	134.53	1.21	0.16	1.26	0.02	-0.00	134.53	-1.70	0.11	1.26	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	179.38	1.61	0.21	1.69	0.03	-0.00	179.38	-2.27	0.14	1.69	0.03	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	109.27	-0.24	-0.74	5.47	17.11	-0.00	109.21	-0.79	-2.45	5.47	17.11	-0.00
				Cargas muertas	180.78	-0.48	-1.44	10.95	33.34	-0.00	180.78	-1.57	-4.77	10.95	33.34	-0.00
				Sobrecarga de uso	241.04	-0.64	-1.92	14.60	44.45	-0.00	241.04	-2.10	-6.37	14.60	44.45	-0.00
P75	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.52	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	0.00	32.56	0.04	0.04	-0.04	-0.03	0.00
				Cargas muertas	54.17	-0.10	-0.12	-0.07	-0.07	0.00	54.17	0.06	0.06	-0.07	-0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	72.22	-0.13	-0.16	-0.09	-0.10	0.00	72.22	0.09	0.08	-0.09	-0.10	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.65	0.10	-0.08	-0.07	0.10	-0.00	66.61	0.11	-0.09	-0.07	0.10	-0.00
				Cargas muertas	108.52	0.18	-0.04	-0.13	0.11	-0.00	108.52	0.20	-0.05	-0.13	0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.69	0.24	-0.05	-0.18	0.15	-0.00	144.69	0.26	-0.06	-0.18	0.15	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.57	-0.07	0.16	-0.07	0.10	-0.00	66.65	0.10	-0.08	-0.07	0.10	-0.00
				Cargas muertas	108.52	-0.12	0.23	-0.13	0.11	-0.00	108.52	0.18	-0.04	-0.13	0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.69	-0.16	0.30	-0.18	0.15	-0.00	144.69	0.24	-0.05	-0.18	0.15	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	87.77	0.24	-0.64	-5.48	14.95	-0.00	87.70	0.79	-2.14	-5.48	14.95	-0.00
				Cargas muertas	144.06	0.39	-1.24	-9.05	28.76	-0.00	144.06	1.30	-4.12	-9.05	28.76	-0.00
				Sobrecarga de uso	192.08	0.53	-1.66	-12.06	38.35	-0.00	192.08	1.73	-5.49	-12.06	38.35	-0.00
P76	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.11	0.10	-0.18	0.06	-0.14	0.00	33.15	-0.04	0.15	0.06	-0.14	0.00
				Cargas muertas	56.07	0.17	-0.32	0.10	-0.22	0.00	56.07	-0.06	0.21	0.10	-0.22	0.00
				Sobrecarga de uso	74.76	0.22	-0.43	0.13	-0.29	0.00	74.76	-0.08	0.27	0.13	-0.29	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.92	-0.04	0.01	0.03	0.04	-0.00	68.88	-0.05	0.01	0.03	0.04	-0.00
				Cargas muertas	113.72	-0.07	0.09	0.05	0.03	-0.00	113.72	-0.08	0.08	0.05	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.63	-0.09	0.12	0.07	0.03	-0.00	151.63	-0.10	0.11	0.07	0.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.84	0.03	0.10	0.03	0.04	-0.00	68.92	-0.04	0.01	0.03	0.04	-0.00
				Cargas muertas	113.72	0.05	0.15	0.05	0.03	-0.00	113.72	-0.07	0.09	0.05	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.63	0.07	0.20	0.07	0.03	-0.00	151.63	-0.09	0.12	0.07	0.03	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	90.30	0.21	-0.66	-4.90	15.35	-0.00	90.24	0.70	-2.20	-4.90	15.35	-0.00
				Cargas muertas	149.76	0.35	-1.27	-8.04	29.46	-0.00	149.76	1.15	-4.22	-8.04	29.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	199.68	0.47	-1.70	-10.73	39.28	-0.00	199.68	1.54	-5.63	-10.73	39.28	-0.00
P77	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.77	0.11	-0.13	0.07	-0.09	0.00	32.81	-0.06	0.10	0.07	-0.09	0.00
				Cargas muertas	55.89	0.20	-0.22	0.13	-0.14	0.00	55.89	-0.11	0.12	0.13	-0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	74.52	0.27	-0.29	0.17	-0.19	0.00	74.52	-0.14	0.16	0.17	-0.19	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.46	-0.03	0.00	0.02	0.04	-0.00	68.42	-0.04	-0.00	0.02	0.04	-0.00
				Cargas muertas	113.36	-0.06	0.05	0.05	0.05	-0.00	113.36	-0.07	0.05	0.05	0.05	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.15	-0.08	0.07	0.06	0.07	-0.00	151.15	-0.09	0.06	0.06	0.07	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.38	0.02	0.10	0.02	0.04	-0.00	68.46	-0.03	0.00	0.02	0.04	-0.00
				Cargas muertas	113.36	0.04	0.17	0.05	0.05	-0.00	113.36	-0.06	0.05	0.05	0.05	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.15	0.06	0.22	0.06	0.07	-0.00	151.15	-0.08	0.07	0.06	0.07	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	89.85	0.22	-0.66	-4.95	15.32	-0.00	89.79	0.71	-2.19	-4.95	15.32	-0.00
				Cargas muertas	149.37	0.36	-1.27	-8.16	29.39	-0.00	149.37	1.17	-4.21	-8.16	29.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	199.17	0.47	-1.70	-10.88	39.18	-0.00	199.17	1.56	-5.61	-10.88	39.18	-0.00
P78	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.30	0.10	-0.16	0.06	-0.13	0.00	33.34	-0.05	0.15	0.06	-0.13	0.00
				Cargas muertas	56.52	0.18	-0.27	0.11	-0.19	0.00	56.52	-0.09	0.20	0.11	-0.19	0.00
				Sobrecarga de uso	75.35	0.24	-0.36	0.15	-0.26	0.00	75.35	-0.12	0.26	0.15	-0.26	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.92	-0.03	-0.01	0.02	0.05	-0.00	68.88	-0.03	-0.02	0.02	0.05	-0.00
				Cargas muertas	113.87	-0.05	0.03	0.04	0.07	-0.00	113.87	-0.05	0.02	0.04	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.83	-0.07	0.03	0.05	0.09	-0.00	151.83	-0.07	0.03	0.05	0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.84	0.02	0.11	0.02	0.05	-0.00	68.92	-0.03	-0.01	0.02	0.05	-0.00
				Cargas muertas	113.87	0.04	0.18	0.04	0.07	-0.00	113.87	-0.05	0.03	0.04	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.83	0.05	0.24	0.05	0.09	-0.00	151.83	-0.07	0.03	0.05	0.09	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	90.33	0.21	-0.66	-4.89	15.21	-0.00	90.27	0.70	-2.18	-4.89	15.21	-0.00
				Cargas muertas	149.87	0.35	-1.27	-8.00	29.22	-0.00	149.87	1.15	-4.19	-8.00	29.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	199.83	0.46	-1.69	-10.66	38.96	-0.00	199.83	1.53	-5.58	-10.66	38.96	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P79	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.76	0.10	-0.11	0.06	-0.08	0.00	32.80	-0.05	0.09	0.06	-0.08	0.00
				Cargas muertas	55.87	0.17	-0.18	0.10	-0.12	0.00	55.87	-0.08	0.11	0.10	-0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	74.49	0.22	-0.24	0.14	-0.16	0.00	74.49	-0.11	0.15	0.14	-0.16	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.45	-0.03	-0.01	0.02	0.05	-0.00	68.41	-0.03	-0.01	0.02	0.05	-0.00
				Cargas muertas	113.33	-0.05	0.03	0.04	0.06	-0.00	113.33	-0.06	0.02	0.04	0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.11	-0.07	0.04	0.06	0.08	-0.00	151.11	-0.07	0.03	0.06	0.08	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.37	0.03	0.11	0.02	0.05	-0.00	68.45	-0.03	-0.01	0.02	0.05	-0.00
				Cargas muertas	113.33	0.05	0.18	0.04	0.06	-0.00	113.33	-0.05	0.03	0.04	0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.11	0.06	0.23	0.06	0.08	-0.00	151.11	-0.07	0.04	0.06	0.08	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	89.27	0.15	-0.68	-3.45	15.62	-0.00	89.20	0.49	-2.24	-3.45	15.62	-0.00
				Cargas muertas	149.02	0.27	-1.30	-6.09	30.03	-0.00	149.02	0.87	-4.31	-6.09	30.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	198.69	0.35	-1.74	-8.12	40.04	-0.00	198.69	1.17	-5.74	-8.12	40.04	-0.00
P80	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.07	0.10	-0.16	0.06	-0.13	0.00	33.11	-0.06	0.15	0.06	-0.13	0.00
				Cargas muertas	55.98	0.18	-0.28	0.12	-0.21	0.00	55.98	-0.10	0.22	0.12	-0.21	0.00
				Sobrecarga de uso	74.64	0.24	-0.37	0.16	-0.27	0.00	74.64	-0.14	0.29	0.16	-0.27	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.71	-0.01	-0.01	0.01	0.05	-0.00	68.67	-0.01	-0.02	0.01	0.05	-0.00
				Cargas muertas	113.37	-0.03	0.03	0.02	0.06	-0.00	113.37	-0.03	0.02	0.02	0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.17	-0.04	0.04	0.02	0.09	-0.00	151.17	-0.04	0.03	0.02	0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.63	0.00	0.11	0.01	0.05	-0.00	68.71	-0.01	-0.01	0.01	0.05	-0.00
				Cargas muertas	113.37	0.01	0.17	0.02	0.06	-0.00	113.37	-0.03	0.03	0.02	0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.17	0.01	0.23	0.02	0.09	-0.00	151.17	-0.04	0.04	0.02	0.09	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	89.54	0.29	-0.67	-6.63	15.52	-0.00	89.48	0.95	-2.22	-6.63	15.52	-0.00
				Cargas muertas	149.10	0.46	-1.30	-10.55	29.87	-0.00	149.10	1.51	-4.28	-10.55	29.87	-0.00
				Sobrecarga de uso	198.80	0.61	-1.73	-14.06	39.82	-0.00	198.80	2.02	-5.71	-14.06	39.82	-0.00
P81	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.31	0.08	-0.06	0.05	-0.04	0.00	34.35	-0.04	0.03	0.05	-0.04	0.00
				Cargas muertas	57.34	0.14	-0.14	0.08	-0.08	0.00	57.34	-0.06	0.04	0.08	-0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	76.46	0.18	-0.19	0.11	-0.10	0.00	76.46	-0.08	0.06	0.11	-0.10	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.90	-0.02	0.02	0.01	0.03	-0.00	69.86	-0.02	0.02	0.01	0.03	-0.00
				Cargas muertas	114.68	-0.03	0.09	0.02	0.02	-0.00	114.68	-0.03	0.08	0.02	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.91	-0.04	0.12	0.03	0.02	-0.00	152.91	-0.04	0.11	0.03	0.02	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.82	0.01	0.08	0.01	0.03	-0.00	69.90	-0.02	0.02	0.01	0.03	-0.00
				Cargas muertas	114.68	0.02	0.13	0.02	0.02	-0.00	114.68	-0.03	0.09	0.02	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.91	0.03	0.17	0.03	0.02	-0.00	152.91	-0.04	0.12	0.03	0.02	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	91.42	0.22	-0.66	-5.15	15.28	-0.00	91.36	0.74	-2.19	-5.15	15.28	-0.00
				Cargas muertas	150.93	0.37	-1.28	-8.48	29.35	-0.00	150.93	1.22	-4.21	-8.48	29.35	-0.00
				Sobrecarga de uso	201.24	0.49	-1.70	-11.30	39.14	-0.00	201.24	1.62	-5.61	-11.30	39.14	-0.00
P82	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.94	0.07	-0.12	0.04	-0.09	0.00	32.98	-0.02	0.10	0.04	-0.09	0.00
				Cargas muertas	56.21	0.11	-0.24	0.06	-0.17	0.00	56.21	-0.03	0.17	0.06	-0.17	0.00
				Sobrecarga de uso	74.94	0.15	-0.33	0.08	-0.23	0.00	74.94	-0.04	0.22	0.08	-0.23	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.74	-0.02	0.01	0.02	0.03	-0.00	68.70	-0.03	0.01	0.02	0.03	-0.00
				Cargas muertas	113.94	-0.03	0.07	0.02	0.03	-0.00	113.94	-0.04	0.07	0.02	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.92	-0.04	0.10	0.03	0.03	-0.00	151.92	-0.05	0.10	0.03	0.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.66	0.01	0.09	0.02	0.03	-0.00	68.74	-0.02	0.01	0.02	0.03	-0.00
				Cargas muertas	113.94	0.02	0.13	0.02	0.03	-0.00	113.94	-0.03	0.07	0.02	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	151.92	0.03	0.18	0.03	0.03	-0.00	151.92	-0.04	0.10	0.03	0.03	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	90.47	0.23	-0.67	-5.37	15.39	-0.00	90.41	0.77	-2.21	-5.37	15.39	-0.00
				Cargas muertas	149.44	0.37	-1.27	-8.41	29.09	-0.00	149.44	1.21	-4.17	-8.41	29.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	199.25	0.49	-1.69	-11.21	38.79	-0.00	199.25	1.61	-5.57	-11.21	38.79	-0.00
P83	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	32.85	0.10	0.83	0.07	0.55	0.00	31.89	-0.06	-0.49	0.07	0.55	0.00
				Cargas muertas	54.23	0.21	1.39	0.14	0.93	0.00	54.23	-0.12	-0.83	0.14	0.93	0.00
				Sobrecarga de uso	72.31	0.28	1.86	0.18	1.24	0.00	72.31	-0.16	-1.11	0.18	1.24	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.66	-0.00	-0.69	0.00	0.55	-0.00	66.62	-0.00	-0.75	0.00	0.55	-0.00
				Cargas muertas	110.01	-0.04	-1.17	0.03	0.93	-0.00	110.01	-0.05	-1.26	0.03	0.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.67	-0.06	-1.56	0.04	1.24	-0.00	146.67	-0.06	-1.69	0.04	1.24	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.58	0.00	0.56	0.00	0.55	-0.00	66.66	-0.00	-0.69	0.00	0.55	-0.00
				Cargas muertas	110.01	0.02	0.97	0.03	0.93	-0.00	110.01	-0.04	-1.17	0.03	0.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.67	0.03	1.30	0.04	1.24	-0.00	146.67	-0.06	-1.56	0.04	1.24	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	90.78	0.23	-0.81	-5.28	18.61	-0.00	90.72	0.76	-2.67	-5.28	18.61	-0.00
				Cargas muertas	150.41	0.42	-1.52	-9.60	35.01	-0.00	150.41	1.38	-5.03	-9.60	35.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	200.54	0.56	-2.03	-12.80	46.68	-0.00	200.54	1.84	-6.70	-12.80	46.68	-0.00
P84	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	14.49	1.66	1.46	1.06	0.90	0.00	13.49	-0.98	-0.81	1.06	0.90	0.00
				Cargas muertas	21.94	2.76	2.33	1.76	1.46	0.00	21.94	-1.65	-1.32	1.76	1.46	0.00
				Sobrecarga de uso	29.26	3.68	3.11	2.35	1.95	0.00	29.26	-2.20	-1.77	2.35	1.95	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	28.13	-1.46	-1.38	1.09	1.01	-0.00	28.09	-1.57	-1.48	1.09	1.01	-0.00
				Cargas muertas	42.20	-2.38	-2.18	1.77	1.61	-0.00	42.20	-2.55	-2.34	1.77	1.61	-0.00
				Sobrecarga de uso	56.27	-3.17	-2.90	2.36	2.15	-0.00	56.27	-3.41	-3.12	2.36	2.15	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	29.05	1.04	0.96	1.09	1.01	-0.00	28.13	-1.46	-1.38	1.09	1.01	-0.00
				Cargas muertas	42.20	1.70	1.53	1.77	1.61	-0.00	42.20	-2.38	-2.18	1.77	1.61	-0.00
				Sobrecarga de uso	56.27	2.26	2.04	2.36	2.15	-0.00	56.27	-3.17	-2.90	2.36	2.15	-0.00
	Forjado -2	50x50	-6.70/-6.60	Peso propio	43.51	-0.52	-0.29	11.96	6.73	-0.00	43.45	-1.72	-0.97	11.96	6.73	-0.00
				Cargas muertas	66.08	-0.95	-0.53	21.86	12.21	-0.00	66.08	-3.14	-1.75	21.86	12.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	88.10	-1.27	-0.71	29.15	16.28	-0.00	88.10	-4.19	-2.34	29.15	16.28	-0.00
P85	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	-2.11	0.41	0.45	0.27	0.27	0.00	-3.11	-0.26	-0.24	0.27	0.27	0.00
				Cargas muertas	-6.01	0.63	0.72	0.42	0.44	0.00	-6.01	-0.41	-0.38	0.42	0.44	0.00
				Sobrecarga de uso	-8.02	0.85	0.96	0.56	0.59	0.00	-8.02	-0.55	-0.51	0.56	0.59	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	-3.60	-0.19	-0.40	0.09	0.29	-0.00	-3.64	-0.20	-0.43	0.09	0.29	-0.00
				Cargas muertas	-9.15	-0.25	-0.67	0.08	0.48	-0.00	-9.15	-0.26	-0.72	0.08	0.48	-0.00
				Sobrecarga de uso	-12.20	-0.34	-0.90	0.10	0.64	-0.00	-12.20	-0.35	-0.96	0.10	0.64	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	-2.68	0.00	0.26	0.09	0.29	-0.00	-3.60	-0.19	-0.40	0.09	0.29	-0.00
				Cargas muertas	-9.15	-0.07	0.44	0.08	0.48	-0.00	-9.15	-0.25	-0.67	0.08	0.48	-0.00
				Sobrecarga de uso	-12.20	-0.10	0.58	0.10	0.64	-0.00	-12.20	-0.34	-0.90	0.10	0.64	-0.00
P86	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	8.95	0.29	2.30	0.16	1.48	0.00	7.95	-0.11	-1.40	0.16	1.48	0.00
				Cargas muertas	12.13	0.48	3.80	0.26	2.46	0.00	12.13	-0.18	-2.36	0.26	2.46	0.00
				Sobrecarga de uso	16.17	0.64	5.06	0.35	3.29	0.00	16.17	-0.25	-3.15	0.35	3.29	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	19.41	-0.42	-3.01	0.41	2.99	-0.00	19.37	-0.46	-3.30	0.41	2.99	-0.00
				Cargas muertas	27.57	-0.69	-5.04	0.67	5.10	-0.00	27.57	-0.76	-5.55	0.67	5.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	36.76	-0.92	-6.72	0.90	6.80	-0.00	36.76	-1.01	-7.40	0.90	6.80	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	20.33	0.52	3.87	0.41	2.99	-0.00	19.41	-0.42	-3.01	0.41	2.99	-0.00
				Cargas muertas	27.57	0.86	6.69	0.67	5.10	-0.00	27.57	-0.69	-5.04	0.67	5.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	36.76	1.14	8.92	0.90	6.80	-0.00	36.76	-0.92	-6.72	0.90	6.80	-0.00
P87	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	12.06	0.57	0.56	0.34	0.40	0.00	11.06	-0.29	-0.44	0.34	0.40	0.00
				Cargas muertas	18.36	0.98	1.01	0.59	0.72	0.00	18.36	-0.51	-0.78	0.59	0.72	0.00
				Sobrecarga de uso	24.49	1.30	1.35	0.79	0.96	0.00	24.49	-0.68	-1.04	0.79	0.96	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	21.62	-0.56	-0.67	0.45	0.78	-0.00	21.58	-0.61	-0.75	0.45	0.78	-0.00
				Cargas muertas	33.15	-0.96	-1.24	0.76	1.41	-0.00	33.15	-1.03	-1.39	0.76	1.41	-0.00
				Sobrecarga de uso	44.19	-1.27	-1.66	1.02	1.88	-0.00	44.19	-1.38	-1.85	1.02	1.88	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	22.54	0.47	1.13	0.45	0.78	-0.00	21.62	-0.56	-0.67	0.45	0.78	-0.00
				Cargas muertas	33.15	0.80	2.00	0.76	1.41	-0.00	33.15	-0.96	-1.24	0.76	1.41	-0.00
				Sobrecarga de uso	44.19	1.07	2.67	1.02	1.88	-0.00	44.19	-1.27	-1.66	1.02	1.88	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	21.66	-0.09	-0.77	0.05	0.42	-0.00	21.58	-0.10	-0.85	0.05	0.42	-0.00
				Cargas muertas	34.51	-0.15	-1.33	0.08	0.73	-0.00	34.51	-0.17	-1.47	0.08	0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	46.01	-0.21	-1.77	0.11	0.97	-0.00	46.01	-0.23	-1.97	0.11	0.97	-0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	22.58	0.02	0.20	0.05	0.42	-0.00	21.66	-0.09	-0.77	0.05	0.42	-0.00
				Cargas muertas	34.51	0.04	0.35	0.08	0.73	-0.00	34.51	-0.15	-1.33	0.08	0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	46.01	0.05	0.46	0.11	0.97	-0.00	46.01	-0.21	-1.77	0.11	0.97	-0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.00	Peso propio	22.86	0.06	0.49	0.05	0.42	-0.00	22.58	0.02	0.20	0.05	0.42	-0.00
				Cargas muertas	34.51	0.10	0.86	0.08	0.73	-0.00	34.51	0.04	0.35	0.08	0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	46.01	0.13	1.14	0.11	0.97	-0.00	46.01	0.05	0.46	0.11	0.97	-0.00
P88	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	8.90	-0.15	-0.32	0.09	0.20	0.00	8.82	-0.17	-0.35	0.09	0.20	0.00
				Cargas muertas	12.27	-0.25	-0.54	0.15	0.34	0.00	12.27	-0.28	-0.61	0.15	0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	16.37	-0.34	-0.72	0.20	0.45	0.00	16.37	-0.38	-0.81	0.20	0.45	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	9.82	0.06	0.14	0.09	0.20	0.00	8.90	-0.15	-0.32	0.09	0.20	0.00
				Cargas muertas	12.27	0.10	0.24	0.15	0.34	0.00	12.27	-0.25	-0.54	0.15	0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	16.37	0.13	0.32	0.20	0.45	0.00	16.37	-0.34	-0.72	0.20	0.45	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	14.13	0.68	0.57	2.11	-4.12	-0.00	14.01	0.26	1.39	2.11	-4.12	-0.00
				Cargas muertas	18.52	1.13	0.92	3.80	-6.70	-0.00	18.52	0.37	2.26	3.80	-6.70	-0.00
				Sobrecarga de uso	24.70	1.51	1.23	5.07	-8.94	-0.00	24.70	0.50	3.01	5.07	-8.94	-0.00
P89	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	9.40	0.97	-0.32	0.61	-0.22	0.00	8.40	-0.55	0.22	0.61	-0.22	0.00
				Cargas muertas	12.93	1.66	-0.51	1.04	-0.34	0.00	12.93	-0.95	0.35	1.04	-0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	17.24	2.21	-0.68	1.39	-0.46	0.00	17.24	-1.26	0.47	1.39	-0.46	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	19.66	-0.99	0.46	0.83	-0.47	-0.00	19.62	-1.07	0.51	0.83	-0.47	-0.00
				Cargas muertas	27.61	-1.70	0.69	1.43	-0.73	-0.00	27.61	-1.84	0.77	1.43	-0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	36.81	-2.26	0.92	1.91	-0.97	-0.00	36.81	-2.45	1.02	1.91	-0.97	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	20.58	0.92	-0.63	0.83	-0.47	-0.00	19.66	-0.99	0.46	0.83	-0.47	-0.00
				Cargas muertas	27.61	1.60	-0.98	1.43	-0.73	-0.00	27.61	-1.70	0.69	1.43	-0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	36.81	2.13	-1.31	1.91	-0.97	-0.00	36.81	-2.26	0.92	1.91	-0.97	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	29.66	-1.39	0.14	-0.07	-1.23	0.05	29.58	-1.37	0.38	-0.07	-1.23	0.05
				Cargas muertas	41.58	-2.17	0.42	0.07	-1.92	0.08	41.58	-2.18	0.81	0.07	-1.92	0.08
				Sobrecarga de uso	55.44	-2.89	0.56	0.09	-2.56	0.11	55.44	-2.91	1.08	0.09	-2.56	0.11
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	31.10	-0.05	-1.21	-0.07	-1.23	-0.01	29.66	0.10	1.62	-0.07	-1.23	-0.01
				Cargas muertas	41.58	0.07	-1.91	0.07	-1.92	-0.02	41.58	-0.09	2.50	0.07	-1.92	-0.02
				Sobrecarga de uso	55.44	0.10	-2.55	0.09	-2.56	-0.02	55.44	-0.12	3.34	0.09	-2.56	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	40.67	1.31	1.27	2.92	-2.77	-0.00	40.49	0.72	1.83	2.92	-2.77	-0.00
				Cargas muertas	56.93	2.11	2.06	6.15	-4.55	-0.00	56.93	0.88	2.96	6.15	-4.55	-0.00
				Sobrecarga de uso	75.90	2.81	2.74	8.20	-6.06	-0.00	75.90	1.17	3.95	8.20	-6.06	-0.00
P90	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	27.10	0.94	-0.26	0.57	-0.17	0.00	26.10	-0.47	0.15	0.57	-0.17	0.00
				Cargas muertas	44.53	1.66	-0.40	1.00	-0.26	0.00	44.53	-0.84	0.25	1.00	-0.26	0.00
				Sobrecarga de uso	59.38	2.22	-0.53	1.33	-0.34	0.00	59.38	-1.12	0.33	1.33	-0.34	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	54.02	-1.03	0.52	0.84	-0.57	-0.00	53.98	-1.11	0.57	0.84	-0.57	-0.00
				Cargas muertas	88.14	-1.82	0.80	1.49	-0.92	-0.00	88.14	-1.97	0.89	1.49	-0.92	-0.00
				Sobrecarga de uso	117.52	-2.43	1.07	1.98	-1.22	-0.00	117.52	-2.63	1.19	1.98	-1.22	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	54.94	0.89	-0.79	0.84	-0.57	-0.00	54.02	-1.03	0.52	0.84	-0.57	-0.00
				Cargas muertas	88.14	1.59	-1.30	1.49	-0.92	-0.00	88.14	-1.82	0.80	1.49	-0.92	-0.00
				Sobrecarga de uso	117.52	2.13	-1.74	1.98	-1.22	-0.00	117.52	-2.43	1.07	1.98	-1.22	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	78.66	-2.62	-0.92	-0.86	-2.16	0.05	78.58	-2.45	-0.48	-0.86	-2.16	0.05
				Cargas muertas	128.44	-4.39	-1.38	-1.31	-3.62	0.10	128.44	-4.13	-0.66	-1.31	-3.62	0.10
				Sobrecarga de uso	171.25	-5.85	-1.84	-1.75	-4.83	0.13	171.25	-5.50	-0.88	-1.75	-4.83	0.13
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	80.10	-0.66	-1.96	-0.86	-2.16	-0.01	78.66	1.31	3.02	-0.86	-2.16	-0.01
				Cargas muertas	128.44	-0.99	-3.29	-1.31	-3.62	-0.02	128.44	2.03	5.04	-1.31	-3.62	-0.02
				Sobrecarga de uso	171.25	-1.32	-4.38	-1.75	-4.83	-0.03	171.25	2.71	6.72	-1.75	-4.83	-0.03
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	103.00	2.13	2.64	6.56	-6.34	-0.00	102.91	1.47	3.27	6.56	-6.34	-0.00
				Cargas muertas	168.84	3.45	4.42	11.85	-12.22	-0.00	168.84	2.27	5.65	11.85	-12.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	225.12	4.60	5.90	15.80	-16.29	-0.00	225.12	3.02	7.53	15.80	-16.29	-0.00
P91	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.96	0.02	-0.13	0.01	-0.10	0.00	34.00	0.00	0.10	0.01	-0.10	0.00
				Cargas muertas	57.23	0.02	-0.19	0.00	-0.15	0.00	57.23	0.02	0.16	0.00	-0.15	0.00
				Sobrecarga de uso	76.31	0.03	-0.26	0.00	-0.20	0.00	76.31	0.03	0.21	0.00	-0.20	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.45	0.01	0.36	0.00	-0.48	-0.00	68.41	0.01	0.41	0.00	-0.48	-0.00
				Cargas muertas	113.13	0.02	0.60	-0.01	-0.82	-0.00	113.13	0.02	0.68	-0.01	-0.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.85	0.03	0.79	-0.01	-1.09	-0.00	150.85	0.03	0.90	-0.01	-1.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.37	0.01	-0.74	0.00	-0.48	-0.00	68.45	0.01	0.36	0.00	-0.48	-0.00
				Cargas muertas	113.13	0.01	-1.28	-0.01	-0.82	-0.00	113.13	0.02	0.60	-0.01	-0.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.85	0.01	-1.71	-0.01	-1.09	-0.00	150.85	0.03	0.79	-0.01	-1.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	99.13	0.10	-2.10	-0.11	-2.06	-0.01	99.09	0.11	-1.89	-0.11	-2.06	-0.01
				Cargas muertas	163.96	0.17	-3.29	-0.19	-3.53	-0.01	163.96	0.19	-2.94	-0.19	-3.53	-0.01
				Sobrecarga de uso	218.61	0.23	-4.39	-0.25	-4.71	-0.01	218.61	0.26	-3.92	-0.25	-4.71	-0.01
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	100.28	-0.16	-1.87	-0.11	-2.06	0.00	99.13	0.10	2.86	-0.11	-2.06	0.00
				Cargas muertas	163.96	-0.27	-3.22	-0.19	-3.53	0.00	163.96	0.17	4.91	-0.19	-3.53	0.00
				Sobrecarga de uso	218.61	-0.35	-4.30	-0.25	-4.71	0.00	218.61	0.23	6.54	-0.25	-4.71	0.00
	Forjado -3	40x60	-9.70/-9.60	Peso propio	127.07	0.80	2.28	-0.12	-10.21	-0.00	127.01	0.81	3.30	-0.12	-10.21	-0.00
				Cargas muertas	213.03	1.31	3.86	0.47	-18.76	-0.00	213.03	1.27	5.74	0.47	-18.76	-0.00
				Sobrecarga de uso	284.04	1.75	5.15	0.63	-25.01	-0.00	284.04	1.69	7.65	0.63	-25.01	-0.00
P92	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.49	0.05	-0.05	0.03	-0.04	0.00	33.53	-0.02	0.03	0.03	-0.04	0.00
				Cargas muertas	55.81	0.08	-0.08	0.05	-0.06	0.00	55.81	-0.04	0.06	0.05	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	74.41	0.11	-0.11	0.07	-0.08	0.00	74.41	-0.05	0.08	0.07	-0.08	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.69	0.07	0.34	-0.10	-0.46	-0.00	67.65	0.08	0.38	-0.10	-0.46	-0.00
				Cargas muertas	111.12	0.12	0.55	-0.17	-0.77	-0.00	111.12	0.14	0.62	-0.17	-0.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.16	0.16	0.73	-0.23	-1.03	-0.00	148.16	0.18	0.83	-0.23	-1.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.61	-0.16	-0.72	-0.10	-0.46	-0.00	67.69	0.07	0.34	-0.10	-0.46	-0.00
				Cargas muertas	111.12	-0.27	-1.23	-0.17	-0.77	-0.00	111.12	0.12	0.55	-0.17	-0.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.16	-0.36	-1.63	-0.23	-1.03	-0.00	148.16	0.16	0.73	-0.23	-1.03	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	97.62	-2.29	-1.28	-1.83	-2.61	0.03	97.54	-1.92	-0.75	-1.83	-2.61	0.03
				Cargas muertas	160.84	-3.76	-1.99	-3.02	-4.41	0.06	160.84	-3.16	-1.10	-3.02	-4.41	0.06
				Sobrecarga de uso	214.45	-5.02	-2.65	-4.03	-5.88	0.08	214.45	-4.21	-1.47	-4.03	-5.88	0.08
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	99.05	-1.61	-2.41	-1.83	-2.61	-0.01	97.62	2.59	3.60	-1.83	-2.61	-0.01
				Cargas muertas	160.84	-2.66	-4.08	-3.02	-4.41	-0.01	160.84	4.28	6.06	-3.02	-4.41	-0.01
				Sobrecarga de uso	214.45	-3.55	-5.44	-4.03	-5.88	-0.02	214.45	5.71	8.07	-4.03	-5.88	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	125.88	1.63	1.65	-3.62	-9.81	-0.00	125.70	2.36	3.61	-3.62	-9.81	-0.00
				Cargas muertas	210.82	2.72	2.77	-6.22	-18.15	-0.00	210.82	3.96	6.40	-6.22	-18.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	281.09	3.62	3.69	-8.29	-24.21	-0.00	281.09	5.28	8.53	-8.29	-24.21	-0.00
P93	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.70	0.19	-0.01	0.14	-0.00	0.00	33.74	-0.15	-0.01	0.14	-0.00	0.00
				Cargas muertas	55.87	0.32	-0.04	0.23	-0.02	0.00	55.87	-0.23	0.00	0.23	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	74.50	0.42	-0.05	0.31	-0.02	0.00	74.50	-0.31	0.00	0.31	-0.02	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.92	0.05	0.39	-0.10	-0.55	-0.00	67.88	0.06	0.45	-0.10	-0.55	-0.00
				Cargas muertas	111.24	0.08	0.63	-0.16	-0.89	-0.00	111.24	0.09	0.72	-0.16	-0.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.32	0.10	0.84	-0.22	-1.19	-0.00	148.32	0.12	0.96	-0.22	-1.19	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.84	-0.18	-0.86	-0.10	-0.55	-0.00	67.92	0.05	0.39	-0.10	-0.55	-0.00
				Cargas muertas	111.24	-0.30	-1.42	-0.16	-0.89	-0.00	111.24	0.08	0.63	-0.16	-0.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.32	-0.40	-1.90	-0.22	-1.19	-0.00	148.32	0.10	0.84	-0.22	-1.19	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	98.44	-2.78	-1.19	-1.54	-2.73	0.05	98.40	-2.62	-0.92	-1.54	-2.73	0.05
				Cargas muertas	161.51	-4.55	-1.87	-2.54	-4.56	0.09	161.51	-4.30	-1.41	-2.54	-4.56	0.09
				Sobrecarga de uso	215.35	-6.07	-2.49	-3.38	-6.07	0.12	215.35	-5.73	-1.88	-3.38	-6.07	0.12
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	99.88	-1.41	-2.54	-1.54	-2.73	-0.01	98.44	2.15	3.73	-1.54	-2.73	-0.01
				Cargas muertas	161.51	-2.31	-4.27	-2.54	-4.56	-0.01	161.51	3.52	6.21	-2.54	-4.56	-0.01
				Sobrecarga de uso	215.35	-3.09	-5.69	-3.38	-6.07	-0.01	215.35	4.70	8.28	-3.38	-6.07	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	126.25	1.62	1.65	-3.28	-9.67	-0.00	126.07	2.27	3.59	-3.28	-9.67	-0.00
				Cargas muertas	210.61	2.68	2.77	-5.42	-17.93	-0.00	210.61	3.76	6.36	-5.42	-17.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	280.82	3.57	3.70	-7.22	-23.91	-0.00	280.82	5.02	8.48	-7.22	-23.91	-0.00
P94	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.83	0.09	-0.05	0.05	-0.03	0.00	33.87	-0.04	0.03	0.05	-0.03	0.00
				Cargas muertas	55.72	0.16	-0.10	0.09	-0.07	0.00	55.72	-0.06	0.07	0.09	-0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	74.29	0.21	-0.13	0.12	-0.09	0.00	74.29	-0.09	0.09	0.12	-0.09	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.73	0.01	0.32	-0.04	-0.43	-0.00	67.69	0.01	0.36	-0.04	-0.43	-0.00
				Cargas muertas	110.54	0.01	0.50	-0.07	-0.71	-0.00	110.54	0.02	0.58	-0.07	-0.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.39	0.02	0.67	-0.10	-0.95	-0.00	147.39	0.03	0.77	-0.10	-0.95	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.65	-0.09	-0.68	-0.04	-0.43	-0.00	67.73	0.01	0.32	-0.04	-0.43	-0.00
				Cargas muertas	110.54	-0.15	-1.13	-0.07	-0.71	-0.00	110.54	0.01	0.50	-0.07	-0.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	147.39	-0.20	-1.51	-0.10	-0.95	-0.00	147.39	0.02	0.67	-0.10	-0.95	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	97.09	-2.35	-1.33	-1.76	-2.56	0.03	97.01	-2.00	-0.81	-1.76	-2.56	0.03
				Cargas muertas	159.21	-3.84	-2.09	-2.90	-4.27	0.06	159.21	-3.26	-1.23	-2.90	-4.27	0.06
				Sobrecarga de uso	212.28	-5.12	-2.79	-3.86	-5.70	0.08	212.28	-4.35	-1.65	-3.86	-5.70	0.08
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	98.53	-1.54	-2.36	-1.76	-2.56	-0.01	97.09	2.51	3.53	-1.76	-2.56	-0.01
				Cargas muertas	159.21	-2.54	-3.96	-2.90	-4.27	-0.01	159.21	4.12	5.87	-2.90	-4.27	-0.01
				Sobrecarga de uso	212.28	-3.39	-5.28	-3.86	-5.70	-0.02	212.28	5.49	7.83	-3.86	-5.70	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	124.94	1.61	1.67	-3.08	-9.79	-0.00	124.76	2.22	3.63	-3.08	-9.79	-0.00
				Cargas muertas	208.37	2.66	2.80	-5.11	-18.12	-0.00	208.37	3.69	6.42	-5.11	-18.12	-0.00
				Sobrecarga de uso	277.83	3.55	3.73	-6.81	-24.17	-0.00	277.83	4.91	8.56	-6.81	-24.17	-0.00
P95	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.28	0.10	0.01	0.06	0.01	0.00	34.32	-0.05	-0.02	0.06	0.01	0.00
				Cargas muertas	56.33	0.18	-0.00	0.11	0.00	0.00	56.33	-0.08	-0.01	0.11	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	75.10	0.24	-0.00	0.14	0.00	0.00	75.10	-0.11	-0.01	0.14	0.00	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.36	0.04	0.38	-0.10	-0.56	-0.00	68.32	0.05	0.44	-0.10	-0.56	-0.00
				Cargas muertas	111.48	0.06	0.60	-0.15	-0.89	-0.00	111.48	0.08	0.69	-0.15	-0.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.63	0.08	0.80	-0.20	-1.19	-0.00	148.63	0.10	0.92	-0.20	-1.19	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.28	-0.18	-0.90	-0.10	-0.56	-0.00	68.36	0.04	0.38	-0.10	-0.56	-0.00
				Cargas muertas	111.48	-0.28	-1.45	-0.15	-0.89	-0.00	111.48	0.06	0.60	-0.15	-0.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.63	-0.38	-1.93	-0.20	-1.19	-0.00	148.63	0.08	0.80	-0.20	-1.19	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	99.19	-2.81	-1.07	-1.55	-2.84	0.06	99.15	-2.65	-0.79	-1.55	-2.84	0.06
				Cargas muertas	161.90	-4.58	-1.70	-2.53	-4.69	0.10	161.90	-4.32	-1.23	-2.53	-4.69	0.10
				Sobrecarga de uso	215.86	-6.10	-2.27	-3.38	-6.25	0.13	215.86	-5.77	-1.64	-3.38	-6.25	0.13
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	100.63	-1.41	-2.65	-1.55	-2.84	-0.01	99.19	2.15	3.89	-1.55	-2.84	-0.01
				Cargas muertas	161.90	-2.31	-4.39	-2.53	-4.69	-0.01	161.90	3.52	6.39	-2.53	-4.69	-0.01
				Sobrecarga de uso	215.86	-3.08	-5.86	-3.38	-6.25	-0.01	215.86	4.69	8.53	-3.38	-6.25	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	127.02	1.62	1.66	-3.36	-9.49	-0.00	126.84	2.29	3.56	-3.36	-9.49	-0.00
				Cargas muertas	211.03	2.68	2.79	-5.52	-17.64	-0.00	211.03	3.79	6.32	-5.52	-17.64	-0.00
				Sobrecarga de uso	281.37	3.58	3.72	-7.36	-23.52	-0.00	281.37	5.05	8.42	-7.36	-23.52	-0.00
P96	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.06	0.17	-0.05	0.10	-0.03	0.00	34.10	-0.08	0.03	0.10	-0.03	0.00
				Cargas muertas	56.04	0.28	-0.08	0.17	-0.06	0.00	56.04	-0.14	0.06	0.17	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	74.72	0.37	-0.11	0.23	-0.08	0.00	74.72	-0.18	0.07	0.23	-0.08	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.38	-0.07	0.31	0.03	-0.43	-0.00	68.34	-0.07	0.35	0.03	-0.43	-0.00
				Cargas muertas	111.54	-0.13	0.49	0.06	-0.71	-0.00	111.54	-0.13	0.56	0.06	-0.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.72	-0.17	0.65	0.09	-0.94	-0.00	148.72	-0.18	0.74	0.09	-0.94	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.30	-0.00	-0.68	0.03	-0.43	-0.00	68.38	-0.07	0.31	0.03	-0.43	-0.00
				Cargas muertas	111.54	0.02	-1.14	0.06	-0.71	-0.00	111.54	-0.13	0.49	0.06	-0.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.72	0.03	-1.51	0.09	-0.94	-0.00	148.72	-0.17	0.65	0.09	-0.94	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	98.08	-2.47	-1.33	-1.70	-2.59	0.04	98.00	-2.13	-0.81	-1.70	-2.59	0.04
				Cargas muertas	160.90	-4.08	-2.08	-2.78	-4.34	0.06	160.90	-3.52	-1.21	-2.78	-4.34	0.06
				Sobrecarga de uso	214.53	-5.44	-2.77	-3.70	-5.79	0.09	214.53	-4.70	-1.61	-3.70	-5.79	0.09
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	99.51	-1.48	-2.39	-1.70	-2.59	-0.01	98.08	2.43	3.58	-1.70	-2.59	-0.01
				Cargas muertas	160.90	-2.42	-4.02	-2.78	-4.34	-0.01	160.90	3.97	5.97	-2.78	-4.34	-0.01
				Sobrecarga de uso	214.53	-3.23	-5.37	-3.70	-5.79	-0.02	214.53	5.29	7.96	-3.70	-5.79	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	125.81	1.62	1.69	-3.32	-9.76	-0.00	125.63	2.28	3.64	-3.32	-9.76	-0.00
				Cargas muertas	209.84	2.68	2.82	-5.56	-18.06	-0.00	209.84	3.80	6.44	-5.56	-18.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	279.79	3.58	3.77	-7.41	-24.09	-0.00	279.79	5.06	8.58	-7.41	-24.09	-0.00
P97	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.99	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	0.00	33.03	0.06	0.03	-0.03	-0.03	0.00
				Cargas muertas	54.29	-0.01	-0.05	-0.04	-0.04	0.00	54.29	0.09	0.05	-0.04	-0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	72.38	-0.01	-0.07	-0.05	-0.06	0.00	72.38	0.11	0.06	-0.05	-0.06	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.29	-0.03	0.31	0.04	-0.45	-0.00	66.25	-0.04	0.36	0.04	-0.45	-0.00
				Cargas muertas	108.11	-0.05	0.49	0.06	-0.74	-0.00	108.11	-0.06	0.56	0.06	-0.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.15	-0.07	0.65	0.08	-0.98	-0.00	144.15	-0.08	0.74	0.08	-0.98	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.21	0.06	-0.73	0.04	-0.45	-0.00	66.29	-0.03	0.31	0.04	-0.45	-0.00
				Cargas muertas	108.11	0.09	-1.21	0.06	-0.74	-0.00	108.11	-0.05	0.49	0.06	-0.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	144.15	0.12	-1.61	0.08	-0.98	-0.00	144.15	-0.07	0.65	0.08	-0.98	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	95.18	0.04	-1.53	-0.06	-2.35	-0.00	95.10	0.05	-1.06	-0.06	-2.35	-0.00
				Cargas muertas	156.12	0.07	-2.40	-0.11	-3.96	-0.00	156.12	0.10	-1.61	-0.11	-3.96	-0.00
				Sobrecarga de uso	208.15	0.10	-3.20	-0.15	-5.28	-0.01	208.15	0.13	-2.14	-0.15	-5.28	-0.01
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	96.33	-0.10	-2.19	-0.06	-2.35	0.00	95.18	0.04	3.23	-0.06	-2.35	0.00
				Cargas muertas	156.12	-0.18	-3.70	-0.11	-3.96	0.00	156.12	0.07	5.41	-0.11	-3.96	0.00
				Sobrecarga de uso	208.15	-0.23	-4.94	-0.15	-5.28	0.00	208.15	0.10	7.21	-0.15	-5.28	0.00
	Forjado -3	40x60	-9.70/-9.50	Peso propio	122.46	0.48	1.29	1.73	-9.79	-0.00	122.34	0.14	3.25	1.73	-9.79	-0.00
				Cargas muertas	205.18	0.81	2.19	3.00	-18.01	-0.00	205.18	0.21	5.79	3.00	-18.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	273.57	1.07	2.92	4.00	-24.01	-0.00	273.57	0.27	7.72	4.00	-24.01	-0.00
P98	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.36	-0.05	-0.10	-0.04	-0.06	0.00	32.40	0.04	0.04	-0.04	-0.06	0.00
				Cargas muertas	53.98	-0.09	-0.13	-0.07	-0.08	0.00	53.98	0.07	0.07	-0.07	-0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	71.97	-0.12	-0.17	-0.09	-0.11	0.00	71.97	0.09	0.10	-0.09	-0.11	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	65.59	0.23	0.37	-0.29	-0.48	-0.00	65.55	0.26	0.42	-0.29	-0.48	-0.00
				Cargas muertas	106.97	0.41	0.53	-0.49	-0.74	-0.00	106.97	0.46	0.60	-0.49	-0.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	142.63	0.54	0.70	-0.65	-0.98	-0.00	142.63	0.61	0.80	-0.65	-0.98	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	66.51	-0.43	-0.73	-0.29	-0.48	-0.00	65.59	0.23	0.37	-0.29	-0.48	-0.00
				Cargas muertas	106.97	-0.72	-1.17	-0.49	-0.74	-0.00	106.97	0.41	0.53	-0.49	-0.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	142.63	-0.96	-1.55	-0.65	-0.98	-0.00	142.63	0.54	0.70	-0.65	-0.98	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	95.20	-2.26	-1.45	-1.80	-2.43	0.03	95.16	-2.08	-1.21	-1.80	-2.43	0.03
				Cargas muertas	155.19	-3.64	-2.23	-2.97	-4.07	0.05	155.19	-3.34	-1.82	-2.97	-4.07	0.05
				Sobrecarga de uso	206.92	-4.85	-2.97	-3.97	-5.43	0.07	206.92	-4.46	-2.43	-3.97	-5.43	0.07
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	96.64	-1.64	-2.28	-1.80	-2.43	-0.00	95.20	2.50	3.31	-1.80	-2.43	-0.00
				Cargas muertas	155.19	-2.72	-3.83	-2.97	-4.07	-0.01	155.19	4.12	5.53	-2.97	-4.07	-0.01
				Sobrecarga de uso	206.92	-3.63	-5.11	-3.97	-5.43	-0.01	206.92	5.49	7.37	-3.97	-5.43	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	123.07	1.56	1.70	-2.23	-9.58	-0.00	122.89	2.01	3.61	-2.23	-9.58	-0.00
				Cargas muertas	203.41	2.63	2.83	-4.49	-17.56	-0.00	203.41	3.53	6.34	-4.49	-17.56	-0.00
				Sobrecarga de uso	271.21	3.51	3.77	-5.98	-23.41	-0.00	271.21	4.71	8.45	-5.98	-23.41	-0.00
P99	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.39	1.28	-0.10	0.85	-0.06	0.00	40.43	-0.76	0.03	0.85	-0.06	0.00
				Cargas muertas	67.56	2.22	-0.18	1.47	-0.10	0.00	67.56	-1.29	0.07	1.47	-0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	90.08	2.97	-0.24	1.95	-0.14	0.00	90.08	-1.72	0.09	1.95	-0.14	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	81.73	-1.45	0.47	1.44	-0.61	-0.00	81.69	-1.60	0.53	1.44	-0.61	-0.00
				Cargas muertas	134.71	-2.54	0.74	2.49	-0.99	-0.00	134.71	-2.79	0.84	2.49	-0.99	-0.00
				Sobrecarga de uso	179.61	-3.39	0.99	3.32	-1.32	-0.00	179.61	-3.72	1.12	3.32	-1.32	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	82.65	1.86	-0.93	1.44	-0.61	-0.00	81.73	-1.45	0.47	1.44	-0.61	-0.00
				Cargas muertas	134.71	3.19	-1.53	2.49	-0.99	-0.00	134.71	-2.54	0.74	2.49	-0.99	-0.00
				Sobrecarga de uso	179.61	4.25	-2.04	3.32	-1.32	-0.00	179.61	-3.39	0.99	3.32	-1.32	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	119.04	1.24	-1.81	3.37	-3.03	0.02	119.00	0.91	-1.50	3.37	-3.03	0.02
				Cargas muertas	196.11	1.93	-2.89	5.65	-5.06	0.03	196.11	1.36	-2.38	5.65	-5.06	0.03
				Sobrecarga de uso	261.48	2.57	-3.85	7.54	-6.75	0.04	261.48	1.82	-3.18	7.54	-6.75	0.04
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	120.48	3.03	-2.82	3.37	-3.03	-0.00	119.04	-4.71	4.15	3.37	-3.03	-0.00
				Cargas muertas	196.11	5.13	-4.73	5.65	-5.06	-0.00	196.11	-7.88	6.92	5.65	-5.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	261.48	6.84	-6.31	7.54	-6.75	-0.00	261.48	-10.50	9.22	7.54	-6.75	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	154.97	0.29	1.84	23.50	-12.15	-0.00	154.79	-4.41	4.27	23.50	-12.15	-0.00
				Cargas muertas	258.31	0.32	3.08	42.11	-22.26	-0.00	258.31	-8.10	7.53	42.11	-22.26	-0.00
				Sobrecarga de uso	344.41	0.43	4.10	56.14	-29.67	-0.00	344.41	-10.80	10.04	56.14	-29.67	-0.00
P100	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	56.53	0.82	0.11	0.43	0.08	0.00	55.57	-0.21	-0.07	0.43	0.08	0.00
				Cargas muertas	95.14	1.51	0.18	0.82	0.12	0.00	95.14	-0.46	-0.11	0.82	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	126.86	2.02	0.24	1.09	0.16	0.00	126.86	-0.61	-0.14	1.09	0.16	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	110.78	-0.86	0.44	0.47	-0.73	-0.00	110.74	-0.90	0.51	0.47	-0.73	-0.00
				Cargas muertas	187.52	-1.53	0.71	0.87	-1.22	-0.00	187.52	-1.62	0.83	0.87	-1.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	250.02	-2.04	0.95	1.16	-1.63	-0.00	250.02	-2.16	1.11	1.16	-1.63	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	111.70	0.22	-1.25	0.47	-0.73	-0.00	110.78	-0.86	0.44	0.47	-0.73	-0.00
				Cargas muertas	187.52	0.48	-2.10	0.87	-1.22	-0.00	187.52	-1.53	0.71	0.87	-1.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	250.02	0.63	-2.80	1.16	-1.63	-0.00	250.02	-2.04	0.95	1.16	-1.63	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	157.34	-4.24	-2.00	-2.54	-4.27	0.08	157.30	-3.99	-1.57	-2.54	-4.27	0.08
				Cargas muertas	265.16	-7.33	-3.28	-4.13	-7.28	0.14	265.16	-6.92	-2.55	-4.13	-7.28	0.14
				Sobrecarga de uso	353.55	-9.78	-4.37	-5.51	-9.70	0.19	353.55	-9.23	-3.40	-5.51	-9.70	0.19
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	158.77	-2.21	-3.96	-2.54	-4.27	-0.01	157.34	3.62	5.87	-2.54	-4.27	-0.01
				Cargas muertas	265.16	-3.58	-6.76	-4.13	-7.28	-0.02	265.16	5.92	9.98	-4.13	-7.28	-0.02
				Sobrecarga de uso	353.55	-4.77	-9.01	-5.51	-9.70	-0.02	353.55	7.90	13.30	-5.51	-9.70	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	202.01	1.53	2.12	-1.58	-17.46	-0.00	201.83	1.85	5.61	-1.58	-17.46	-0.00
				Cargas muertas	342.66	2.51	3.58	-2.04	-32.02	-0.00	342.66	2.92	9.99	-2.04	-32.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	456.88	3.35	4.78	-2.71	-42.69	-0.00	456.88	3.89	13.32	-2.71	-42.69	-0.00
P101	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	42.13	-2.76	-0.19	-1.69	-0.10	0.00	41.17	1.28	0.05	-1.69	-0.10	0.00
				Cargas muertas	72.12	-4.95	-0.22	-3.04	-0.11	0.00	72.12	2.33	0.05	-3.04	-0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	96.16	-6.60	-0.30	-4.05	-0.15	0.00	96.16	3.11	0.06	-4.05	-0.15	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	82.20	3.45	0.54	-2.97	-0.63	-0.00	82.16	3.75	0.60	-2.97	-0.63	-0.00
				Cargas muertas	140.02	6.13	0.77	-5.26	-0.96	-0.00	140.02	6.66	0.87	-5.26	-0.96	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.69	8.17	1.03	-7.02	-1.29	-0.00	186.69	8.87	1.16	-7.02	-1.29	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	83.12	-3.37	-0.91	-2.97	-0.63	-0.00	82.20	3.45	0.54	-2.97	-0.63	-0.00
				Cargas muertas	140.02	-5.98	-1.44	-5.26	-0.96	-0.00	140.02	6.13	0.77	-5.26	-0.96	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.69	-7.97	-1.93	-7.02	-1.29	-0.00	186.69	8.17	1.03	-7.02	-1.29	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	120.19	-0.18	-2.04	-4.36	-2.90	-0.07	120.15	0.26	-1.75	-4.36	-2.90	-0.07
				Cargas muertas	203.79	0.02	-3.47	-7.66	-4.92	-0.12	203.79	0.78	-2.98	-7.66	-4.92	-0.12
				Sobrecarga de uso	271.72	0.02	-4.63	-10.21	-6.56	-0.17	271.72	1.05	-3.97	-10.21	-6.56	-0.17
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	121.63	-4.21	-2.71	-4.36	-2.90	0.01	120.19	5.83	3.97	-4.36	-2.90	0.01
				Cargas muertas	203.79	-7.41	-4.59	-7.66	-4.92	0.01	203.79	10.21	6.72	-7.66	-4.92	0.01
				Sobrecarga de uso	271.72	-9.88	-6.12	-10.21	-6.56	0.02	271.72	13.61	8.96	-10.21	-6.56	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	155.80	2.71	1.91	-25.48	-12.95	-0.00	155.62	7.81	4.50	-25.48	-12.95	-0.00
				Cargas muertas	265.16	4.76	3.15	-47.54	-22.73	-0.00	265.16	14.27	7.69	-47.54	-22.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	353.54	6.35	4.20	-63.39	-30.30	-0.00	353.54	19.03	10.26	-63.39	-30.30	-0.00
P102	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	5.30	-1.13	-0.29	-0.74	-0.19	0.00	4.34	0.65	0.17	-0.74	-0.19	0.00
				Cargas muertas	5.30	-2.05	-0.42	-1.34	-0.28	0.00	5.30	1.16	0.26	-1.34	-0.28	0.00
				Sobrecarga de uso	7.06	-2.73	-0.55	-1.78	-0.37	0.00	7.06	1.55	0.34	-1.78	-0.37	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	12.23	1.10	0.37	-0.88	-0.40	-0.00	12.19	1.19	0.41	-0.88	-0.40	-0.00
				Cargas muertas	14.36	2.00	0.53	-1.60	-0.60	-0.00	14.36	2.16	0.59	-1.60	-0.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	19.15	2.67	0.70	-2.13	-0.81	-0.00	19.15	2.89	0.78	-2.13	-0.81	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	13.15	-0.92	-0.57	-0.88	-0.40	-0.00	12.23	1.10	0.37	-0.88	-0.40	-0.00
				Cargas muertas	14.36	-1.67	-0.86	-1.60	-0.60	-0.00	14.36	2.00	0.53	-1.60	-0.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	19.15	-2.23	-1.15	-2.13	-0.81	-0.00	19.15	2.67	0.70	-2.13	-0.81	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	17.98	0.38	0.63	-0.31	-0.51	0.00	17.90	0.44	0.73	-0.31	-0.51	0.00
				Cargas muertas	20.99	0.68	1.03	-0.55	-0.84	0.00	20.99	0.79	1.20	-0.55	-0.84	0.00
				Sobrecarga de uso	27.99	0.91	1.38	-0.74	-1.12	0.00	27.99	1.06	1.60	-0.74	-1.12	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	18.90	-0.33	-0.55	-0.31	-0.51	0.00	17.98	0.38	0.63	-0.31	-0.51	0.00
				Cargas muertas	20.99	-0.59	-0.90	-0.55	-0.84	0.00	20.99	0.68	1.03	-0.55	-0.84	0.00
				Sobrecarga de uso	27.99	-0.79	-1.20	-0.74	-1.12	0.00	27.99	0.91	1.38	-0.74	-1.12	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	25.00	0.29	0.16	0.19	-2.88	-0.00	24.92	0.25	0.74	0.19	-2.88	-0.00
				Cargas muertas	29.62	0.49	0.24	0.44	-5.43	-0.00	29.62	0.40	1.32	0.44	-5.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	39.50	0.65	0.31	0.58	-7.24	-0.00	39.50	0.54	1.76	0.58	-7.24	-0.00
P103	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.68	-1.05	-0.53	-0.67	-0.34	0.00	9.68	0.62	0.31	-0.67	-0.34	0.00
				Cargas muertas	14.89	-1.82	-0.96	-1.15	-0.61	0.00	14.89	1.07	0.57	-1.15	-0.61	0.00
				Sobrecarga de uso	19.85	-2.42	-1.28	-1.54	-0.81	0.00	19.85	1.42	0.75	-1.54	-0.81	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	22.45	1.19	0.52	-1.00	-0.44	-0.00	22.41	1.29	0.56	-1.00	-0.44	-0.00
				Cargas muertas	31.97	2.05	0.94	-1.73	-0.80	-0.00	31.97	2.22	1.02	-1.73	-0.80	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.63	2.73	1.26	-2.31	-1.07	-0.00	42.63	2.97	1.36	-2.31	-1.07	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	23.37	-1.12	-0.49	-1.00	-0.44	-0.00	22.45	1.19	0.52	-1.00	-0.44	-0.00
				Cargas muertas	31.97	-1.93	-0.90	-1.73	-0.80	-0.00	31.97	2.05	0.94	-1.73	-0.80	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.63	-2.57	-1.20	-2.31	-1.07	-0.00	42.63	2.73	1.26	-2.31	-1.07	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	33.81	0.63	0.37	-0.53	-0.32	0.00	33.73	0.74	0.44	-0.53	-0.32	0.00
				Cargas muertas	48.14	1.10	0.68	-0.91	-0.57	0.00	48.14	1.28	0.79	-0.91	-0.57	0.00
				Sobrecarga de uso	64.18	1.46	0.90	-1.22	-0.77	0.00	64.18	1.70	1.05	-1.22	-0.77	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	34.73	-0.58	-0.37	-0.53	-0.32	0.00	33.81	0.63	0.37	-0.53	-0.32	0.00
				Cargas muertas	48.14	-1.00	-0.65	-0.91	-0.57	0.00	48.14	1.10	0.68	-0.91	-0.57	0.00
				Sobrecarga de uso	64.18	-1.34	-0.86	-1.22	-0.77	0.00	64.18	1.46	0.90	-1.22	-0.77	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	46.97	0.16	0.17	-4.30	-2.86	-0.00	46.89	1.02	0.74	-4.30	-2.86	-0.00
				Cargas muertas	67.60	0.24	0.26	-7.84	-4.74	-0.00	67.60	1.81	1.20	-7.84	-4.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	90.14	0.32	0.34	-10.46	-6.32	-0.00	90.14	2.41	1.61	-10.46	-6.32	-0.00
P104	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	43.39	-1.97	-0.19	-1.25	-0.14	0.00	42.43	1.03	0.14	-1.25	-0.14	0.00
				Cargas muertas	73.43	-3.56	-0.37	-2.26	-0.25	0.00	73.43	1.88	0.24	-2.26	-0.25	0.00
				Sobrecarga de uso	97.91	-4.74	-0.49	-3.02	-0.34	0.00	97.91	2.50	0.32	-3.02	-0.34	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	86.71	2.36	0.16	-2.10	-0.18	-0.00	86.67	2.57	0.18	-2.10	-0.18	-0.00
				Cargas muertas	146.36	4.22	0.33	-3.76	-0.35	-0.00	146.36	4.59	0.36	-3.76	-0.35	-0.00
				Sobrecarga de uso	195.15	5.62	0.44	-5.01	-0.46	-0.00	195.15	6.13	0.49	-5.01	-0.46	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	87.63	-2.48	-0.26	-2.10	-0.18	-0.00	86.71	2.36	0.16	-2.10	-0.18	-0.00
				Cargas muertas	146.36	-4.42	-0.47	-3.76	-0.35	-0.00	146.36	4.22	0.33	-3.76	-0.35	-0.00
				Sobrecarga de uso	195.15	-5.89	-0.63	-5.01	-0.46	-0.00	195.15	5.62	0.44	-5.01	-0.46	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	131.39	-1.28	-3.92	-3.84	-1.85	-0.09	131.35	-0.90	-3.73	-3.84	-1.85	-0.09
				Cargas muertas	221.30	-1.84	-6.57	-6.71	-3.13	-0.16	221.30	-1.17	-6.26	-6.71	-3.13	-0.16
				Sobrecarga de uso	295.06	-2.46	-8.76	-8.94	-4.17	-0.22	295.06	-1.56	-8.34	-8.94	-4.17	-0.22
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	132.82	-3.54	-1.60	-3.84	-1.85	0.01	131.39	5.29	2.65	-3.84	-1.85	0.01
				Cargas muertas	221.30	-6.21	-2.70	-6.71	-3.13	0.02	221.30	9.22	4.49	-6.71	-3.13	0.02
				Sobrecarga de uso	295.06	-8.28	-3.59	-8.94	-4.17	0.02	295.06	12.30	5.99	-8.94	-4.17	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	172.82	4.70	2.70	-23.62	-4.28	-0.00	172.73	7.06	3.13	-23.62	-4.28	-0.00
				Cargas muertas	291.89	8.15	4.37	-43.43	-7.65	-0.00	291.89	12.49	5.14	-43.43	-7.65	-0.00
				Sobrecarga de uso	389.18	10.86	5.83	-57.91	-10.19	-0.00	389.18	16.65	6.85	-57.91	-10.19	-0.00
P105	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	55.41	0.37	0.02	0.19	-0.00	0.00	54.45	-0.07	0.03	0.19	-0.00	0.00
				Cargas muertas	93.00	0.75	0.04	0.40	0.00	0.00	93.00	-0.21	0.03	0.40	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	124.00	0.99	0.05	0.53	0.00	0.00	124.00	-0.29	0.04	0.53	0.00	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	109.63	-0.37	-0.04	0.18	-0.02	-0.00	109.59	-0.39	-0.04	0.18	-0.02	-0.00
				Cargas muertas	185.57	-0.70	-0.07	0.36	-0.03	-0.00	185.57	-0.73	-0.07	0.36	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	247.42	-0.93	-0.10	0.48	-0.04	-0.00	247.42	-0.98	-0.09	0.48	-0.04	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	110.55	0.04	-0.09	0.18	-0.02	-0.00	109.63	-0.37	-0.04	0.18	-0.02	-0.00
				Cargas muertas	185.57	0.13	-0.14	0.36	-0.03	-0.00	185.57	-0.70	-0.07	0.36	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	247.42	0.17	-0.19	0.48	-0.04	-0.00	247.42	-0.93	-0.10	0.48	-0.04	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	166.60	-5.06	-5.31	-2.25	-2.07	-0.01	166.56	-4.84	-5.10	-2.25	-2.07	-0.01
				Cargas muertas	281.80	-8.64	-8.99	-3.74	-3.49	-0.01	281.80	-8.27	-8.64	-3.74	-3.49	-0.01
				Sobrecarga de uso	375.73	-11.52	-11.99	-4.99	-4.66	-0.01	375.73	-11.02	-11.52	-4.99	-4.66	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	168.04	-1.90	-1.75	-2.25	-2.07	0.00	166.60	3.27	3.02	-2.25	-2.07	0.00
				Cargas muertas	281.80	-3.15	-2.94	-3.74	-3.49	0.00	281.80	5.45	5.10	-3.74	-3.49	0.00
				Sobrecarga de uso	375.73	-4.21	-3.92	-4.99	-4.66	0.00	375.73	7.26	6.80	-4.99	-4.66	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	218.14	2.75	2.85	-0.52	-6.41	-0.00	218.05	2.81	3.49	-0.52	-6.41	-0.00
				Cargas muertas	371.58	4.56	4.61	-0.85	-11.01	-0.00	371.58	4.64	5.71	-0.85	-11.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	495.44	6.08	6.15	-1.13	-14.68	-0.00	495.44	6.19	7.62	-1.13	-14.68	-0.00
P106	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	42.94	1.28	0.09	0.80	0.04	0.00	41.98	-0.64	0.01	0.80	0.04	0.00
				Cargas muertas	69.29	2.24	0.14	1.40	0.06	0.00	69.29	-1.11	-0.01	1.40	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	92.38	2.99	0.19	1.86	0.08	0.00	92.38	-1.48	-0.01	1.86	0.08	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	85.12	-1.36	-0.16	1.15	0.08	-0.00	85.08	-1.48	-0.17	1.15	0.08	-0.00
				Cargas muertas	140.05	-2.43	-0.22	2.05	0.11	-0.00	140.05	-2.63	-0.23	2.05	0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.73	-3.24	-0.29	2.74	0.15	-0.00	186.73	-3.51	-0.31	2.74	0.15	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	86.04	1.28	0.04	1.15	0.08	-0.00	85.12	-1.36	-0.16	1.15	0.08	-0.00
				Cargas muertas	140.05	2.29	0.04	2.05	0.11	-0.00	140.05	-2.43	-0.22	2.05	0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	186.73	3.06	0.05	2.74	0.15	-0.00	186.73	-3.24	-0.29	2.74	0.15	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	128.32	-5.74	-4.10	-0.34	-1.63	0.06	128.28	-5.71	-3.93	-0.34	-1.63	0.06
				Cargas muertas	212.33	-9.75	-6.76	-0.36	-2.70	0.11	212.33	-9.71	-6.49	-0.36	-2.70	0.11
				Sobrecarga de uso	283.11	-13.00	-9.02	-0.48	-3.60	0.14	283.11	-12.95	-8.66	-0.48	-3.60	0.14
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	129.76	-0.11	-1.43	-0.34	-1.63	-0.01	128.32	0.67	2.32	-0.34	-1.63	-0.01
				Cargas muertas	212.33	0.03	-2.36	-0.36	-2.70	-0.01	212.33	0.87	3.85	-0.36	-2.70	-0.01
				Sobrecarga de uso	283.11	0.05	-3.15	-0.48	-3.60	-0.01	283.11	1.16	5.14	-0.48	-3.60	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	168.64	1.00	1.47	9.43	-4.78	-0.00	168.46	-0.89	2.43	9.43	-4.78	-0.00
				Cargas muertas	282.89	1.50	2.36	18.82	-7.85	-0.00	282.89	-2.26	3.93	18.82	-7.85	-0.00
				Sobrecarga de uso	377.18	2.00	3.15	25.09	-10.47	-0.00	377.18	-3.02	5.24	25.09	-10.47	-0.00
P107	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.55	0.03	0.11	0.03	0.07	0.00	32.59	-0.04	-0.05	0.03	0.07	0.00
				Cargas muertas	53.52	0.03	0.15	0.03	0.10	0.00	53.52	-0.04	-0.09	0.03	0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	71.36	0.04	0.21	0.04	0.13	0.00	71.36	-0.05	-0.12	0.04	0.13	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.38	0.20	-0.15	-0.25	0.12	-0.00	66.34	0.22	-0.16	-0.25	0.12	-0.00
				Cargas muertas	107.57	0.35	-0.19	-0.43	0.16	-0.00	107.57	0.39	-0.21	-0.43	0.16	-0.00
				Sobrecarga de uso	143.43	0.47	-0.26	-0.58	0.22	-0.00	143.43	0.52	-0.28	-0.58	0.22	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.30	-0.38	0.13	-0.25	0.12	-0.00	66.38	0.20	-0.15	-0.25	0.12	-0.00
				Cargas muertas	107.57	-0.65	0.18	-0.43	0.16	-0.00	107.57	0.35	-0.19	-0.43	0.16	-0.00
				Sobrecarga de uso	143.43	-0.87	0.24	-0.58	0.22	-0.00	143.43	0.47	-0.26	-0.58	0.22	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	99.93	-2.52	-3.43	-1.77	-1.10	-0.03	99.89	-2.34	-3.32	-1.77	-1.10	-0.03
				Cargas muertas	163.14	-4.03	-5.56	-2.96	-1.83	-0.05	163.14	-3.74	-5.38	-2.96	-1.83	-0.05
				Sobrecarga de uso	217.52	-5.38	-7.42	-3.94	-2.43	-0.07	217.52	-4.98	-7.17	-3.94	-2.43	-0.07
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	101.37	-1.60	-0.97	-1.77	-1.10	0.00	99.93	2.48	1.56	-1.77	-1.10	0.00
				Cargas muertas	163.14	-2.68	-1.61	-2.96	-1.83	0.01	163.14	4.12	2.60	-2.96	-1.83	0.01
				Sobrecarga de uso	217.52	-3.57	-2.14	-3.94	-2.43	0.01	217.52	5.50	3.46	-3.94	-2.43	0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	131.47	1.54	1.37	-1.49	-2.93	-0.00	131.29	1.84	1.96	-1.49	-2.93	-0.00
				Cargas muertas	218.25	2.59	2.19	-3.09	-4.58	-0.00	218.25	3.20	3.10	-3.09	-4.58	-0.00
				Sobrecarga de uso	291.00	3.45	2.92	-4.13	-6.10	-0.00	291.00	4.27	4.14	-4.13	-6.10	-0.00
P108	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.48	0.06	0.08	0.03	0.05	0.00	33.52	-0.01	-0.04	0.03	0.05	0.00
				Cargas muertas	55.82	0.09	0.10	0.04	0.07	0.00	55.82	-0.01	-0.05	0.04	0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	74.43	0.12	0.14	0.06	0.09	0.00	74.43	-0.02	-0.07	0.06	0.09	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.48	0.03	-0.09	-0.06	0.06	-0.00	68.44	0.03	-0.09	-0.06	0.06	-0.00
				Cargas muertas	112.40	0.05	-0.13	-0.11	0.10	-0.00	112.40	0.06	-0.14	-0.11	0.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.87	0.07	-0.17	-0.15	0.14	-0.00	149.87	0.09	-0.19	-0.15	0.14	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.40	-0.12	0.06	-0.06	0.06	-0.00	68.48	0.03	-0.09	-0.06	0.06	-0.00
				Cargas muertas	112.40	-0.20	0.10	-0.11	0.10	-0.00	112.40	0.05	-0.13	-0.11	0.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.87	-0.27	0.14	-0.15	0.14	-0.00	149.87	0.07	-0.17	-0.15	0.14	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	102.60	-2.46	-2.72	-1.87	-1.65	-0.01	102.52	-2.09	-2.39	-1.87	-1.65	-0.01
				Cargas muertas	169.63	-4.05	-4.50	-3.11	-2.72	-0.02	169.63	-3.43	-3.96	-3.11	-2.72	-0.02
				Sobrecarga de uso	226.17	-5.40	-6.01	-4.14	-3.63	-0.02	226.17	-4.57	-5.28	-4.14	-3.63	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.04	-1.64	-1.39	-1.87	-1.65	0.00	102.60	2.67	2.41	-1.87	-1.65	0.00
				Cargas muertas	169.63	-2.72	-2.28	-3.11	-2.72	0.00	169.63	4.43	3.98	-3.11	-2.72	0.00
				Sobrecarga de uso	226.17	-3.63	-3.04	-4.14	-3.63	0.00	226.17	5.91	5.30	-4.14	-3.63	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	134.28	1.64	1.32	-3.56	-2.07	-0.00	134.10	2.36	1.73	-3.56	-2.07	-0.00
				Cargas muertas	226.08	2.73	2.11	-5.99	-3.26	-0.00	226.08	3.93	2.76	-5.99	-3.26	-0.00
				Sobrecarga de uso	301.44	3.64	2.81	-7.99	-4.35	-0.00	301.44	5.24	3.68	-7.99	-4.35	-0.00
P109	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.96	0.11	0.07	0.06	0.04	0.00	33.00	-0.04	-0.03	0.06	0.04	0.00
				Cargas muertas	55.68	0.18	0.10	0.10	0.06	0.00	55.68	-0.06	-0.04	0.10	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	74.24	0.23	0.13	0.13	0.07	0.00	74.24	-0.08	-0.05	0.13	0.07	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.02	-0.04	-0.07	0.01	0.05	-0.00	67.98	-0.04	-0.08	0.01	0.05	-0.00
				Cargas muertas	112.41	-0.07	-0.12	0.02	0.07	-0.00	112.41	-0.08	-0.12	0.02	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.88	-0.10	-0.15	0.03	0.10	-0.00	149.88	-0.10	-0.16	0.03	0.10	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.94	-0.02	0.04	0.01	0.05	-0.00	68.02	-0.04	-0.07	0.01	0.05	-0.00
				Cargas muertas	112.41	-0.03	0.06	0.02	0.07	-0.00	112.41	-0.07	-0.12	0.02	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.88	-0.03	0.07	0.03	0.10	-0.00	149.88	-0.10	-0.15	0.03	0.10	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	102.13	-2.57	-2.67	-1.77	-1.67	-0.00	102.05	-2.22	-2.33	-1.77	-1.67	-0.00
				Cargas muertas	169.59	-4.29	-4.41	-2.93	-2.79	-0.01	169.59	-3.70	-3.86	-2.93	-2.79	-0.01
				Sobrecarga de uso	226.12	-5.72	-5.89	-3.91	-3.72	-0.01	226.12	-4.94	-5.14	-3.91	-3.72	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.56	-1.54	-1.41	-1.77	-1.67	0.00	102.13	2.53	2.44	-1.77	-1.67	0.00
				Cargas muertas	169.59	-2.55	-2.35	-2.93	-2.79	0.00	169.59	4.19	4.06	-2.93	-2.79	0.00
				Sobrecarga de uso	226.12	-3.41	-3.13	-3.91	-3.72	0.00	226.12	5.59	5.42	-3.91	-3.72	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	133.56	1.66	1.31	-3.81	-2.19	-0.00	133.38	2.42	1.75	-3.81	-2.19	-0.00
				Cargas muertas	225.55	2.76	2.10	-6.55	-3.51	-0.00	225.55	4.07	2.80	-6.55	-3.51	-0.00
				Sobrecarga de uso	300.73	3.68	2.80	-8.74	-4.68	-0.00	300.73	5.42	3.74	-8.74	-4.68	-0.00
P110	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.17	0.09	0.05	0.05	0.03	0.00	33.21	-0.03	-0.02	0.05	0.03	0.00
				Cargas muertas	56.22	0.15	0.06	0.09	0.03	0.00	56.22	-0.06	-0.02	0.09	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	74.96	0.21	0.08	0.12	0.04	0.00	74.96	-0.07	-0.03	0.12	0.04	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.39	0.03	-0.11	-0.09	0.14	-0.00	68.35	0.04	-0.13	-0.09	0.14	-0.00
				Cargas muertas	113.23	0.05	-0.18	-0.14	0.20	-0.00	113.23	0.06	-0.20	-0.14	0.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.97	0.06	-0.23	-0.19	0.27	-0.00	150.97	0.08	-0.26	-0.19	0.27	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.31	-0.17	0.20	-0.09	0.14	-0.00	68.39	0.03	-0.11	-0.09	0.14	-0.00
				Cargas muertas	113.23	-0.27	0.29	-0.14	0.20	-0.00	113.23	0.05	-0.18	-0.14	0.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.97	-0.37	0.39	-0.19	0.27	-0.00	150.97	0.06	-0.23	-0.19	0.27	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	104.05	-2.98	-3.91	-1.60	-0.90	-0.03	104.01	-2.82	-3.82	-1.60	-0.90	-0.03
				Cargas muertas	172.21	-4.94	-6.35	-2.64	-1.57	-0.05	172.21	-4.67	-6.20	-2.64	-1.57	-0.05
				Sobrecarga de uso	229.62	-6.58	-8.47	-3.53	-2.09	-0.06	229.62	-6.23	-8.26	-3.53	-2.09	-0.06
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	105.49	-1.45	-0.77	-1.60	-0.90	0.00	104.05	2.22	1.29	-1.60	-0.90	0.00
				Cargas muertas	172.21	-2.41	-1.35	-2.64	-1.57	0.01	172.21	3.68	2.26	-2.64	-1.57	0.01
				Sobrecarga de uso	229.62	-3.21	-1.80	-3.53	-2.09	0.01	229.62	4.90	3.01	-3.53	-2.09	0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	135.46	1.67	1.35	-4.01	-3.12	-0.00	135.28	2.47	1.97	-4.01	-3.12	-0.00
				Cargas muertas	228.13	2.77	2.16	-6.81	-4.93	-0.00	228.13	4.13	3.14	-6.81	-4.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	304.17	3.69	2.88	-9.08	-6.57	-0.00	304.17	5.51	4.19	-9.08	-6.57	-0.00
P111	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.26	0.04	0.07	0.02	0.04	0.00	33.30	-0.00	-0.03	0.02	0.04	0.00
				Cargas muertas	56.32	0.07	0.10	0.03	0.05	0.00	56.32	-0.01	-0.03	0.03	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	75.09	0.09	0.13	0.04	0.07	0.00	75.09	-0.01	-0.04	0.04	0.07	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.37	0.06	-0.05	-0.10	0.02	-0.00	68.33	0.07	-0.05	-0.10	0.02	-0.00
				Cargas muertas	113.03	0.09	-0.09	-0.15	0.03	-0.00	113.03	0.11	-0.09	-0.15	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.71	0.12	-0.11	-0.20	0.04	-0.00	150.71	0.14	-0.12	-0.20	0.04	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.29	-0.16	-0.00	-0.10	0.02	-0.00	68.37	0.06	-0.05	-0.10	0.02	-0.00
				Cargas muertas	113.03	-0.26	-0.01	-0.15	0.03	-0.00	113.03	0.09	-0.09	-0.15	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	150.71	-0.34	-0.02	-0.20	0.04	-0.00	150.71	0.12	-0.11	-0.20	0.04	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	102.78	-2.42	-2.64	-1.92	-1.72	-0.01	102.70	-2.03	-2.30	-1.92	-1.72	-0.01
				Cargas muertas	170.65	-4.00	-4.34	-3.19	-2.88	-0.01	170.65	-3.36	-3.76	-3.19	-2.88	-0.01
				Sobrecarga de uso	227.53	-5.34	-5.79	-4.25	-3.84	-0.02	227.53	-4.49	-5.02	-4.25	-3.84	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.22	-1.69	-1.45	-1.92	-1.72	0.00	102.78	2.72	2.50	-1.92	-1.72	0.00
				Cargas muertas	170.65	-2.81	-2.43	-3.19	-2.88	0.00	170.65	4.53	4.19	-3.19	-2.88	0.00
				Sobrecarga de uso	227.53	-3.75	-3.24	-4.25	-3.84	0.00	227.53	6.04	5.59	-4.25	-3.84	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	134.65	1.68	1.30	-4.26	-2.28	-0.00	134.47	2.53	1.75	-4.26	-2.28	-0.00
				Cargas muertas	227.43	2.80	2.08	-7.39	-3.63	-0.00	227.43	4.28	2.80	-7.39	-3.63	-0.00
				Sobrecarga de uso	303.24	3.73	2.77	-9.86	-4.84	-0.00	303.24	5.70	3.74	-9.86	-4.84	-0.00
P112	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.55	0.07	-0.01	0.04	0.00	0.00	32.59	-0.03	-0.02	0.04	0.00	0.00
				Cargas muertas	55.07	0.13	-0.00	0.08	0.01	0.00	55.07	-0.06	-0.03	0.08	0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	73.42	0.17	-0.00	0.10	0.01	0.00	73.42	-0.07	-0.04	0.10	0.01	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.56	-0.05	0.04	0.06	-0.02	-0.00	67.52	-0.06	0.05	0.06	-0.02	-0.00
				Cargas muertas	111.31	-0.09	0.04	0.10	-0.01	-0.00	111.31	-0.10	0.04	0.10	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.41	-0.12	0.05	0.14	-0.02	-0.00	148.41	-0.14	0.05	0.14	-0.02	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.48	0.08	-0.00	0.06	-0.02	-0.00	67.56	-0.05	0.04	0.06	-0.02	-0.00
				Cargas muertas	111.31	0.15	0.01	0.10	-0.01	-0.00	111.31	-0.09	0.04	0.10	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.41	0.19	0.01	0.14	-0.02	-0.00	148.41	-0.12	0.05	0.14	-0.02	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	102.13	0.03	-3.76	-0.06	-0.95	-0.00	102.09	0.03	-3.66	-0.06	-0.95	-0.00
				Cargas muertas	168.87	0.05	-6.16	-0.09	-1.61	-0.00	168.87	0.05	-6.00	-0.09	-1.61	-0.00
				Sobrecarga de uso	225.16	0.06	-8.21	-0.12	-2.15	-0.01	225.16	0.07	-8.00	-0.12	-2.15	-0.01
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.28	-0.10	-0.84	-0.06	-0.95	0.00	102.13	0.03	1.35	-0.06	-0.95	0.00
				Cargas muertas	168.87	-0.16	-1.42	-0.09	-1.61	0.00	168.87	0.05	2.28	-0.09	-1.61	0.00
				Sobrecarga de uso	225.16	-0.22	-1.89	-0.12	-2.15	0.00	225.16	0.06	3.05	-0.12	-2.15	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	40x60	-9.70/-9.50	Peso propio	132.82	0.48	0.94	1.43	-3.21	-0.00	132.70	0.19	1.58	1.43	-3.21	-0.00
				Cargas muertas	224.37	0.79	1.51	2.40	-5.10	-0.00	224.37	0.31	2.53	2.40	-5.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	299.17	1.06	2.01	3.20	-6.80	-0.00	299.17	0.42	3.37	3.20	-6.80	-0.00
P113	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.20	0.10	0.08	0.06	0.05	0.00	34.24	-0.04	-0.04	0.06	0.05	0.00
				Cargas muertas	57.06	0.17	0.13	0.10	0.07	0.00	57.06	-0.07	-0.05	0.10	0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	76.08	0.22	0.17	0.13	0.10	0.00	76.08	-0.10	-0.07	0.13	0.10	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.45	0.00	-0.06	-0.05	0.04	-0.00	69.41	0.01	-0.06	-0.05	0.04	-0.00
				Cargas muertas	114.08	0.01	-0.11	-0.08	0.08	-0.00	114.08	0.02	-0.12	-0.08	0.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.11	0.02	-0.15	-0.11	0.10	-0.00	152.11	0.03	-0.16	-0.11	0.10	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.37	-0.10	0.03	-0.05	0.04	-0.00	69.45	0.00	-0.06	-0.05	0.04	-0.00
				Cargas muertas	114.08	-0.17	0.06	-0.08	0.08	-0.00	114.08	0.01	-0.11	-0.08	0.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.11	-0.23	0.08	-0.11	0.10	-0.00	152.11	0.02	-0.15	-0.11	0.10	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.79	-2.50	-2.74	-1.89	-1.68	-0.01	103.71	-2.12	-2.40	-1.89	-1.68	-0.01
				Cargas muertas	171.72	-4.13	-4.53	-3.13	-2.78	-0.01	171.72	-3.50	-3.97	-3.13	-2.78	-0.01
				Sobrecarga de uso	228.96	-5.50	-6.04	-4.17	-3.70	-0.02	228.96	-4.67	-5.30	-4.17	-3.70	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	105.23	-1.65	-1.41	-1.89	-1.68	0.00	103.79	2.69	2.45	-1.89	-1.68	0.00
				Cargas muertas	171.72	-2.74	-2.33	-3.13	-2.78	0.00	171.72	4.46	4.06	-3.13	-2.78	0.00
				Sobrecarga de uso	228.96	-3.66	-3.10	-4.17	-3.70	0.00	228.96	5.95	5.41	-4.17	-3.70	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	135.18	1.66	1.28	-3.95	-2.33	-0.00	135.00	2.45	1.74	-3.95	-2.33	-0.00
				Cargas muertas	227.60	2.77	2.05	-6.76	-3.71	-0.00	227.60	4.12	2.79	-6.76	-3.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	303.47	3.69	2.74	-9.02	-4.94	-0.00	303.47	5.49	3.73	-9.02	-4.94	-0.00
P114	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	35.90	-0.00	0.15	-0.01	0.10	0.00	34.94	0.03	-0.10	-0.01	0.10	0.00
				Cargas muertas	58.77	-0.02	0.22	-0.03	0.15	0.00	58.77	0.06	-0.15	-0.03	0.15	0.00
				Sobrecarga de uso	78.35	-0.02	0.29	-0.04	0.20	0.00	78.35	0.08	-0.20	-0.04	0.20	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	70.84	0.08	-0.07	-0.12	0.05	-0.00	70.80	0.10	-0.07	-0.12	0.05	-0.00
				Cargas muertas	117.04	0.14	-0.12	-0.20	0.09	-0.00	117.04	0.16	-0.13	-0.20	0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	156.05	0.19	-0.16	-0.27	0.12	-0.00	156.05	0.22	-0.18	-0.27	0.12	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	71.76	-0.19	0.04	-0.12	0.05	-0.00	70.84	0.08	-0.07	-0.12	0.05	-0.00
				Cargas muertas	117.04	-0.32	0.09	-0.20	0.09	-0.00	117.04	0.14	-0.12	-0.20	0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	156.05	-0.42	0.12	-0.27	0.12	-0.00	156.05	0.19	-0.16	-0.27	0.12	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	106.22	-2.48	-2.84	-1.99	-1.69	-0.01	106.14	-2.09	-2.50	-1.99	-1.69	-0.01
				Cargas muertas	176.66	-4.11	-4.74	-3.32	-2.79	-0.02	176.66	-3.45	-4.18	-3.32	-2.79	-0.02
				Sobrecarga de uso	235.55	-5.48	-6.32	-4.42	-3.72	-0.03	235.55	-4.60	-5.58	-4.42	-3.72	-0.03
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	107.66	-1.74	-1.41	-1.99	-1.69	0.00	106.22	2.83	2.47	-1.99	-1.69	0.00
				Cargas muertas	176.66	-2.91	-2.32	-3.32	-2.79	0.00	176.66	4.72	4.09	-3.32	-2.79	0.00
				Sobrecarga de uso	235.55	-3.88	-3.10	-4.42	-3.72	0.01	235.55	6.30	5.46	-4.42	-3.72	0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	138.03	1.67	1.27	-4.00	-2.38	-0.00	137.85	2.47	1.75	-4.00	-2.38	-0.00
				Cargas muertas	233.36	2.77	2.04	-6.88	-3.73	-0.00	233.36	4.15	2.79	-6.88	-3.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	311.15	3.70	2.72	-9.17	-4.97	-0.00	311.15	5.53	3.71	-9.17	-4.97	-0.00
P115	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.46	0.91	0.12	0.54	0.08	0.00	27.46	-0.45	-0.07	0.54	0.08	0.00
				Cargas muertas	46.86	1.61	0.19	0.96	0.12	0.00	46.86	-0.80	-0.11	0.96	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	62.49	2.15	0.25	1.29	0.16	0.00	62.49	-1.07	-0.15	1.29	0.16	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	57.00	-1.03	-0.08	0.85	0.06	-0.00	56.96	-1.12	-0.08	0.85	0.06	-0.00
				Cargas muertas	92.80	-1.84	-0.14	1.52	0.11	-0.00	92.80	-1.99	-0.15	1.52	0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.73	-2.45	-0.19	2.03	0.14	-0.00	123.73	-2.65	-0.20	2.03	0.14	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.92	0.93	0.05	0.85	0.06	-0.00	57.00	-1.03	-0.08	0.85	0.06	-0.00
				Cargas muertas	92.80	1.67	0.11	1.52	0.11	-0.00	92.80	-1.84	-0.14	1.52	0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.73	2.22	0.14	2.03	0.14	-0.00	123.73	-2.45	-0.19	2.03	0.14	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	85.62	-2.90	-2.28	-0.91	-1.37	0.02	85.54	-2.72	-2.00	-0.91	-1.37	0.02
				Cargas muertas	140.15	-4.87	-3.75	-1.38	-2.22	0.03	140.15	-4.59	-3.31	-1.38	-2.22	0.03
				Sobrecarga de uso	186.87	-6.49	-5.00	-1.84	-2.97	0.05	186.87	-6.13	-4.41	-1.84	-2.97	0.05
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	87.06	-0.70	-1.15	-0.91	-1.37	-0.00	85.62	1.38	2.00	-0.91	-1.37	-0.00
				Cargas muertas	140.15	-1.04	-1.86	-1.38	-2.22	-0.01	140.15	2.14	3.26	-1.38	-2.22	-0.01
				Sobrecarga de uso	186.87	-1.39	-2.48	-1.84	-2.97	-0.01	186.87	2.85	4.34	-1.84	-2.97	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	112.96	2.46	3.04	-3.07	-0.00	112.87	2.15	2.67	3.04	-3.07	-0.00	
				Cargas muertas	186.87	3.94	3.73	6.59	-3.96	-0.00	186.87	3.28	4.13	6.59	-3.96	-0.00
				Sobrecarga de uso	249.16	5.25	4.97	8.79	-5.28	-0.00	249.16	4.37	5.50	8.79	-5.28	-0.00
P116	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.81	1.02	0.11	0.64	0.07	0.00	9.81	-0.58	-0.07	0.64	0.07	0.00
				Cargas muertas	15.25	1.74	0.16	1.10	0.11	0.00	15.25	-1.00	-0.10	1.10	0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	20.33	2.33	0.22	1.46	0.14	0.00	20.33	-1.34	-0.14	1.46	0.14	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	22.50	-1.06	-0.08	0.89	0.07	-0.00	22.46	-1.15	-0.08	0.89	0.07	-0.00
				Cargas muertas	32.20	-1.81	-0.14	1.54	0.12	-0.00	32.20	-1.96	-0.15	1.54	0.12	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.93	-2.41	-0.18	2.05	0.17	-0.00	42.93	-2.62	-0.20	2.05	0.17	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	23.42	1.00	0.08	0.89	0.07	-0.00	22.50	-1.06	-0.08	0.89	0.07	-0.00
				Cargas muertas	32.20	1.73	0.15	1.54	0.12	-0.00	32.20	-1.81	-0.14	1.54	0.12	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.93	2.30	0.20	2.05	0.17	-0.00	42.93	-2.41	-0.18	2.05	0.17	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	34.17	-1.59	-0.90	-0.08	-0.58	0.02	34.09	-1.57	-0.78	-0.08	-0.58	0.02
				Cargas muertas	48.86	-2.50	-1.31	0.06	-0.82	0.04	48.86	-2.51	-1.14	0.06	-0.82	0.04
				Sobrecarga de uso	65.15	-3.33	-1.75	0.07	-1.10	0.05	65.15	-3.35	-1.53	0.07	-1.10	0.05
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	35.61	-0.05	-0.54	-0.08	-0.58	-0.00	34.17	0.12	0.81	-0.08	-0.58	-0.00
				Cargas muertas	48.86	0.07	-0.76	0.06	-0.82	-0.01	48.86	-0.06	1.13	0.06	-0.82	-0.01
				Sobrecarga de uso	65.15	0.10	-1.01	0.07	-1.10	-0.01	65.15	-0.07	1.51	0.07	-1.10	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	45.97	1.35	1.09	2.43	0.91	-0.00	45.79	0.86	0.91	2.43	0.91	-0.00
				Cargas muertas	65.35	2.17	1.72	5.21	2.29	-0.00	65.35	1.13	1.26	5.21	2.29	-0.00
				Sobrecarga de uso	87.13	2.90	2.29	6.95	3.06	-0.00	87.13	1.51	1.68	6.95	3.06	-0.00
P117	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.58	1.00	0.07	0.63	0.04	0.00	9.58	-0.57	-0.03	0.63	0.04	0.00
				Cargas muertas	14.83	1.73	0.11	1.09	0.06	0.00	14.83	-0.99	-0.05	1.09	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	19.78	2.30	0.14	1.45	0.08	0.00	19.78	-1.32	-0.07	1.45	0.08	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	21.98	-1.05	-0.04	0.89	0.01	-0.00	21.94	-1.14	-0.04	0.89	0.01	-0.00
				Cargas muertas	31.30	-1.80	-0.06	1.53	0.02	-0.00	31.30	-1.95	-0.06	1.53	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.73	-2.40	-0.08	2.04	0.03	-0.00	41.73	-2.60	-0.08	2.04	0.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	22.90	0.99	-0.01	0.89	0.01	-0.00	21.98	-1.05	-0.04	0.89	0.01	-0.00
				Cargas muertas	31.30	1.71	-0.00	1.53	0.02	-0.00	31.30	-1.80	-0.06	1.53	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.73	2.29	-0.00	2.04	0.03	-0.00	41.73	-2.40	-0.08	2.04	0.03	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	33.41	-1.55	-0.72	-0.08	-0.69	0.03	33.33	-1.53	-0.59	-0.08	-0.69	0.03
				Cargas muertas	47.56	-2.43	-1.01	0.05	-1.00	0.04	47.56	-2.44	-0.81	0.05	-1.00	0.04
				Sobrecarga de uso	63.41	-3.24	-1.35	0.07	-1.34	0.06	63.41	-3.25	-1.08	0.07	-1.34	0.06
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	34.85	-0.05	-0.64	-0.08	-0.69	-0.01	33.41	0.12	0.95	-0.08	-0.69	-0.01
				Cargas muertas	47.56	0.06	-0.94	0.05	-1.00	-0.01	47.56	-0.05	1.37	0.05	-1.00	-0.01
				Sobrecarga de uso	63.41	0.08	-1.26	0.07	-1.34	-0.01	63.41	-0.07	1.82	0.07	-1.34	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	45.87	2.31	1.99	5.18	1.22	-0.00	45.78	1.79	1.87	5.18	1.22	-0.00
				Cargas muertas	64.52	3.75	3.18	9.30	2.40	-0.00	64.52	2.82	2.94	9.30	2.40	-0.00
				Sobrecarga de uso	86.03	5.00	4.24	12.40	3.20	-0.00	86.03	3.76	3.92	12.40	3.20	-0.00
P118	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.27	0.90	0.08	0.54	0.04	0.00	27.27	-0.45	-0.02	0.54	0.04	0.00
				Cargas muertas	46.67	1.60	0.10	0.96	0.05	0.00	46.67	-0.81	-0.02	0.96	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	62.23	2.13	0.13	1.28	0.06	0.00	62.23	-1.07	-0.03	1.28	0.06	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	55.89	-1.01	-0.04	0.83	-0.01	-0.00	55.85	-1.10	-0.04	0.83	-0.01	-0.00
				Cargas muertas	91.45	-1.81	-0.04	1.49	-0.03	-0.00	91.45	-1.96	-0.04	1.49	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	121.94	-2.41	-0.05	1.98	-0.05	-0.00	121.94	-2.61	-0.05	1.98	-0.05	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	56.81	0.89	-0.06	0.83	-0.01	-0.00	55.89	-1.01	-0.04	0.83	-0.01	-0.00
				Cargas muertas	91.45	1.61	-0.12	1.49	-0.03	-0.00	91.45	-1.81	-0.04	1.49	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	121.94	2.15	-0.16	1.98	-0.05	-0.00	121.94	-2.41	-0.05	1.98	-0.05	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	83.38	-2.78	-1.98	-0.90	-1.51	0.02	83.30	-2.60	-1.68	-0.90	-1.51	0.02
				Cargas muertas	136.79	-4.68	-3.25	-1.39	-2.47	0.04	136.79	-4.40	-2.76	-1.39	-2.47	0.04
				Sobrecarga de uso	182.39	-6.24	-4.34	-1.85	-3.29	0.06	182.39	-5.87	-3.68	-1.85	-3.29	0.06
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	84.82	-0.69	-1.28	-0.90	-1.51	-0.01	83.38	1.39	2.18	-0.90	-1.51	-0.01
				Cargas muertas	136.79	-1.04	-2.09	-1.39	-2.47	-0.01	136.79	2.16	3.59	-1.39	-2.47	-0.01
				Sobrecarga de uso	182.39	-1.39	-2.79	-1.85	-3.29	-0.01	182.39	2.88	4.78	-1.85	-3.29	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	112.14	2.23	2.13	6.04	-0.30	-0.00	112.05	1.63	2.16	6.04	-0.30	-0.00
				Cargas muertas	183.21	3.57	3.42	11.40	-0.24	-0.00	183.21	2.43	3.44	11.40	-0.24	-0.00
				Sobrecarga de uso	244.27	4.76	4.56	15.20	-0.32	-0.00	244.27	3.24	4.59	15.20	-0.32	-0.00
P119	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.94	-0.01	0.10	-0.02	0.07	0.00	33.98	0.03	-0.08	-0.02	0.07	0.00
				Cargas muertas	58.15	-0.03	0.12	-0.04	0.09	0.00	58.15	0.07	-0.10	-0.04	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	77.53	-0.04	0.17	-0.05	0.13	0.00	77.53	0.09	-0.13	-0.05	0.13	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.45	0.08	0.04	-0.12	-0.08	-0.00	69.41	0.10	0.05	-0.12	-0.08	-0.00
				Cargas muertas	115.67	0.15	0.08	-0.21	-0.14	-0.00	115.67	0.17	0.09	-0.21	-0.14	-0.00
				Sobrecarga de uso	154.23	0.20	0.10	-0.27	-0.18	-0.00	154.23	0.22	0.12	-0.27	-0.18	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.37	-0.19	-0.14	-0.12	-0.08	-0.00	69.45	0.08	0.04	-0.12	-0.08	-0.00
				Cargas muertas	115.67	-0.33	-0.24	-0.21	-0.14	-0.00	115.67	0.15	0.08	-0.21	-0.14	-0.00
				Sobrecarga de uso	154.23	-0.43	-0.32	-0.27	-0.18	-0.00	154.23	0.20	0.10	-0.27	-0.18	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.55	-2.40	-2.48	-1.93	-1.85	-0.00	103.47	-2.02	-2.11	-1.93	-1.85	-0.00
				Cargas muertas	172.93	-4.00	-4.14	-3.23	-3.09	-0.01	172.93	-3.35	-3.52	-3.23	-3.09	-0.01
				Sobrecarga de uso	230.58	-5.33	-5.51	-4.31	-4.12	-0.01	230.58	-4.47	-4.69	-4.31	-4.12	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.99	-1.67	-1.55	-1.93	-1.85	0.00	103.55	2.77	2.70	-1.93	-1.85	0.00
				Cargas muertas	172.93	-2.79	-2.59	-3.23	-3.09	0.00	172.93	4.65	4.51	-3.23	-3.09	0.00
				Sobrecarga de uso	230.58	-3.72	-3.46	-4.31	-4.12	0.00	230.58	6.20	6.02	-4.31	-4.12	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	135.75	3.08	2.26	-4.02	-1.63	-0.00	135.66	3.48	2.42	-4.02	-1.63	-0.00
				Cargas muertas	229.09	5.05	3.65	-6.09	-2.68	-0.00	229.09	5.65	3.92	-6.09	-2.68	-0.00
				Sobrecarga de uso	305.45	6.73	4.87	-8.12	-3.58	-0.00	305.45	7.54	5.22	-8.12	-3.58	-0.00
P120	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.62	0.07	0.09	0.04	0.07	0.00	33.66	-0.02	-0.07	0.04	0.07	0.00
				Cargas muertas	56.49	0.11	0.12	0.05	0.09	0.00	56.49	-0.03	-0.10	0.05	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	75.32	0.14	0.17	0.07	0.12	0.00	75.32	-0.03	-0.13	0.07	0.12	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.02	0.02	0.03	-0.06	-0.07	-0.00	67.98	0.02	0.03	-0.06	-0.07	-0.00
				Cargas muertas	112.04	0.03	0.05	-0.10	-0.11	-0.00	112.04	0.04	0.06	-0.10	-0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.39	0.05	0.07	-0.13	-0.15	-0.00	149.39	0.06	0.08	-0.13	-0.15	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.94	-0.12	-0.12	-0.06	-0.07	-0.00	68.02	0.02	0.03	-0.06	-0.07	-0.00
				Cargas muertas	112.04	-0.20	-0.20	-0.10	-0.11	-0.00	112.04	0.03	0.05	-0.10	-0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.39	-0.26	-0.27	-0.13	-0.15	-0.00	149.39	0.05	0.07	-0.13	-0.15	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	100.78	-2.38	-2.41	-1.88	-1.82	-0.00	100.70	-2.00	-2.05	-1.88	-1.82	-0.00
				Cargas muertas	166.94	-3.93	-3.99	-3.11	-3.02	-0.00	166.94	-3.31	-3.39	-3.11	-3.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	222.59	-5.25	-5.32	-4.15	-4.02	-0.01	222.59	-4.42	-4.51	-4.15	-4.02	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	102.22	-1.65	-1.56	-1.88	-1.82	0.00	100.78	2.66	2.63	-1.88	-1.82	0.00
				Cargas muertas	166.94	-2.75	-2.58	-3.11	-3.02	0.00	166.94	4.41	4.36	-3.11	-3.02	0.00
				Sobrecarga de uso	222.59	-3.66	-3.44	-4.15	-4.02	0.00	222.59	5.88	5.81	-4.15	-4.02	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	131.82	1.69	1.28	-4.21	-2.47	-0.00	131.64	2.54	1.78	-4.21	-2.47	-0.00
				Cargas muertas	222.21	2.82	2.07	-7.38	-4.09	-0.00	222.21	4.30	2.89	-7.38	-4.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	296.27	3.76	2.76	-9.84	-5.46	-0.00	296.27	5.73	3.85	-9.84	-5.46	-0.00
P121	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.42	0.07	0.11	0.04	0.05	0.00	33.46	-0.04	-0.01	0.04	0.05	0.00
				Cargas muertas	56.11	0.12	0.17	0.08	0.08	0.00	56.11	-0.07	-0.03	0.08	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	74.81	0.16	0.23	0.11	0.11	0.00	74.81	-0.09	-0.04	0.11	0.11	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.41	-0.12	-0.11	0.17	0.04	-0.00	68.37	-0.14	-0.12	0.17	0.04	-0.00
				Cargas muertas	112.28	-0.20	-0.16	0.29	0.04	-0.00	112.28	-0.23	-0.16	0.29	0.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.71	-0.27	-0.21	0.38	0.06	-0.00	149.71	-0.31	-0.22	0.38	0.06	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.33	0.27	-0.03	0.17	0.04	-0.00	68.41	-0.12	-0.11	0.17	0.04	-0.00
				Cargas muertas	112.28	0.46	-0.06	0.29	0.04	-0.00	112.28	-0.20	-0.16	0.29	0.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.71	0.61	-0.08	0.38	0.06	-0.00	149.71	-0.27	-0.21	0.38	0.06	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.62	2.49	-2.44	1.69	-1.83	-0.01	101.54	2.15	-2.07	1.69	-1.83	-0.01
				Cargas muertas	167.96	4.12	-4.03	2.80	-3.02	-0.01	167.96	3.55	-3.43	2.80	-3.02	-0.01
				Sobrecarga de uso	223.94	5.49	-5.38	3.74	-4.02	-0.01	223.94	4.74	-4.57	3.74	-4.02	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.06	1.30	-1.57	1.69	-1.83	0.00	101.62	-2.59	2.65	1.69	-1.83	0.00
				Cargas muertas	167.96	2.16	-2.58	2.80	-3.02	0.00	167.96	-4.28	4.36	2.80	-3.02	0.00
				Sobrecarga de uso	223.94	2.88	-3.44	3.74	-4.02	0.00	223.94	-5.71	5.82	3.74	-4.02	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	133.01	0.98	1.29	10.09	-2.48	-0.00	132.83	-1.03	1.79	10.09	-2.48	-0.00
				Cargas muertas	223.85	1.61	2.09	17.15	-4.13	-0.00	223.85	-1.82	2.91	17.15	-4.13	-0.00
				Sobrecarga de uso	298.47	2.14	2.78	22.87	-5.51	-0.00	298.47	-2.43	3.89	22.87	-5.51	-0.00
P122	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.47	0.09	0.02	0.05	0.01	0.00	33.51	-0.03	0.01	0.05	0.01	0.00
				Cargas muertas	56.22	0.15	0.05	0.09	0.02	0.00	56.22	-0.05	-0.01	0.09	0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	74.96	0.21	0.06	0.12	0.03	0.00	74.96	-0.07	-0.02	0.12	0.03	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.84	0.00	0.02	-0.05	-0.06	-0.00	67.80	0.01	0.02	-0.05	-0.06	-0.00
				Cargas muertas	111.68	-0.01	0.03	-0.07	-0.09	-0.00	111.68	0.00	0.03	-0.07	-0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.90	-0.01	0.03	-0.10	-0.12	-0.00	148.90	0.00	0.05	-0.10	-0.12	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.76	-0.11	-0.11	-0.05	-0.06	-0.00	67.84	0.00	0.02	-0.05	-0.06	-0.00
				Cargas muertas	111.68	-0.17	-0.17	-0.07	-0.09	-0.00	111.68	-0.01	0.03	-0.07	-0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.90	-0.23	-0.23	-0.10	-0.12	-0.00	148.90	-0.01	0.03	-0.10	-0.12	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.28	-2.39	-2.43	-1.88	-1.83	-0.00	101.20	-2.01	-2.06	-1.88	-1.83	-0.00
				Cargas muertas	167.73	-3.96	-4.03	-3.12	-3.01	-0.00	167.73	-3.33	-3.43	-3.12	-3.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	223.64	-5.28	-5.37	-4.16	-4.02	-0.01	223.64	-4.44	-4.57	-4.16	-4.02	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	102.72	-1.66	-1.56	-1.88	-1.83	0.00	101.28	2.67	2.64	-1.88	-1.83	0.00
				Cargas muertas	167.73	-2.75	-2.58	-3.12	-3.01	0.00	167.73	4.43	4.36	-3.12	-3.01	0.00
				Sobrecarga de uso	223.64	-3.67	-3.44	-4.16	-4.02	0.00	223.64	5.91	5.81	-4.16	-4.02	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	133.07	1.69	1.31	-4.16	-2.55	-0.00	132.89	2.52	1.82	-4.16	-2.55	-0.00
				Cargas muertas	224.38	2.81	2.11	-7.22	-4.29	-0.00	224.38	4.26	2.97	-7.22	-4.29	-0.00
				Sobrecarga de uso	299.17	3.75	2.82	-9.63	-5.72	-0.00	299.17	5.68	3.96	-9.63	-5.72	-0.00
P123	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.52	0.09	0.01	0.05	-0.00	0.00	33.56	-0.04	0.02	0.05	-0.00	0.00
				Cargas muertas	56.23	0.15	0.04	0.09	0.02	0.00	56.23	-0.07	0.00	0.09	0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	74.98	0.19	0.05	0.12	0.02	0.00	74.98	-0.09	0.00	0.12	0.02	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.93	0.00	0.02	-0.04	-0.06	-0.00	67.89	0.01	0.03	-0.04	-0.06	-0.00
				Cargas muertas	111.77	0.01	0.01	-0.06	-0.08	-0.00	111.77	0.01	0.02	-0.06	-0.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.02	0.01	0.01	-0.08	-0.11	-0.00	149.02	0.02	0.02	-0.08	-0.11	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.85	-0.08	-0.12	-0.04	-0.06	-0.00	67.93	0.00	0.02	-0.04	-0.06	-0.00
				Cargas muertas	111.77	-0.14	-0.18	-0.06	-0.08	-0.00	111.77	0.01	0.01	-0.06	-0.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.02	-0.18	-0.24	-0.08	-0.11	-0.00	149.02	0.01	0.01	-0.08	-0.11	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	100.95	-2.45	-2.39	-1.82	-1.84	0.00	100.87	-2.08	-2.02	-1.82	-1.84	0.00
				Cargas muertas	167.15	-4.05	-3.97	-3.02	-3.04	0.00	167.15	-3.45	-3.36	-3.02	-3.04	0.00
				Sobrecarga de uso	222.87	-5.41	-5.29	-4.03	-4.05	0.00	222.87	-4.60	-4.48	-4.03	-4.05	0.00
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	102.39	-1.60	-1.58	-1.82	-1.84	-0.00	100.95	2.60	2.66	-1.82	-1.84	-0.00
				Cargas muertas	167.15	-2.65	-2.60	-3.02	-3.04	-0.00	167.15	4.30	4.39	-3.02	-3.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	222.87	-3.53	-3.47	-4.03	-4.05	-0.00	222.87	5.74	5.85	-4.03	-4.05	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	132.26	1.66	1.32	-3.58	-2.46	-0.00	132.08	2.38	1.81	-3.58	-2.46	-0.00
				Cargas muertas	222.89	2.76	2.12	-6.12	-4.13	-0.00	222.89	3.98	2.95	-6.12	-4.13	-0.00
				Sobrecarga de uso	297.18	3.68	2.83	-8.16	-5.51	-0.00	297.18	5.31	3.93	-8.16	-5.51	-0.00
P124	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.45	0.09	-0.08	0.05	-0.04	0.00	33.49	-0.03	0.03	0.05	-0.04	0.00
				Cargas muertas	56.11	0.15	-0.09	0.09	-0.05	0.00	56.11	-0.06	0.02	0.09	-0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	74.82	0.21	-0.12	0.12	-0.06	0.00	74.82	-0.08	0.03	0.12	-0.06	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.44	-0.01	0.15	-0.03	-0.15	-0.00	68.40	-0.01	0.16	-0.03	-0.15	-0.00
				Cargas muertas	112.32	-0.03	0.20	-0.04	-0.22	-0.00	112.32	-0.02	0.22	-0.04	-0.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.76	-0.04	0.26	-0.05	-0.29	-0.00	149.76	-0.03	0.29	-0.05	-0.29	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.36	-0.07	-0.20	-0.03	-0.15	-0.00	68.44	-0.01	0.15	-0.03	-0.15	-0.00
				Cargas muertas	112.32	-0.11	-0.30	-0.04	-0.22	-0.00	112.32	-0.03	0.20	-0.04	-0.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.76	-0.15	-0.40	-0.05	-0.29	-0.00	149.76	-0.04	0.26	-0.05	-0.29	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.67	-2.48	-2.41	-1.83	-1.85	0.00	101.59	-2.11	-2.04	-1.83	-1.85	0.00
				Cargas muertas	168.05	-4.09	-3.99	-3.02	-3.06	0.00	168.05	-3.49	-3.37	-3.02	-3.06	0.00
				Sobrecarga de uso	224.07	-5.46	-5.32	-4.03	-4.08	0.00	224.07	-4.65	-4.50	-4.03	-4.08	0.00
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.11	-1.60	-1.59	-1.83	-1.85	-0.00	101.67	2.61	2.67	-1.83	-1.85	-0.00
				Cargas muertas	168.05	-2.65	-2.62	-3.02	-3.06	-0.00	168.05	4.31	4.42	-3.02	-3.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	224.07	-3.53	-3.50	-4.03	-4.08	-0.00	224.07	5.74	5.89	-4.03	-4.08	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	133.04	1.67	1.33	-3.66	-2.55	-0.00	132.86	2.40	1.84	-3.66	-2.55	-0.00
				Cargas muertas	223.89	2.76	2.14	-6.23	-4.28	-0.00	223.89	4.01	3.00	-6.23	-4.28	-0.00
				Sobrecarga de uso	298.52	3.68	2.86	-8.31	-5.71	-0.00	298.52	5.35	4.00	-8.31	-5.71	-0.00
P125	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.36	0.06	0.06	0.02	0.04	0.00	33.40	-0.00	-0.04	0.02	0.04	0.00
				Cargas muertas	56.00	0.10	0.09	0.04	0.06	0.00	56.00	-0.01	-0.05	0.04	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	74.67	0.13	0.12	0.06	0.08	0.00	74.67	-0.01	-0.07	0.06	0.08	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.77	0.01	0.01	-0.05	-0.05	-0.00	67.73	0.01	0.02	-0.05	-0.05	-0.00
				Cargas muertas	111.50	0.00	-0.01	-0.07	-0.06	-0.00	111.50	0.01	-0.00	-0.07	-0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.67	0.00	-0.01	-0.10	-0.09	-0.00	148.67	0.01	-0.00	-0.10	-0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	68.69	-0.10	-0.11	-0.05	-0.05	-0.00	67.77	0.01	0.01	-0.05	-0.05	-0.00
				Cargas muertas	111.50	-0.16	-0.16	-0.07	-0.06	-0.00	111.50	0.00	-0.01	-0.07	-0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.67	-0.22	-0.21	-0.10	-0.09	-0.00	148.67	0.00	-0.01	-0.10	-0.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	100.50	-2.40	-2.39	-1.85	-1.83	-0.00	100.42	-2.03	-2.03	-1.85	-1.83	-0.00
				Cargas muertas	166.32	-3.97	-3.95	-3.06	-3.03	-0.00	166.32	-3.35	-3.34	-3.06	-3.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	221.76	-5.29	-5.26	-4.08	-4.04	-0.00	221.76	-4.47	-4.46	-4.08	-4.04	-0.00
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	101.94	-1.62	-1.57	-1.85	-1.83	0.00	100.50	2.63	2.63	-1.85	-1.83	0.00
				Cargas muertas	166.32	-2.68	-2.60	-3.06	-3.03	0.00	166.32	4.35	4.37	-3.06	-3.03	0.00
				Sobrecarga de uso	221.76	-3.58	-3.46	-4.08	-4.04	0.00	221.76	5.80	5.82	-4.08	-4.04	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	131.99	1.66	1.34	-3.49	-2.46	-0.00	131.81	2.36	1.83	-3.49	-2.46	-0.00
				Cargas muertas	222.44	2.75	2.15	-5.91	-4.15	-0.00	222.44	3.93	2.98	-5.91	-4.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	296.58	3.66	2.87	-7.88	-5.53	-0.00	296.58	5.24	3.97	-7.88	-5.53	-0.00
P126	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.08	0.03	0.04	0.03	0.03	0.00	32.12	-0.04	-0.02	0.03	0.03	0.00
				Cargas muertas	52.86	0.03	0.05	0.03	0.03	0.00	52.86	-0.04	-0.01	0.03	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	70.48	0.04	0.06	0.04	0.03	0.00	70.48	-0.06	-0.02	0.04	0.03	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	65.06	0.16	0.01	-0.20	-0.05	-0.00	65.02	0.18	0.01	-0.20	-0.05	-0.00
				Cargas muertas	105.96	0.29	-0.01	-0.36	-0.07	-0.00	105.96	0.32	0.00	-0.36	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	141.28	0.38	-0.01	-0.48	-0.09	-0.00	141.28	0.43	0.00	-0.48	-0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	65.98	-0.30	-0.10	-0.20	-0.05	-0.00	65.06	0.16	0.01	-0.20	-0.05	-0.00
				Cargas muertas	105.96	-0.53	-0.16	-0.36	-0.07	-0.00	105.96	0.29	-0.01	-0.36	-0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	141.28	-0.71	-0.21	-0.48	-0.09	-0.00	141.28	0.38	-0.01	-0.48	-0.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	96.56	-2.05	-2.29	-1.93	-1.75	-0.01	96.48	-1.67	-1.94	-1.93	-1.75	-0.01
				Cargas muertas	158.51	-3.31	-3.74	-3.22	-2.88	-0.01	158.51	-2.67	-3.16	-3.22	-2.88	-0.01
				Sobrecarga de uso	211.35	-4.42	-4.99	-4.30	-3.84	-0.02	211.35	-3.56	-4.22	-4.30	-3.84	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	97.99	-1.67	-1.48	-1.93	-1.75	0.00	96.56	2.77	2.54	-1.93	-1.75	0.00
				Cargas muertas	158.51	-2.80	-2.44	-3.22	-2.88	0.00	158.51	4.61	4.18	-3.22	-2.88	0.00
				Sobrecarga de uso	211.35	-3.73	-3.26	-4.30	-3.84	0.00	211.35	6.15	5.58	-4.30	-3.84	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	128.18	2.69	2.37	0.62	-1.30	-0.00	128.09	2.63	2.50	0.62	-1.30	-0.00
				Cargas muertas	213.57	4.52	3.80	0.17	-2.16	-0.00	213.57	4.50	4.02	0.17	-2.16	-0.00
				Sobrecarga de uso	284.77	6.02	5.07	0.23	-2.89	-0.00	284.77	6.00	5.36	0.23	-2.89	-0.00
P127	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	42.66	1.30	0.17	0.81	0.14	0.00	41.70	-0.65	-0.16	0.81	0.14	0.00
				Cargas muertas	69.45	2.29	0.23	1.42	0.19	0.00	69.45	-1.13	-0.22	1.42	0.19	0.00
				Sobrecarga de uso	92.60	3.05	0.31	1.90	0.25	0.00	92.60	-1.51	-0.29	1.90	0.25	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	83.87	-1.31	0.04	1.04	-0.09	-0.00	83.83	-1.41	0.05	1.04	-0.09	-0.00
				Cargas muertas	138.89	-2.33	0.05	1.86	-0.14	-0.00	138.89	-2.52	0.06	1.86	-0.14	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.19	-3.11	0.06	2.48	-0.19	-0.00	185.19	-3.36	0.08	2.48	-0.19	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	84.79	1.08	-0.17	1.04	-0.09	-0.00	83.87	-1.31	0.04	1.04	-0.09	-0.00
				Cargas muertas	138.89	1.95	-0.28	1.86	-0.14	-0.00	138.89	-2.33	0.05	1.86	-0.14	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.19	2.60	-0.37	2.48	-0.19	-0.00	185.19	-3.11	0.06	2.48	-0.19	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	125.75	-5.07	-3.75	-0.77	-1.76	0.04	125.71	-4.99	-3.58	-0.77	-1.76	0.04
				Cargas muertas	209.06	-8.62	-6.21	-1.12	-2.94	0.08	209.06	-8.50	-5.92	-1.12	-2.94	0.08
				Sobrecarga de uso	278.74	-11.49	-8.28	-1.50	-3.93	0.11	278.74	-11.34	-7.89	-1.50	-3.93	0.11
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	127.19	-0.54	-1.52	-0.77	-1.76	-0.00	125.75	1.22	2.53	-0.77	-1.76	-0.00
				Cargas muertas	209.06	-0.75	-2.53	-1.12	-2.94	-0.01	209.06	1.84	4.24	-1.12	-2.94	-0.01
				Sobrecarga de uso	278.74	-1.00	-3.38	-1.50	-3.93	-0.01	278.74	2.45	5.65	-1.50	-3.93	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	165.97	1.71	2.58	12.27	-3.54	-0.00	165.88	0.48	2.93	12.27	-3.54	-0.00
				Cargas muertas	278.69	2.58	4.15	23.14	-5.95	-0.00	278.69	0.27	4.74	23.14	-5.95	-0.00
				Sobrecarga de uso	371.59	3.44	5.53	30.85	-7.93	-0.00	371.59	0.36	6.32	30.85	-7.93	-0.00
P128	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	55.51	0.31	0.02	0.14	0.02	0.00	54.55	-0.03	-0.03	0.14	0.02	0.00
				Cargas muertas	92.67	0.61	0.03	0.30	0.03	0.00	92.67	-0.12	-0.05	0.30	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	123.56	0.81	0.04	0.40	0.04	0.00	123.56	-0.16	-0.06	0.40	0.04	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	108.32	-0.36	-0.25	0.18	0.36	-0.00	108.28	-0.38	-0.28	0.18	0.36	-0.00
				Cargas muertas	182.74	-0.66	-0.43	0.36	0.62	-0.00	182.74	-0.69	-0.49	0.36	0.62	-0.00
				Sobrecarga de uso	243.66	-0.88	-0.57	0.48	0.83	-0.00	243.66	-0.93	-0.65	0.48	0.83	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	109.24	0.07	0.59	0.18	0.36	-0.00	108.32	-0.36	-0.25	0.18	0.36	-0.00
				Cargas muertas	182.74	0.17	1.00	0.36	0.62	-0.00	182.74	-0.66	-0.43	0.36	0.62	-0.00
				Sobrecarga de uso	243.66	0.22	1.33	0.48	0.83	-0.00	243.66	-0.88	-0.57	0.48	0.83	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	161.19	-4.99	4.55	-2.11	2.33	-0.01	161.15	-4.77	4.31	-2.11	2.33	-0.01
				Cargas muertas	272.27	-8.48	7.73	-3.52	3.91	-0.02	272.27	-8.13	7.34	-3.52	3.91	-0.02
				Sobrecarga de uso	363.02	-11.31	10.31	-4.70	5.21	-0.02	363.02	-10.84	9.79	-4.70	5.21	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	162.63	-1.79	1.86	-2.11	2.33	0.00	161.19	3.07	-3.51	-2.11	2.33	0.00
				Cargas muertas	272.27	-2.97	3.11	-3.52	3.91	0.00	272.27	5.13	-5.88	-3.52	3.91	0.00
				Sobrecarga de uso	363.02	-3.96	4.15	-4.70	5.21	0.00	363.02	6.84	-7.84	-4.70	5.21	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	211.81	2.82	1.02	-0.98	15.27	-0.00	211.72	2.92	-0.50	-0.98	15.27	-0.00
				Cargas muertas	359.83	4.62	1.52	-1.08	25.68	-0.00	359.83	4.73	-1.04	-1.08	25.68	-0.00
				Sobrecarga de uso	479.77	6.16	2.03	-1.44	34.24	-0.00	479.77	6.31	-1.39	-1.44	34.24	-0.00
P129	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	48.33	-1.26	-0.14	-0.79	-0.10	0.00	47.37	0.64	0.09	-0.79	-0.10	0.00
				Cargas muertas	81.30	-2.28	-0.25	-1.43	-0.17	0.00	81.30	1.16	0.15	-1.43	-0.17	0.00
				Sobrecarga de uso	108.40	-3.04	-0.33	-1.91	-0.22	0.00	108.40	1.55	0.20	-1.91	-0.22	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	95.17	1.61	0.12	-1.46	-0.13	-0.00	95.13	1.76	0.14	-1.46	-0.13	-0.00
				Cargas muertas	160.70	2.88	0.23	-2.60	-0.25	-0.00	160.70	3.14	0.25	-2.60	-0.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	214.27	3.84	0.30	-3.47	-0.33	-0.00	214.27	4.19	0.34	-3.47	-0.33	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	96.09	-1.75	-0.18	-1.46	-0.13	-0.00	95.17	1.61	0.12	-1.46	-0.13	-0.00
				Cargas muertas	160.70	-3.11	-0.35	-2.60	-0.25	-0.00	160.70	2.88	0.23	-2.60	-0.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	214.27	-4.14	-0.46	-3.47	-0.33	-0.00	214.27	3.84	0.30	-3.47	-0.33	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	141.50	-2.45	-4.45	-3.33	-1.82	-0.07	141.46	-2.12	-4.27	-3.33	-1.82	-0.07
				Cargas muertas	239.43	-3.97	-7.41	-5.77	-3.16	-0.12	239.43	-3.39	-7.09	-5.77	-3.16	-0.12
				Sobrecarga de uso	319.24	-5.29	-9.88	-7.69	-4.21	-0.16	319.24	-4.52	-9.46	-7.69	-4.21	-0.16
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	142.94	-3.03	-1.55	-3.33	-1.82	0.01	141.50	4.63	2.62	-3.33	-1.82	0.01
				Cargas muertas	239.43	-5.26	-2.70	-5.77	-3.16	0.01	239.43	8.00	4.56	-5.77	-3.16	0.01
				Sobrecarga de uso	319.24	-7.02	-3.60	-7.69	-4.21	0.02	319.24	10.67	6.08	-7.69	-4.21	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	186.17	4.34	2.80	-19.02	-5.43	-0.00	186.08	6.24	3.34	-19.02	-5.43	-0.00
				Cargas muertas	316.19	7.44	4.56	-34.60	-9.79	-0.00	316.19	10.90	5.53	-34.60	-9.79	-0.00
				Sobrecarga de uso	421.59	9.92	6.07	-46.13	-13.05	-0.00	421.59	14.54	7.38	-46.13	-13.05	-0.00
P131	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	19.58	-2.87	-0.63	-1.84	-0.41	0.00	18.58	1.72	0.39	-1.84	-0.41	0.00
				Cargas muertas	30.94	-5.00	-1.12	-3.21	-0.73	0.00	30.94	3.02	0.70	-3.21	-0.73	0.00
				Sobrecarga de uso	41.25	-6.67	-1.49	-4.28	-0.97	0.00	41.25	4.03	0.93	-4.28	-0.97	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	40.32	3.32	0.61	-2.99	-0.54	-0.00	40.28	3.62	0.67	-2.99	-0.54	-0.00
				Cargas muertas	63.87	5.79	1.09	-5.23	-0.96	-0.00	63.87	6.31	1.18	-5.23	-0.96	-0.00
				Sobrecarga de uso	85.16	7.72	1.45	-6.98	-1.29	-0.00	85.16	8.41	1.58	-6.98	-1.29	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	41.24	-3.55	-0.63	-2.99	-0.54	-0.00	40.32	3.32	0.61	-2.99	-0.54	-0.00
				Cargas muertas	63.87	-6.25	-1.13	-5.23	-0.96	-0.00	63.87	5.79	1.09	-5.23	-0.96	-0.00
				Sobrecarga de uso	85.16	-8.33	-1.51	-6.98	-1.29	-0.00	85.16	7.72	1.45	-6.98	-1.29	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	60.50	2.25	0.50	-1.78	-0.43	0.00	60.42	2.61	0.59	-1.78	-0.43	0.00
				Cargas muertas	96.09	4.03	0.91	-3.19	-0.78	0.00	96.09	4.67	1.07	-3.19	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	128.12	5.37	1.22	-4.25	-1.04	0.00	128.12	6.22	1.43	-4.25	-1.04	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	61.42	-1.84	-0.49	-1.78	-0.43	0.00	60.50	2.25	0.50	-1.78	-0.43	0.00
				Cargas muertas	96.09	-3.31	-0.88	-3.19	-0.78	0.00	96.09	4.03	0.91	-3.19	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	128.12	-4.41	-1.18	-4.25	-1.04	0.00	128.12	5.37	1.22	-4.25	-1.04	0.00
	Forjado -3	40x50	-9.70/-9.50	Peso propio	81.59	-0.18	0.53	-18.10	-6.79	-0.00	81.49	3.44	1.89	-18.10	-6.79	-0.00
				Cargas muertas	131.20	-0.43	0.85	-34.10	-12.00	-0.00	131.20	6.39	3.25	-34.10	-12.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	174.94	-0.57	1.14	-45.47	-16.00	-0.00	174.94	8.52	4.34	-45.47	-16.00	-0.00
P132	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	52.60	-0.33	-0.07	-0.19	-0.05	0.00	51.64	0.13	0.06	-0.19	-0.05	0.00
				Cargas muertas	88.51	-0.61	-0.14	-0.36	-0.10	0.00	88.51	0.25	0.10	-0.36	-0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	118.01	-0.81	-0.18	-0.48	-0.13	0.00	118.01	0.34	0.13	-0.48	-0.13	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	104.10	0.74	0.23	-0.80	-0.34	-0.00	104.06	0.82	0.27	-0.80	-0.34	-0.00
				Cargas muertas	176.21	1.30	0.36	-1.38	-0.54	-0.00	176.21	1.44	0.41	-1.38	-0.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	234.95	1.73	0.48	-1.84	-0.72	-0.00	234.95	1.92	0.55	-1.84	-0.72	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	105.02	-1.09	-0.56	-0.80	-0.34	-0.00	104.10	0.74	0.23	-0.80	-0.34	-0.00
				Cargas muertas	176.21	-1.87	-0.88	-1.38	-0.54	-0.00	176.21	1.30	0.36	-1.38	-0.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	234.95	-2.50	-1.17	-1.84	-0.72	-0.00	234.95	1.73	0.48	-1.84	-0.72	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	155.72	-3.25	-3.91	-3.22	-2.71	-0.02	155.68	-2.93	-3.64	-3.22	-2.71	-0.02
				Cargas muertas	263.45	-5.53	-6.77	-5.43	-4.47	-0.04	263.45	-4.99	-6.32	-5.43	-4.47	-0.04
				Sobrecarga de uso	351.26	-7.37	-9.03	-7.24	-5.96	-0.06	351.26	-6.65	-8.43	-7.24	-5.96	-0.06
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	157.16	-2.88	-2.36	-3.22	-2.71	0.00	155.72	4.53	3.87	-3.22	-2.71	0.00
				Cargas muertas	263.45	-4.85	-3.88	-5.43	-4.47	0.00	263.45	7.64	6.40	-5.43	-4.47	0.00
				Sobrecarga de uso	351.26	-6.47	-5.17	-7.24	-5.96	0.01	351.26	10.19	8.53	-7.24	-5.96	0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	204.21	3.77	2.84	-11.88	-5.92	-0.00	204.12	4.96	3.43	-11.88	-5.92	-0.00
				Cargas muertas	347.56	6.33	4.63	-20.87	-10.66	-0.00	347.56	8.42	5.70	-20.87	-10.66	-0.00
				Sobrecarga de uso	463.42	8.44	6.17	-27.83	-14.21	-0.00	463.42	11.22	7.59	-27.83	-14.21	-0.00
P133	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	54.55	0.09	0.12	-0.01	0.07	0.00	53.59	0.11	-0.04	-0.01	0.07	0.00
				Cargas muertas	91.03	0.22	0.20	0.03	0.11	0.00	91.03	0.13	-0.07	0.03	0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	121.37	0.29	0.27	0.05	0.15	0.00	121.37	0.18	-0.09	0.05	0.15	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	106.99	-0.37	-0.09	0.32	0.00	-0.00	106.95	-0.40	-0.09	0.32	0.00	-0.00
				Cargas muertas	180.47	-0.65	-0.19	0.55	0.04	-0.00	180.47	-0.71	-0.19	0.55	0.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	240.62	-0.87	-0.25	0.74	0.05	-0.00	240.62	-0.94	-0.26	0.74	0.05	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	107.91	0.36	-0.09	0.32	0.00	-0.00	106.99	-0.37	-0.09	0.32	0.00	-0.00
				Cargas muertas	180.47	0.62	-0.10	0.55	0.04	-0.00	180.47	-0.65	-0.19	0.55	0.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	240.62	0.83	-0.13	0.74	0.05	-0.00	240.62	-0.87	-0.25	0.74	0.05	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	159.36	-5.88	-4.94	-1.40	-2.09	0.03	159.32	-5.74	-4.73	-1.40	-2.09	0.03
				Cargas muertas	268.73	-9.89	-8.40	-2.38	-3.46	0.05	268.73	-9.65	-8.06	-2.38	-3.46	0.05
				Sobrecarga de uso	358.30	-13.18	-11.21	-3.18	-4.62	0.07	358.30	-12.87	-10.74	-3.18	-4.62	0.07
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	160.80	-1.14	-1.78	-1.40	-2.09	-0.00	159.36	2.09	3.03	-1.40	-2.09	-0.00
				Cargas muertas	268.73	-1.93	-2.94	-2.38	-3.46	-0.01	268.73	3.55	5.03	-2.38	-3.46	-0.01
				Sobrecarga de uso	358.30	-2.57	-3.91	-3.18	-4.62	-0.01	358.30	4.73	6.71	-3.18	-4.62	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	209.32	2.95	2.88	-2.14	-6.77	-0.00	209.23	3.16	3.56	-2.14	-6.77	-0.00
				Cargas muertas	355.04	4.83	4.68	-3.07	-11.78	-0.00	355.04	5.14	5.86	-3.07	-11.78	-0.00
				Sobrecarga de uso	473.39	6.44	6.24	-4.10	-15.71	-0.00	473.39	6.85	7.81	-4.10	-15.71	-0.00
P134	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.75	1.50	0.01	0.99	-0.02	0.00	40.79	-0.87	0.07	0.99	-0.02	0.00
				Cargas muertas	69.05	2.62	0.04	1.71	-0.02	0.00	69.05	-1.49	0.09	1.71	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	92.07	3.49	0.06	2.28	-0.02	0.00	92.07	-1.99	0.11	2.28	-0.02	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	83.23	-1.35	-0.08	1.10	0.00	-0.00	83.19	-1.46	-0.08	1.10	0.00	-0.00
				Cargas muertas	138.92	-2.41	-0.16	1.98	0.04	-0.00	138.92	-2.61	-0.17	1.98	0.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.23	-3.21	-0.22	2.64	0.05	-0.00	185.23	-3.48	-0.22	2.64	0.05	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	84.15	1.18	-0.07	1.10	0.00	-0.00	83.23	-1.35	-0.08	1.10	0.00	-0.00
				Cargas muertas	138.92	2.14	-0.07	1.98	0.04	-0.00	138.92	-2.41	-0.16	1.98	0.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.23	2.85	-0.09	2.64	0.05	-0.00	185.23	-3.21	-0.22	2.64	0.05	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	125.74	-5.32	-3.82	-0.59	-1.71	0.05	125.70	-5.26	-3.65	-0.59	-1.71	0.05
				Cargas muertas	209.78	-9.09	-6.48	-0.80	-2.77	0.09	209.78	-9.01	-6.20	-0.80	-2.77	0.09
				Sobrecarga de uso	279.71	-12.13	-8.64	-1.07	-3.70	0.12	279.71	-12.02	-8.27	-1.07	-3.70	0.12
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	127.17	-0.38	-1.47	-0.59	-1.71	-0.01	125.74	0.97	2.46	-0.59	-1.71	-0.01
				Cargas muertas	209.78	-0.45	-2.37	-0.80	-2.77	-0.01	209.78	1.39	4.01	-0.80	-2.77	-0.01
				Sobrecarga de uso	279.71	-0.61	-3.16	-1.07	-3.70	-0.01	279.71	1.86	5.34	-1.07	-3.70	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	165.96	1.75	2.59	12.11	-3.67	-0.00	165.87	0.54	2.96	12.11	-3.67	-0.00
				Cargas muertas	279.41	2.65	4.17	22.84	-6.17	-0.00	279.41	0.36	4.78	22.84	-6.17	-0.00
				Sobrecarga de uso	372.55	3.53	5.55	30.46	-8.23	-0.00	372.55	0.49	6.38	30.46	-8.23	-0.00
P135	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.04	0.00	0.10	0.00	0.05	0.00	32.08	-0.00	-0.03	0.00	0.05	0.00
				Cargas muertas	53.38	0.01	0.18	0.01	0.10	0.00	53.38	-0.01	-0.07	0.01	0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	71.17	0.02	0.24	0.01	0.14	0.00	71.17	-0.01	-0.09	0.01	0.14	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	65.18	0.16	-0.05	-0.22	-0.03	-0.00	65.14	0.19	-0.05	-0.22	-0.03	-0.00
				Cargas muertas	106.71	0.29	-0.12	-0.38	-0.01	-0.00	106.71	0.32	-0.12	-0.38	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	142.28	0.38	-0.16	-0.51	-0.02	-0.00	142.28	0.43	-0.15	-0.51	-0.02	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	66.10	-0.34	-0.12	-0.22	-0.03	-0.00	65.18	0.16	-0.05	-0.22	-0.03	-0.00
				Cargas muertas	106.71	-0.59	-0.15	-0.38	-0.01	-0.00	106.71	0.29	-0.12	-0.38	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	142.28	-0.79	-0.20	-0.51	-0.02	-0.00	142.28	0.38	-0.16	-0.51	-0.02	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	97.38	-2.46	-2.70	-1.71	-1.53	-0.01	97.34	-2.29	-2.55	-1.71	-1.53	-0.01
				Cargas muertas	159.87	-3.97	-4.53	-2.86	-2.44	-0.02	159.87	-3.68	-4.28	-2.86	-2.44	-0.02
				Sobrecarga de uso	213.16	-5.29	-6.04	-3.82	-3.25	-0.03	213.16	-4.91	-5.71	-3.82	-3.25	-0.03
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	98.81	-1.52	-1.35	-1.71	-1.53	0.00	97.38	2.40	2.17	-1.71	-1.53	0.00
				Cargas muertas	159.87	-2.56	-2.15	-2.86	-2.44	0.00	159.87	4.02	3.46	-2.86	-2.44	0.00
				Sobrecarga de uso	213.16	-3.41	-2.86	-3.82	-3.25	0.00	213.16	5.37	4.62	-3.82	-3.25	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	129.75	2.75	2.55	0.18	-3.44	-0.00	129.66	2.73	2.89	0.18	-3.44	-0.00
				Cargas muertas	215.24	4.61	4.00	-0.47	-4.51	-0.00	215.24	4.66	4.45	-0.47	-4.51	-0.00
				Sobrecarga de uso	286.99	6.15	5.33	-0.63	-6.02	-0.00	286.99	6.21	5.93	-0.63	-6.02	-0.00
P136	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.47	0.03	0.07	0.01	0.03	0.00	33.51	-0.00	-0.01	0.01	0.03	0.00
				Cargas muertas	56.10	0.05	0.11	0.02	0.06	0.00	56.10	-0.00	-0.02	0.02	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	74.81	0.07	0.15	0.03	0.07	0.00	74.81	-0.00	-0.03	0.03	0.07	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.15	0.06	-0.09	-0.09	0.05	-0.00	68.11	0.07	-0.10	-0.09	0.05	-0.00
				Cargas muertas	112.11	0.09	-0.16	-0.15	0.10	-0.00	112.11	0.10	-0.17	-0.15	0.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.49	0.12	-0.22	-0.20	0.13	-0.00	149.49	0.14	-0.23	-0.20	0.13	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.07	-0.16	0.02	-0.09	0.05	-0.00	68.15	0.06	-0.09	-0.09	0.05	-0.00
				Cargas muertas	112.11	-0.26	0.06	-0.15	0.10	-0.00	112.11	0.09	-0.16	-0.15	0.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.49	-0.34	0.07	-0.20	0.13	-0.00	149.49	0.12	-0.22	-0.20	0.13	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.52	-2.38	-2.58	-1.88	-1.71	-0.01	101.44	-2.00	-2.24	-1.88	-1.71	-0.01
				Cargas muertas	167.98	-3.93	-4.29	-3.11	-2.80	-0.01	167.98	-3.31	-3.73	-3.11	-2.80	-0.01
				Sobrecarga de uso	223.97	-5.24	-5.73	-4.15	-3.73	-0.02	223.97	-4.41	-4.98	-4.15	-3.73	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	102.96	-1.62	-1.44	-1.88	-1.71	0.00	101.52	2.70	2.50	-1.88	-1.71	0.00
				Cargas muertas	167.98	-2.68	-2.34	-3.11	-2.80	0.00	167.98	4.47	4.10	-3.11	-2.80	0.00
				Sobrecarga de uso	223.97	-3.58	-3.12	-4.15	-3.73	0.00	223.97	5.96	5.47	-4.15	-3.73	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	133.85	3.02	2.48	-2.97	-2.88	-0.00	133.76	3.32	2.77	-2.97	-2.88	-0.00
				Cargas muertas	224.51	5.01	3.88	-5.23	-3.41	-0.00	224.51	5.54	4.22	-5.23	-3.41	-0.00
				Sobrecarga de uso	299.35	6.68	5.17	-6.98	-4.54	-0.00	299.35	7.38	5.62	-6.98	-4.54	-0.00
P137	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.06	0.08	0.26	0.05	0.17	0.00	32.10	-0.04	-0.15	0.05	0.17	0.00
				Cargas muertas	54.34	0.15	0.36	0.09	0.23	0.00	54.34	-0.07	-0.20	0.09	0.23	0.00
				Sobrecarga de uso	72.46	0.20	0.48	0.12	0.31	0.00	72.46	-0.10	-0.26	0.12	0.31	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.57	-0.08	-0.17	0.09	0.09	-0.00	66.53	-0.09	-0.18	0.09	0.09	-0.00
				Cargas muertas	109.71	-0.14	-0.28	0.15	0.15	-0.00	109.71	-0.16	-0.29	0.15	0.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.28	-0.19	-0.37	0.20	0.20	-0.00	146.28	-0.21	-0.39	0.20	0.20	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.49	0.12	0.04	0.09	0.09	-0.00	66.57	-0.08	-0.17	0.09	0.09	-0.00
				Cargas muertas	109.71	0.21	0.07	0.15	0.15	-0.00	109.71	-0.14	-0.28	0.15	0.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.28	0.28	0.09	0.20	0.20	-0.00	146.28	-0.19	-0.37	0.20	0.20	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	99.46	0.00	-2.73	-0.04	-1.54	-0.00	99.38	0.01	-2.42	-0.04	-1.54	-0.00
				Cargas muertas	164.88	0.00	-4.54	-0.07	-2.54	-0.00	164.88	0.02	-4.03	-0.07	-2.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	219.84	0.01	-6.06	-0.09	-3.38	-0.00	219.84	0.02	-5.38	-0.09	-3.38	-0.00
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	100.61	-0.09	-1.30	-0.04	-1.54	0.00	99.46	0.00	2.24	-0.04	-1.54	0.00
				Cargas muertas	164.88	-0.15	-2.13	-0.07	-2.54	0.00	164.88	0.00	3.70	-0.07	-2.54	0.00
				Sobrecarga de uso	219.84	-0.20	-2.84	-0.09	-3.38	0.00	219.84	0.01	4.94	-0.09	-3.38	0.00
	Forjado -3	40x60	-9.70/-9.60	Peso propio	130.66	0.80	1.82	1.56	-3.99	-0.00	130.60	0.65	2.22	1.56	-3.99	-0.00
				Cargas muertas	220.19	1.33	2.82	2.49	-5.33	-0.00	220.19	1.08	3.36	2.49	-5.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	293.59	1.77	3.76	3.33	-7.10	-0.00	293.59	1.44	4.47	3.33	-7.10	-0.00
P138	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.52	0.14	0.13	0.09	0.09	0.00	33.56	-0.07	-0.08	0.09	0.09	0.00
				Cargas muertas	56.19	0.24	0.18	0.16	0.12	0.00	56.19	-0.13	-0.10	0.16	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	74.91	0.32	0.25	0.21	0.16	0.00	74.91	-0.17	-0.13	0.21	0.16	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.32	-0.05	-0.08	0.01	0.03	-0.00	68.28	-0.05	-0.08	0.01	0.03	-0.00
				Cargas muertas	112.39	-0.09	-0.14	0.02	0.07	-0.00	112.39	-0.09	-0.15	0.02	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.85	-0.11	-0.18	0.02	0.09	-0.00	149.85	-0.12	-0.19	0.02	0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.24	-0.04	0.00	0.01	0.03	-0.00	68.32	-0.05	-0.08	0.01	0.03	-0.00
				Cargas muertas	112.39	-0.05	0.02	0.02	0.07	-0.00	112.39	-0.09	-0.14	0.02	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.85	-0.07	0.03	0.02	0.09	-0.00	149.85	-0.11	-0.18	0.02	0.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.84	-2.52	-2.58	-1.78	-1.72	-0.00	101.76	-2.16	-2.24	-1.78	-1.72	-0.00
				Cargas muertas	168.57	-4.17	-4.28	-2.95	-2.83	-0.00	168.57	-3.58	-3.72	-2.95	-2.83	-0.00
				Sobrecarga de uso	224.76	-5.56	-5.71	-3.93	-3.77	-0.01	224.76	-4.78	-4.96	-3.93	-3.77	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.27	-1.52	-1.44	-1.78	-1.72	0.00	101.84	2.57	2.51	-1.78	-1.72	0.00
				Cargas muertas	168.57	-2.52	-2.36	-2.95	-2.83	0.00	168.57	4.26	4.14	-2.95	-2.83	0.00
				Sobrecarga de uso	224.76	-3.36	-3.15	-3.93	-3.77	0.00	224.76	5.67	5.53	-3.93	-3.77	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	133.61	3.01	2.46	-2.86	-3.00	-0.00	133.52	3.30	2.75	-2.86	-3.00	-0.00
				Cargas muertas	224.02	5.00	3.84	-5.02	-3.59	-0.00	224.02	5.50	4.20	-5.02	-3.59	-0.00
				Sobrecarga de uso	298.69	6.66	5.12	-6.69	-4.79	-0.00	298.69	7.33	5.60	-6.69	-4.79	-0.00
P139	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.58	0.09	0.09	0.05	0.05	0.00	33.62	-0.04	-0.03	0.05	0.05	0.00
				Cargas muertas	55.74	0.16	0.15	0.10	0.08	0.00	55.74	-0.08	-0.05	0.10	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	74.33	0.21	0.21	0.13	0.11	0.00	74.33	-0.11	-0.06	0.13	0.11	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.13	0.00	-0.08	-0.04	0.04	-0.00	68.09	0.01	-0.09	-0.04	0.04	-0.00
				Cargas muertas	111.63	-0.00	-0.16	-0.06	0.09	-0.00	111.63	0.00	-0.17	-0.06	0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.83	-0.01	-0.22	-0.07	0.12	-0.00	148.83	0.00	-0.23	-0.07	0.12	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.05	-0.09	0.01	-0.04	0.04	-0.00	68.13	0.00	-0.08	-0.04	0.04	-0.00
				Cargas muertas	111.63	-0.13	0.04	-0.06	0.09	-0.00	111.63	-0.00	-0.16	-0.06	0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.83	-0.17	0.05	-0.07	0.12	-0.00	148.83	-0.01	-0.22	-0.07	0.12	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.50	-2.47	-2.58	-1.81	-1.71	-0.00	101.42	-2.11	-2.24	-1.81	-1.71	-0.00
				Cargas muertas	167.57	-4.08	-4.27	-2.98	-2.80	-0.01	167.57	-3.48	-3.71	-2.98	-2.80	-0.01
				Sobrecarga de uso	223.42	-5.44	-5.69	-3.97	-3.74	-0.01	223.42	-4.64	-4.95	-3.97	-3.74	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	102.93	-1.55	-1.43	-1.81	-1.71	0.00	101.50	2.60	2.50	-1.81	-1.71	0.00
				Cargas muertas	167.57	-2.56	-2.34	-2.98	-2.80	0.00	167.57	4.30	4.11	-2.98	-2.80	0.00
				Sobrecarga de uso	223.42	-3.41	-3.12	-3.97	-3.74	0.00	223.42	5.73	5.48	-3.97	-3.74	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	133.39	3.00	2.43	-2.74	-2.93	-0.00	133.30	3.27	2.72	-2.74	-2.93	-0.00
				Cargas muertas	223.25	4.98	3.80	-4.78	-3.42	-0.00	223.25	5.45	4.14	-4.78	-3.42	-0.00
				Sobrecarga de uso	297.67	6.64	5.06	-6.38	-4.57	-0.00	297.67	7.27	5.52	-6.38	-4.57	-0.00
P140	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.76	0.08	0.10	0.05	0.05	0.00	33.80	-0.03	-0.03	0.05	0.05	0.00
				Cargas muertas	56.20	0.14	0.16	0.08	0.08	0.00	56.20	-0.05	-0.05	0.08	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	74.93	0.18	0.21	0.10	0.11	0.00	74.93	-0.07	-0.06	0.10	0.11	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.24	-0.01	-0.08	-0.03	0.03	-0.00	68.20	-0.01	-0.08	-0.03	0.03	-0.00
				Cargas muertas	111.99	-0.01	-0.15	-0.05	0.08	-0.00	111.99	-0.01	-0.16	-0.05	0.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.32	-0.02	-0.20	-0.07	0.10	-0.00	149.32	-0.01	-0.21	-0.07	0.10	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.16	-0.08	0.00	-0.03	0.03	-0.00	68.24	-0.01	-0.08	-0.03	0.03	-0.00
				Cargas muertas	111.99	-0.13	0.03	-0.05	0.08	-0.00	111.99	-0.01	-0.15	-0.05	0.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	149.32	-0.17	0.04	-0.07	0.10	-0.00	149.32	-0.02	-0.20	-0.07	0.10	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	101.60	-2.47	-2.58	-1.81	-1.71	-0.00	101.52	-2.11	-2.24	-1.81	-1.71	-0.00
				Cargas muertas	167.92	-4.08	-4.28	-2.99	-2.81	-0.01	167.92	-3.49	-3.72	-2.99	-2.81	-0.01
				Sobrecarga de uso	223.90	-5.45	-5.71	-3.99	-3.74	-0.01	223.90	-4.65	-4.96	-3.99	-3.74	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.04	-1.55	-1.43	-1.81	-1.71	0.00	101.60	2.61	2.50	-1.81	-1.71	0.00
				Cargas muertas	167.92	-2.56	-2.34	-2.99	-2.81	0.00	167.92	4.31	4.12	-2.99	-2.81	0.00
				Sobrecarga de uso	223.90	-3.42	-3.12	-3.99	-3.74	0.00	223.90	5.75	5.49	-3.99	-3.74	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	133.35	2.99	2.41	-2.63	-2.91	-0.00	133.26	3.25	2.70	-2.63	-2.91	-0.00
				Cargas muertas	223.33	4.96	3.77	-4.57	-3.43	-0.00	223.33	5.42	4.11	-4.57	-3.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	297.77	6.61	5.02	-6.10	-4.57	-0.00	297.77	7.22	5.48	-6.10	-4.57	-0.00
P141	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.41	0.07	0.17	0.04	0.11	0.00	32.45	-0.02	-0.11	0.04	0.11	0.00
				Cargas muertas	55.36	0.10	0.25	0.05	0.17	0.00	55.36	-0.03	-0.15	0.05	0.17	0.00
				Sobrecarga de uso	73.81	0.13	0.34	0.07	0.22	0.00	73.81	-0.04	-0.20	0.07	0.22	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	67.05	0.00	-0.07	-0.04	0.03	-0.00	67.01	0.01	-0.07	-0.04	0.03	-0.00
				Cargas muertas	111.35	0.01	-0.14	-0.07	0.07	-0.00	111.35	0.02	-0.15	-0.07	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.47	0.02	-0.19	-0.10	0.09	-0.00	148.47	0.03	-0.19	-0.10	0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.97	-0.09	-0.00	-0.04	0.03	-0.00	67.05	0.00	-0.07	-0.04	0.03	-0.00
				Cargas muertas	111.35	-0.15	0.02	-0.07	0.07	-0.00	111.35	0.01	-0.14	-0.07	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	148.47	-0.20	0.02	-0.10	0.09	-0.00	148.47	0.02	-0.19	-0.10	0.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	100.37	-2.43	-2.56	-1.79	-1.68	-0.00	100.29	-2.08	-2.22	-1.79	-1.68	-0.00
				Cargas muertas	167.21	-4.05	-4.26	-2.99	-2.79	-0.01	167.21	-3.45	-3.71	-2.99	-2.79	-0.01
				Sobrecarga de uso	222.95	-5.40	-5.69	-3.99	-3.72	-0.01	222.95	-4.60	-4.94	-3.99	-3.72	-0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	101.81	-1.54	-1.41	-1.79	-1.68	0.00	100.37	2.58	2.46	-1.79	-1.68	0.00
				Cargas muertas	167.21	-2.57	-2.33	-2.99	-2.79	0.00	167.21	4.31	4.10	-2.99	-2.79	0.00
				Sobrecarga de uso	222.95	-3.43	-3.10	-3.99	-3.72	0.00	222.95	5.75	5.46	-3.99	-3.72	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	132.08	2.99	2.36	-2.67	-2.53	-0.00	131.99	3.26	2.61	-2.67	-2.53	-0.00
				Cargas muertas	223.07	4.98	3.75	-4.86	-3.53	-0.00	223.07	5.47	4.10	-4.86	-3.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	297.42	6.64	5.00	-6.49	-4.71	-0.00	297.42	7.29	5.47	-6.49	-4.71	-0.00
P142	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	34.25	-0.00	0.10	-0.00	0.05	0.00	33.25	0.01	-0.04	-0.00	0.05	0.00
				Cargas muertas	57.69	-0.01	0.15	-0.01	0.08	0.00	57.69	0.02	-0.05	-0.01	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	76.92	-0.01	0.20	-0.02	0.11	0.00	76.92	0.03	-0.07	-0.02	0.11	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.90	0.10	-0.07	-0.12	0.03	-0.00	68.86	0.11	-0.07	-0.12	0.03	-0.00
				Cargas muertas	115.53	0.17	-0.13	-0.22	0.06	-0.00	115.53	0.19	-0.13	-0.22	0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	154.04	0.23	-0.17	-0.29	0.08	-0.00	154.04	0.26	-0.18	-0.29	0.08	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.82	-0.19	-0.01	-0.12	0.03	-0.00	68.90	0.10	-0.07	-0.12	0.03	-0.00
				Cargas muertas	115.53	-0.33	0.00	-0.22	0.06	-0.00	115.53	0.17	-0.13	-0.22	0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	154.04	-0.44	0.00	-0.29	0.08	-0.00	154.04	0.23	-0.17	-0.29	0.08	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.15	-2.41	-2.63	-1.92	-1.72	-0.01	103.07	-2.02	-2.29	-1.92	-1.72	-0.01
				Cargas muertas	173.12	-4.02	-4.42	-3.23	-2.88	-0.01	173.12	-3.38	-3.85	-3.23	-2.88	-0.01
				Sobrecarga de uso	230.82	-5.36	-5.90	-4.30	-3.84	-0.02	230.82	-4.50	-5.13	-4.30	-3.84	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.58	-1.66	-1.43	-1.92	-1.72	0.00	103.15	2.75	2.52	-1.92	-1.72	0.00
				Cargas muertas	173.12	-2.79	-2.39	-3.23	-2.88	0.00	173.12	4.63	4.23	-3.23	-2.88	0.00
				Sobrecarga de uso	230.82	-3.71	-3.19	-4.30	-3.84	0.00	230.82	6.18	5.65	-4.30	-3.84	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	135.24	3.14	2.29	-4.34	-1.95	-0.00	135.15	3.57	2.48	-4.34	-1.95	-0.00
				Cargas muertas	229.08	5.15	3.71	-6.81	-3.34	-0.00	229.08	5.83	4.04	-6.81	-3.34	-0.00
				Sobrecarga de uso	305.45	6.86	4.94	-9.08	-4.45	-0.00	305.45	7.77	5.39	-9.08	-4.45	-0.00
P143	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.19	0.90	0.10	0.54	0.06	0.00	27.19	-0.46	-0.04	0.54	0.06	0.00
				Cargas muertas	46.58	1.61	0.16	0.97	0.09	0.00	46.58	-0.83	-0.06	0.97	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	62.10	2.14	0.21	1.30	0.12	0.00	62.10	-1.10	-0.08	1.30	0.12	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	55.67	-1.01	-0.06	0.84	0.03	-0.00	55.63	-1.10	-0.07	0.84	0.03	-0.00
				Cargas muertas	91.55	-1.82	-0.13	1.51	0.07	-0.00	91.55	-1.97	-0.14	1.51	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	122.06	-2.42	-0.17	2.01	0.09	-0.00	122.06	-2.63	-0.18	2.01	0.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	56.59	0.91	0.00	0.84	0.03	-0.00	55.67	-1.01	-0.06	0.84	0.03	-0.00
				Cargas muertas	91.55	1.66	0.02	1.51	0.07	-0.00	91.55	-1.82	-0.13	1.51	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	122.06	2.21	0.03	2.01	0.09	-0.00	122.06	-2.42	-0.17	2.01	0.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	83.39	-2.82	-2.12	-0.87	-1.40	0.02	83.31	-2.65	-1.84	-0.87	-1.40	0.02
				Cargas muertas	137.32	-4.77	-3.49	-1.34	-2.30	0.04	137.32	-4.50	-3.03	-1.34	-2.30	0.04
				Sobrecarga de uso	183.09	-6.36	-4.66	-1.79	-3.07	0.05	183.09	-6.00	-4.04	-1.79	-3.07	0.05
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	84.83	-0.66	-1.17	-0.87	-1.40	-0.00	83.39	1.35	2.05	-0.87	-1.40	-0.00
				Cargas muertas	137.32	-0.99	-1.92	-1.34	-2.30	-0.01	137.32	2.09	3.37	-1.34	-2.30	-0.01
				Sobrecarga de uso	183.09	-1.32	-2.56	-1.79	-3.07	-0.01	183.09	2.79	4.50	-1.79	-3.07	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	111.44	2.24	2.01	6.32	1.12	-0.00	111.35	1.61	1.90	6.32	1.12	-0.00
				Cargas muertas	183.14	3.58	3.29	11.85	1.25	-0.00	183.14	2.39	3.17	11.85	1.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	244.18	4.77	4.39	15.80	1.67	-0.00	244.18	3.19	4.22	15.80	1.67	-0.00
P144	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.51	1.00	0.09	0.63	0.05	0.00	9.51	-0.57	-0.04	0.63	0.05	0.00
				Cargas muertas	14.71	1.72	0.14	1.08	0.08	0.00	14.71	-0.98	-0.06	1.08	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	19.61	2.30	0.18	1.44	0.10	0.00	19.61	-1.31	-0.08	1.44	0.10	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	21.82	-1.06	-0.06	0.90	0.04	-0.00	21.78	-1.15	-0.06	0.90	0.04	-0.00
				Cargas muertas	31.06	-1.83	-0.12	1.56	0.09	-0.00	31.06	-1.99	-0.13	1.56	0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.41	-2.44	-0.16	2.08	0.12	-0.00	41.41	-2.65	-0.18	2.08	0.12	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	22.74	1.00	0.03	0.90	0.04	-0.00	21.82	-1.06	-0.06	0.90	0.04	-0.00
				Cargas muertas	31.06	1.75	0.09	1.56	0.09	-0.00	31.06	-1.83	-0.12	1.56	0.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.41	2.33	0.12	2.08	0.12	-0.00	41.41	-2.44	-0.16	2.08	0.12	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	33.31	-1.56	-0.80	-0.06	-0.63	0.02	33.23	-1.55	-0.67	-0.06	-0.63	0.02
				Cargas muertas	47.42	-2.45	-1.13	0.07	-0.91	0.04	47.42	-2.47	-0.95	0.07	-0.91	0.04
				Sobrecarga de uso	63.22	-3.27	-1.51	0.10	-1.21	0.05	63.22	-3.29	-1.27	0.10	-1.21	0.05
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	34.74	-0.04	-0.58	-0.06	-0.63	-0.00	33.31	0.11	0.87	-0.06	-0.63	-0.00
				Cargas muertas	47.42	0.09	-0.85	0.07	-0.91	-0.01	47.42	-0.08	1.24	0.07	-0.91	-0.01
				Sobrecarga de uso	63.22	0.11	-1.14	0.10	-1.21	-0.01	63.22	-0.11	1.65	0.10	-1.21	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	45.97	2.32	2.03	5.39	0.74	-0.00	45.88	1.78	1.96	5.39	0.74	-0.00
				Cargas muertas	64.81	3.76	3.26	9.73	1.40	-0.00	64.81	2.78	3.12	9.73	1.40	-0.00
				Sobrecarga de uso	86.42	5.01	4.35	12.97	1.87	-0.00	86.42	3.71	4.16	12.97	1.87	-0.00
P145	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.94	1.03	-0.08	0.65	-0.06	0.00	9.94	-0.59	0.06	0.65	-0.06	0.00
				Cargas muertas	15.48	1.78	-0.15	1.13	-0.10	0.00	15.48	-1.03	0.10	1.13	-0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	20.64	2.38	-0.20	1.50	-0.13	0.00	20.64	-1.38	0.14	1.50	-0.13	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	22.60	-1.10	0.13	0.93	-0.13	-0.00	22.56	-1.19	0.15	0.93	-0.13	-0.00
				Cargas muertas	32.41	-1.89	0.21	1.61	-0.20	-0.00	32.41	-2.05	0.23	1.61	-0.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	43.21	-2.52	0.28	2.15	-0.27	-0.00	43.21	-2.74	0.31	2.15	-0.27	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	23.52	1.05	-0.17	0.93	-0.13	-0.00	22.60	-1.10	0.13	0.93	-0.13	-0.00
				Cargas muertas	32.41	1.82	-0.26	1.61	-0.20	-0.00	32.41	-1.89	0.21	1.61	-0.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	43.21	2.43	-0.35	2.15	-0.27	-0.00	43.21	-2.52	0.28	2.15	-0.27	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	34.46	-1.63	-0.63	-0.06	-0.81	0.03	34.38	-1.62	-0.47	-0.06	-0.81	0.03
				Cargas muertas	49.42	-2.57	-0.84	0.09	-1.21	0.05	49.42	-2.59	-0.60	0.09	-1.21	0.05
				Sobrecarga de uso	65.90	-3.43	-1.12	0.13	-1.62	0.07	65.90	-3.45	-0.80	0.13	-1.62	0.07
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	35.90	-0.03	-0.76	-0.06	-0.81	-0.01	34.46	0.10	1.10	-0.06	-0.81	-0.01
				Cargas muertas	49.42	0.11	-1.16	0.09	-1.21	-0.01	49.42	-0.10	1.63	0.09	-1.21	-0.01
				Sobrecarga de uso	65.90	0.15	-1.55	0.13	-1.62	-0.02	65.90	-0.13	2.17	0.13	-1.62	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	46.73	1.37	1.15	2.87	-0.24	-0.00	46.55	0.80	1.20	2.87	-0.24	-0.00
				Cargas muertas	66.85	2.20	1.84	6.07	-0.17	-0.00	66.85	0.99	1.87	6.07	-0.17	-0.00
				Sobrecarga de uso	89.13	2.93	2.45	8.09	-0.23	-0.00	89.13	1.32	2.50	8.09	-0.23	-0.00
P146	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.60	0.91	-0.10	0.55	-0.06	0.00	27.60	-0.46	0.06	0.55	-0.06	0.00
				Cargas muertas	47.07	1.63	-0.17	0.98	-0.11	0.00	47.07	-0.83	0.09	0.98	-0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	62.76	2.17	-0.23	1.31	-0.14	0.00	62.76	-1.11	0.12	1.31	-0.14	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.87	-1.05	0.20	0.87	-0.21	-0.00	56.83	-1.14	0.22	0.87	-0.21	-0.00
				Cargas muertas	93.28	-1.87	0.33	1.56	-0.33	-0.00	93.28	-2.03	0.36	1.56	-0.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	124.37	-2.50	0.43	2.08	-0.44	-0.00	124.37	-2.70	0.48	2.08	-0.44	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.79	0.95	-0.27	0.87	-0.21	-0.00	56.87	-1.05	0.20	0.87	-0.21	-0.00
				Cargas muertas	93.28	1.71	-0.43	1.56	-0.33	-0.00	93.28	-1.87	0.33	1.56	-0.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	124.37	2.28	-0.58	2.08	-0.44	-0.00	124.37	-2.50	0.43	2.08	-0.44	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	85.07	-2.90	-1.90	-0.87	-1.65	0.03	84.99	-2.73	-1.57	-0.87	-1.65	0.03
				Cargas muertas	139.78	-4.88	-3.13	-1.33	-2.71	0.06	139.78	-4.62	-2.59	-1.33	-2.71	0.06
				Sobrecarga de uso	186.38	-6.51	-4.17	-1.77	-3.61	0.08	186.38	-6.16	-3.45	-1.77	-3.61	0.08
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	86.51	-0.65	-1.44	-0.87	-1.65	-0.01	85.07	1.35	2.35	-0.87	-1.65	-0.01
				Cargas muertas	139.78	-0.96	-2.36	-1.33	-2.71	-0.01	139.78	2.11	3.86	-1.33	-2.71	-0.01
				Sobrecarga de uso	186.38	-1.27	-3.15	-1.77	-3.61	-0.02	186.38	2.81	5.15	-1.77	-3.61	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	112.47	1.30	1.26	4.43	-2.45	-0.00	112.29	0.41	1.75	4.43	-2.45	-0.00
				Cargas muertas	186.50	2.07	2.06	8.63	-4.46	-0.00	186.50	0.35	2.95	8.63	-4.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	248.67	2.76	2.75	11.51	-5.94	-0.00	248.67	0.46	3.94	11.51	-5.94	-0.00
P147	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	36.36	0.01	-0.29	0.00	-0.21	0.00	35.40	0.01	0.22	0.00	-0.21	0.00
				Cargas muertas	60.41	0.01	-0.44	-0.00	-0.32	0.00	60.41	0.01	0.33	-0.00	-0.32	0.00
				Sobrecarga de uso	80.54	0.01	-0.59	-0.00	-0.43	0.00	80.54	0.02	0.45	-0.00	-0.43	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	72.10	0.11	0.34	-0.16	-0.38	-0.00	72.06	0.13	0.38	-0.16	-0.38	-0.00
				Cargas muertas	119.79	0.19	0.53	-0.27	-0.60	-0.00	119.79	0.22	0.59	-0.27	-0.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	159.72	0.26	0.70	-0.37	-0.80	-0.00	159.72	0.29	0.78	-0.37	-0.80	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	73.02	-0.26	-0.54	-0.16	-0.38	-0.00	72.10	0.11	0.34	-0.16	-0.38	-0.00
				Cargas muertas	119.79	-0.44	-0.85	-0.27	-0.60	-0.00	119.79	0.19	0.53	-0.27	-0.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	159.72	-0.59	-1.13	-0.37	-0.80	-0.00	159.72	0.26	0.70	-0.37	-0.80	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	107.69	-2.93	-2.58	-1.78	-2.00	0.01	107.65	-2.76	-2.38	-1.78	-2.00	0.01
				Cargas muertas	179.18	-4.86	-4.33	-2.97	-3.29	0.01	179.18	-4.57	-4.01	-2.97	-3.29	0.01
				Sobrecarga de uso	238.90	-6.48	-5.78	-3.96	-4.38	0.02	238.90	-6.09	-5.34	-3.96	-4.38	0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	109.12	-1.64	-1.79	-1.78	-2.00	-0.00	107.69	2.45	2.81	-1.78	-2.00	-0.00
				Cargas muertas	179.18	-2.74	-2.94	-2.97	-3.29	-0.00	179.18	4.10	4.62	-2.97	-3.29	-0.00
				Sobrecarga de uso	238.90	-3.65	-3.92	-3.96	-4.38	-0.00	238.90	5.46	6.17	-3.96	-4.38	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	139.70	1.82	1.32	-6.05	-3.41	-0.00	139.52	3.03	2.00	-6.05	-3.41	-0.00
				Cargas muertas	235.43	3.00	2.14	-10.04	-5.82	-0.00	235.43	5.01	3.31	-10.04	-5.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	313.91	4.00	2.86	-13.39	-7.75	-0.00	313.91	6.68	4.41	-13.39	-7.75	-0.00
P148	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.87	0.08	-0.13	0.05	-0.08	0.00	32.87	-0.04	0.08	0.05	-0.08	0.00
				Cargas muertas	56.66	0.14	-0.23	0.08	-0.15	0.00	56.66	-0.07	0.14	0.08	-0.15	0.00
				Sobrecarga de uso	75.55	0.19	-0.31	0.11	-0.20	0.00	75.55	-0.09	0.19	0.11	-0.20	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.38	-0.02	0.22	-0.02	-0.23	-0.00	68.34	-0.01	0.24	-0.02	-0.23	-0.00
				Cargas muertas	114.06	-0.04	0.37	-0.02	-0.38	-0.00	114.06	-0.04	0.41	-0.02	-0.38	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.08	-0.05	0.49	-0.02	-0.51	-0.00	152.08	-0.05	0.54	-0.02	-0.51	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.30	-0.06	-0.31	-0.02	-0.23	-0.00	68.38	-0.02	0.22	-0.02	-0.23	-0.00
				Cargas muertas	114.06	-0.08	-0.51	-0.02	-0.38	-0.00	114.06	-0.04	0.37	-0.02	-0.38	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.08	-0.11	-0.69	-0.02	-0.51	-0.00	152.08	-0.05	0.49	-0.02	-0.51	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	102.32	-2.53	-2.32	-1.79	-1.93	0.01	102.24	-2.17	-1.93	-1.79	-1.93	0.01
				Cargas muertas	170.97	-4.23	-3.86	-2.99	-3.22	0.01	170.97	-3.63	-3.22	-2.99	-3.22	0.01
				Sobrecarga de uso	227.96	-5.64	-5.15	-3.99	-4.30	0.01	227.96	-4.84	-4.29	-3.99	-4.30	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	103.76	-1.54	-1.63	-1.79	-1.93	-0.00	102.32	2.59	2.80	-1.79	-1.93	-0.00
				Cargas muertas	170.97	-2.56	-2.73	-2.99	-3.22	-0.00	170.97	4.32	4.68	-2.99	-3.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	227.96	-3.42	-3.64	-3.99	-4.30	-0.00	227.96	5.76	6.24	-3.99	-4.30	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	134.56	3.05	2.29	-2.93	-1.75	-0.00	134.47	3.34	2.47	-2.93	-1.75	-0.00
				Cargas muertas	227.16	5.06	3.72	-5.33	-3.17	-0.00	227.16	5.60	4.04	-5.33	-3.17	-0.00
				Sobrecarga de uso	302.89	6.75	4.96	-7.10	-4.22	-0.00	302.89	7.46	5.38	-7.10	-4.22	-0.00
P149	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.99	0.08	-0.04	0.05	0.00	0.00	34.03	-0.03	-0.04	0.05	0.00	0.00
				Cargas muertas	57.89	0.14	-0.13	0.08	-0.05	0.00	57.89	-0.05	-0.01	0.08	-0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	77.19	0.18	-0.18	0.10	-0.07	0.00	77.19	-0.07	-0.01	0.10	-0.07	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.49	-0.01	0.24	-0.03	-0.25	-0.00	69.45	-0.01	0.26	-0.03	-0.25	-0.00
				Cargas muertas	115.41	-0.03	0.42	-0.04	-0.43	-0.00	115.41	-0.02	0.46	-0.04	-0.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.88	-0.04	0.56	-0.05	-0.57	-0.00	153.88	-0.03	0.62	-0.05	-0.57	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.41	-0.07	-0.33	-0.03	-0.25	-0.00	69.49	-0.01	0.24	-0.03	-0.25	-0.00
				Cargas muertas	115.41	-0.12	-0.57	-0.04	-0.43	-0.00	115.41	-0.03	0.42	-0.04	-0.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.88	-0.16	-0.76	-0.05	-0.57	-0.00	153.88	-0.04	0.56	-0.05	-0.57	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.75	-2.53	-2.34	-1.84	-1.96	0.00	103.67	-2.16	-1.95	-1.84	-1.96	0.00
				Cargas muertas	172.97	-4.21	-3.86	-3.07	-3.30	0.01	172.97	-3.60	-3.20	-3.07	-3.30	0.01
				Sobrecarga de uso	230.62	-5.61	-5.15	-4.10	-4.40	0.01	230.62	-4.79	-4.27	-4.10	-4.40	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	105.19	-1.58	-1.66	-1.84	-1.96	-0.00	103.75	2.66	2.85	-1.84	-1.96	-0.00
				Cargas muertas	172.97	-2.63	-2.79	-3.07	-3.30	-0.00	172.97	4.44	4.79	-3.07	-3.30	-0.00
				Sobrecarga de uso	230.62	-3.51	-3.72	-4.10	-4.40	-0.00	230.62	5.92	6.39	-4.10	-4.40	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	135.96	3.02	2.23	-2.66	-0.84	-0.00	135.87	3.29	2.32	-2.66	-0.84	-0.00
				Cargas muertas	228.56	5.00	3.66	-4.60	-2.13	-0.00	228.56	5.46	3.87	-4.60	-2.13	-0.00
				Sobrecarga de uso	304.75	6.67	4.88	-6.13	-2.84	-0.00	304.75	7.28	5.16	-6.13	-2.84	-0.00
P150	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.84	0.09	-0.03	0.05	0.01	0.00	33.88	-0.04	-0.04	0.05	0.01	0.00
				Cargas muertas	57.57	0.16	-0.13	0.10	-0.05	0.00	57.57	-0.08	-0.01	0.10	-0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	76.75	0.21	-0.17	0.13	-0.07	0.00	76.75	-0.11	-0.01	0.13	-0.07	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.34	-0.00	0.22	-0.03	-0.22	-0.00	69.30	0.00	0.24	-0.03	-0.22	-0.00
				Cargas muertas	115.05	-0.01	0.38	-0.05	-0.39	-0.00	115.05	-0.01	0.42	-0.05	-0.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.41	-0.02	0.51	-0.06	-0.52	-0.00	153.41	-0.01	0.56	-0.06	-0.52	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.26	-0.08	-0.30	-0.03	-0.22	-0.00	69.34	-0.00	0.22	-0.03	-0.22	-0.00
				Cargas muertas	115.05	-0.12	-0.52	-0.05	-0.39	-0.00	115.05	-0.01	0.38	-0.05	-0.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.41	-0.16	-0.69	-0.06	-0.52	-0.00	153.41	-0.02	0.51	-0.06	-0.52	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.40	-2.52	-2.36	-1.83	-1.93	0.00	103.32	-2.16	-1.98	-1.83	-1.93	0.00
				Cargas muertas	172.25	-4.20	-3.90	-3.05	-3.24	0.01	172.25	-3.59	-3.26	-3.05	-3.24	0.01
				Sobrecarga de uso	229.66	-5.60	-5.21	-4.07	-4.32	0.01	229.66	-4.79	-4.34	-4.07	-4.32	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.83	-1.57	-1.63	-1.83	-1.93	-0.00	103.40	2.65	2.80	-1.83	-1.93	-0.00
				Cargas muertas	172.25	-2.62	-2.74	-3.05	-3.24	-0.00	172.25	4.41	4.71	-3.05	-3.24	-0.00
				Sobrecarga de uso	229.66	-3.49	-3.65	-4.07	-4.32	-0.00	229.66	5.88	6.28	-4.07	-4.32	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	135.75	3.03	2.25	-2.73	-0.76	-0.00	135.66	3.30	2.32	-2.73	-0.76	-0.00
				Cargas muertas	228.12	5.01	3.68	-4.73	-2.04	-0.00	228.12	5.49	3.88	-4.73	-2.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	304.16	6.69	4.91	-6.31	-2.73	-0.00	304.16	7.32	5.18	-6.31	-2.73	-0.00
P151	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.35	0.10	-0.05	0.06	-0.02	0.00	33.39	-0.05	-0.00	0.06	-0.02	0.00
				Cargas muertas	57.04	0.18	-0.13	0.11	-0.06	0.00	57.04	-0.09	0.02	0.11	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	76.05	0.23	-0.18	0.15	-0.09	0.00	76.05	-0.12	0.03	0.15	-0.09	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	68.84	-0.02	0.19	-0.01	-0.20	-0.00	68.80	-0.02	0.21	-0.01	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	114.50	-0.04	0.33	-0.02	-0.35	-0.00	114.50	-0.04	0.37	-0.02	-0.35	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.67	-0.06	0.44	-0.02	-0.46	-0.00	152.67	-0.06	0.49	-0.02	-0.46	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	69.76	-0.06	-0.27	-0.01	-0.20	-0.00	68.84	-0.02	0.19	-0.01	-0.20	-0.00
				Cargas muertas	114.50	-0.08	-0.47	-0.02	-0.35	-0.00	114.50	-0.04	0.33	-0.02	-0.35	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.67	-0.11	-0.63	-0.02	-0.46	-0.00	152.67	-0.06	0.44	-0.02	-0.46	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	102.90	-2.53	-2.37	-1.81	-1.91	0.00	102.82	-2.17	-1.98	-1.81	-1.91	0.00
				Cargas muertas	171.68	-4.23	-3.92	-3.01	-3.21	0.01	171.68	-3.63	-3.27	-3.01	-3.21	0.01
				Sobrecarga de uso	228.91	-5.64	-5.22	-4.02	-4.28	0.01	228.91	-4.84	-4.36	-4.02	-4.28	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.34	-1.55	-1.61	-1.81	-1.91	-0.00	102.90	2.61	2.78	-1.81	-1.91	-0.00
				Cargas muertas	171.68	-2.58	-2.71	-3.01	-3.21	-0.00	171.68	4.35	4.67	-3.01	-3.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	228.91	-3.44	-3.62	-4.02	-4.28	-0.00	228.91	5.80	6.23	-4.02	-4.28	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	135.23	3.03	2.26	-2.73	-0.65	-0.00	135.14	3.30	2.32	-2.73	-0.65	-0.00
				Cargas muertas	227.50	5.01	3.69	-4.75	-1.87	-0.00	227.50	5.49	3.88	-4.75	-1.87	-0.00
				Sobrecarga de uso	303.33	6.69	4.92	-6.33	-2.49	-0.00	303.33	7.32	5.17	-6.33	-2.49	-0.00
P152	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.84	0.09	-0.24	0.06	-0.18	0.00	33.88	-0.04	0.20	0.06	-0.18	0.00
				Cargas muertas	57.53	0.16	-0.40	0.10	-0.30	0.00	57.53	-0.07	0.32	0.10	-0.30	0.00
				Sobrecarga de uso	76.70	0.22	-0.53	0.13	-0.40	0.00	76.70	-0.09	0.43	0.13	-0.40	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.41	-0.03	0.17	-0.00	-0.19	-0.00	69.37	-0.03	0.19	-0.00	-0.19	-0.00
				Cargas muertas	115.17	-0.06	0.29	-0.00	-0.32	-0.00	115.17	-0.06	0.33	-0.00	-0.32	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.56	-0.08	0.39	-0.00	-0.43	-0.00	153.56	-0.08	0.43	-0.00	-0.43	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.33	-0.04	-0.26	-0.00	-0.19	-0.00	69.41	-0.03	0.17	-0.00	-0.19	-0.00
				Cargas muertas	115.17	-0.06	-0.45	-0.00	-0.32	-0.00	115.17	-0.06	0.29	-0.00	-0.32	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.56	-0.09	-0.61	-0.00	-0.43	-0.00	153.56	-0.08	0.39	-0.00	-0.43	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.80	-2.57	-2.37	-1.81	-1.94	0.01	103.72	-2.21	-1.99	-1.81	-1.94	0.01
				Cargas muertas	172.98	-4.29	-3.92	-3.01	-3.25	0.01	172.98	-3.69	-3.27	-3.01	-3.25	0.01
				Sobrecarga de uso	230.64	-5.72	-5.22	-4.02	-4.34	0.01	230.64	-4.92	-4.36	-4.02	-4.34	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	105.24	-1.55	-1.64	-1.81	-1.94	-0.00	103.80	2.62	2.82	-1.81	-1.94	-0.00
				Cargas muertas	172.98	-2.57	-2.75	-3.01	-3.25	-0.00	172.98	4.36	4.73	-3.01	-3.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	230.64	-3.43	-3.67	-4.02	-4.34	-0.00	230.64	5.81	6.31	-4.02	-4.34	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	136.17	3.03	2.28	-2.77	-0.67	-0.00	136.08	3.31	2.35	-2.77	-0.67	-0.00
				Cargas muertas	228.86	5.02	3.72	-4.81	-1.90	-0.00	228.86	5.50	3.91	-4.81	-1.90	-0.00
				Sobrecarga de uso	305.15	6.69	4.96	-6.42	-2.54	-0.00	305.15	7.33	5.22	-6.42	-2.54	-0.00
P153	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	34.82	0.07	-0.05	0.04	-0.01	0.00	33.86	-0.02	-0.02	0.04	-0.01	0.00
				Cargas muertas	57.42	0.11	-0.14	0.07	-0.06	0.00	57.42	-0.04	0.02	0.07	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	76.56	0.15	-0.19	0.09	-0.09	0.00	76.56	-0.06	0.02	0.09	-0.09	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	69.26	0.01	0.20	-0.05	-0.21	-0.00	69.22	0.01	0.22	-0.05	-0.21	-0.00
				Cargas muertas	114.80	0.01	0.34	-0.08	-0.36	-0.00	114.80	0.02	0.38	-0.08	-0.36	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.07	0.02	0.46	-0.10	-0.48	-0.00	153.07	0.03	0.51	-0.10	-0.48	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	70.18	-0.10	-0.29	-0.05	-0.21	-0.00	69.26	0.01	0.20	-0.05	-0.21	-0.00
				Cargas muertas	114.80	-0.17	-0.49	-0.08	-0.36	-0.00	114.80	0.01	0.34	-0.08	-0.36	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.07	-0.22	-0.66	-0.10	-0.48	-0.00	153.07	0.02	0.46	-0.10	-0.48	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	103.03	-2.48	-2.33	-1.85	-1.94	0.00	102.95	-2.11	-1.94	-1.85	-1.94	0.00
				Cargas muertas	171.36	-4.11	-3.85	-3.09	-3.25	0.01	171.36	-3.50	-3.20	-3.09	-3.25	0.01
				Sobrecarga de uso	228.48	-5.48	-5.13	-4.12	-4.34	0.01	228.48	-4.66	-4.26	-4.12	-4.34	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	104.46	-1.59	-1.65	-1.85	-1.94	-0.00	103.03	2.67	2.82	-1.85	-1.94	-0.00
				Cargas muertas	171.36	-2.65	-2.76	-3.09	-3.25	-0.00	171.36	4.45	4.72	-3.09	-3.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	228.48	-3.54	-3.68	-4.12	-4.34	-0.00	228.48	5.94	6.30	-4.12	-4.34	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	135.49	3.02	2.29	-2.61	-0.60	-0.00	135.40	3.28	2.35	-2.61	-0.60	-0.00
				Cargas muertas	227.46	4.99	3.74	-4.47	-1.78	-0.00	227.46	5.44	3.92	-4.47	-1.78	-0.00
				Sobrecarga de uso	303.29	6.65	4.99	-5.96	-2.37	-0.00	303.29	7.25	5.23	-5.96	-2.37	-0.00
P154	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	33.35	0.01	-0.06	0.01	-0.02	0.00	32.39	-0.01	-0.02	0.01	-0.02	0.00
				Cargas muertas	54.86	0.01	-0.19	0.01	-0.10	0.00	54.86	-0.01	0.05	0.01	-0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	73.15	0.02	-0.25	0.01	-0.13	0.00	73.15	-0.02	0.06	0.01	-0.13	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	66.37	0.15	0.24	-0.20	-0.27	-0.00	66.33	0.17	0.27	-0.20	-0.27	-0.00
				Cargas muertas	109.77	0.26	0.41	-0.35	-0.45	-0.00	109.77	0.30	0.45	-0.35	-0.45	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.37	0.35	0.55	-0.46	-0.60	-0.00	146.37	0.40	0.61	-0.46	-0.60	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	67.29	-0.31	-0.38	-0.20	-0.27	-0.00	66.37	0.15	0.24	-0.20	-0.27	-0.00
				Cargas muertas	109.77	-0.54	-0.62	-0.35	-0.45	-0.00	109.77	0.26	0.41	-0.35	-0.45	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.37	-0.72	-0.82	-0.46	-0.60	-0.00	146.37	0.35	0.55	-0.46	-0.60	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	100.38	-2.63	-2.62	-1.69	-1.69	-0.00	100.34	-2.46	-2.45	-1.69	-1.69	-0.00
				Cargas muertas	165.05	-4.25	-4.31	-2.84	-2.78	-0.00	165.05	-3.97	-4.03	-2.84	-2.78	-0.00
				Sobrecarga de uso	220.06	-5.67	-5.74	-3.78	-3.70	-0.00	220.06	-5.29	-5.37	-3.78	-3.70	-0.00
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	101.82	-1.51	-1.48	-1.69	-1.69	0.00	100.38	2.39	2.40	-1.69	-1.69	0.00
				Cargas muertas	165.05	-2.53	-2.44	-2.84	-2.78	0.00	165.05	4.00	3.94	-2.84	-2.78	0.00
				Sobrecarga de uso	220.06	-3.37	-3.25	-3.78	-3.70	0.00	220.06	5.33	5.26	-3.78	-3.70	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	133.45	2.78	2.34	0.19	-0.99	-0.00	133.36	2.76	2.44	0.19	-0.99	-0.00
				Cargas muertas	221.09	4.64	3.81	-0.33	-2.30	-0.00	221.09	4.67	4.04	-0.33	-2.30	-0.00
				Sobrecarga de uso	294.78	6.19	5.08	-0.43	-3.07	-0.00	294.78	6.23	5.39	-0.43	-3.07	-0.00
P155	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	42.11	1.37	-0.06	0.86	-0.01	0.00	41.15	-0.70	-0.02	0.86	-0.01	0.00
				Cargas muertas	70.79	2.43	-0.16	1.53	-0.08	0.00	70.79	-1.24	0.02	1.53	-0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	94.39	3.24	-0.22	2.04	-0.10	0.00	94.39	-1.66	0.03	2.04	-0.10	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	84.88	-1.44	0.23	1.19	-0.25	-0.00	84.84	-1.56	0.26	1.19	-0.25	-0.00
				Cargas muertas	142.95	-2.56	0.41	2.13	-0.45	-0.00	142.95	-2.78	0.45	2.13	-0.45	-0.00
				Sobrecarga de uso	190.60	-3.42	0.54	2.84	-0.60	-0.00	190.60	-3.70	0.61	2.84	-0.60	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	85.80	1.29	-0.35	1.19	-0.25	-0.00	84.88	-1.44	0.23	1.19	-0.25	-0.00
				Cargas muertas	142.95	2.34	-0.63	2.13	-0.45	-0.00	142.95	-2.56	0.41	2.13	-0.45	-0.00
				Sobrecarga de uso	190.60	3.12	-0.84	2.84	-0.60	-0.00	190.60	-3.42	0.54	2.84	-0.60	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	129.07	-5.60	-3.68	-0.50	-1.94	0.07	129.03	-5.55	-3.49	-0.50	-1.94	0.07
				Cargas muertas	216.66	-9.65	-6.08	-0.64	-3.32	0.12	216.66	-9.59	-5.75	-0.64	-3.32	0.12
				Sobrecarga de uso	288.88	-12.87	-8.11	-0.85	-4.43	0.16	288.88	-12.79	-7.66	-0.85	-4.43	0.16
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	130.50	-0.29	-1.68	-0.50	-1.94	-0.01	129.07	0.85	2.77	-0.50	-1.94	-0.01
				Cargas muertas	216.66	-0.29	-2.88	-0.64	-3.32	-0.01	216.66	1.18	4.75	-0.64	-3.32	-0.01
				Sobrecarga de uso	288.88	-0.38	-3.84	-0.85	-4.43	-0.02	288.88	1.57	6.34	-0.85	-4.43	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	170.04	1.75	2.74	12.50	-5.46	-0.00	169.95	0.50	3.29	12.50	-5.46	-0.00
				Cargas muertas	287.70	2.63	4.46	23.57	-9.62	-0.00	287.70	0.27	5.42	23.57	-9.62	-0.00
				Sobrecarga de uso	383.61	3.51	5.94	31.43	-12.82	-0.00	383.61	0.36	7.22	31.43	-12.82	-0.00
P156	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	53.53	0.07	-0.10	0.02	-0.07	0.00	52.57	0.02	0.06	0.02	-0.07	0.00
				Cargas muertas	90.28	0.14	-0.20	0.05	-0.14	0.00	90.28	0.03	0.13	0.05	-0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	120.37	0.19	-0.27	0.07	-0.18	0.00	120.37	0.04	0.17	0.07	-0.18	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	106.18	-0.16	0.14	0.13	-0.17	-0.00	106.14	-0.17	0.16	0.13	-0.17	-0.00
				Cargas muertas	180.10	-0.27	0.26	0.21	-0.32	-0.00	180.10	-0.29	0.30	0.21	-0.32	-0.00
				Sobrecarga de uso	240.13	-0.36	0.35	0.28	-0.43	-0.00	240.13	-0.39	0.40	0.28	-0.43	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	107.10	0.14	-0.25	0.13	-0.17	-0.00	106.18	-0.16	0.14	0.13	-0.17	-0.00
				Cargas muertas	180.10	0.22	-0.48	0.21	-0.32	-0.00	180.10	-0.27	0.26	0.21	-0.32	-0.00
				Sobrecarga de uso	240.13	0.29	-0.64	0.28	-0.43	-0.00	240.13	-0.36	0.35	0.28	-0.43	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	158.93	-5.58	-4.90	-1.61	-2.10	0.02	158.89	-5.42	-4.69	-1.61	-2.10	0.02
				Cargas muertas	269.61	-9.38	-8.16	-2.78	-3.67	0.04	269.61	-9.11	-7.79	-2.78	-3.67	0.04
				Sobrecarga de uso	359.48	-12.51	-10.88	-3.71	-4.90	0.05	359.48	-12.14	-10.39	-3.71	-4.90	0.05
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	160.37	-1.33	-1.79	-1.61	-2.10	-0.00	158.93	2.37	3.05	-1.61	-2.10	-0.00
				Cargas muertas	269.61	-2.31	-3.13	-2.78	-3.67	-0.00	269.61	4.10	5.32	-2.78	-3.67	-0.00
				Sobrecarga de uso	359.48	-3.08	-4.17	-3.71	-4.90	-0.01	359.48	5.46	7.10	-3.71	-4.90	-0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	209.64	3.03	2.87	-2.76	-6.64	-0.00	209.55	3.31	3.53	-2.76	-6.64	-0.00
				Cargas muertas	357.32	4.98	4.66	-4.38	-11.53	-0.00	357.32	5.42	5.81	-4.38	-11.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	476.42	6.64	6.21	-5.84	-15.37	-0.00	476.42	7.23	7.75	-5.84	-15.37	-0.00
P157	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	58.42	1.13	-0.18	0.81	-0.11	0.00	57.46	-0.82	0.08	0.81	-0.11	0.00
				Cargas muertas	97.88	1.88	-0.33	1.35	-0.20	0.00	97.88	-1.37	0.15	1.35	-0.20	0.00
				Sobrecarga de uso	130.50	2.51	-0.44	1.80	-0.27	0.00	130.50	-1.82	0.20	1.80	-0.27	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	114.90	-0.46	0.30	0.22	-0.33	-0.00	114.86	-0.48	0.33	0.22	-0.33	-0.00
				Cargas muertas	194.17	-0.78	0.53	0.38	-0.58	-0.00	194.17	-0.82	0.59	0.38	-0.58	-0.00
				Sobrecarga de uso	258.89	-1.04	0.70	0.51	-0.77	-0.00	258.89	-1.09	0.78	0.51	-0.77	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	115.82	0.04	-0.46	0.22	-0.33	-0.00	114.90	-0.46	0.30	0.22	-0.33	-0.00
				Cargas muertas	194.17	0.11	-0.80	0.38	-0.58	-0.00	194.17	-0.78	0.53	0.38	-0.58	-0.00
				Sobrecarga de uso	258.89	0.14	-1.07	0.51	-0.77	-0.00	258.89	-1.04	0.70	0.51	-0.77	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	172.20	-5.01	-4.99	-2.50	-2.51	0.00	172.16	-4.76	-4.74	-2.50	-2.51	0.00
				Cargas muertas	290.42	-8.60	-8.37	-4.10	-4.26	0.01	290.42	-8.19	-7.94	-4.10	-4.26	0.01
				Sobrecarga de uso	387.23	-11.47	-11.16	-5.46	-5.68	0.01	387.23	-10.92	-10.59	-5.46	-5.68	0.01
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	173.64	-2.15	-2.15	-2.50	-2.51	-0.00	172.20	3.60	3.62	-2.50	-2.51	-0.00
				Cargas muertas	290.42	-3.51	-3.65	-4.10	-4.26	-0.00	290.42	5.92	6.15	-4.10	-4.26	-0.00
				Sobrecarga de uso	387.23	-4.68	-4.86	-5.46	-5.68	-0.00	387.23	7.89	8.21	-5.46	-5.68	-0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	224.29	3.23	2.96	-5.12	-7.33	-0.00	224.20	3.74	3.69	-5.12	-7.33	-0.00
				Cargas muertas	381.38	5.26	4.82	-7.72	-12.93	-0.00	381.38	6.04	6.11	-7.72	-12.93	-0.00
				Sobrecarga de uso	508.51	7.02	6.43	-10.30	-17.24	-0.00	508.51	8.05	8.15	-10.30	-17.24	-0.00
P158	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	25.40	-5.06	-1.25	-3.32	-0.84	0.00	24.44	2.91	0.76	-3.32	-0.84	0.00
				Cargas muertas	40.42	-8.74	-2.20	-5.73	-1.47	0.00	40.42	5.02	1.33	-5.73	-1.47	0.00
				Sobrecarga de uso	53.89	-11.65	-2.94	-7.64	-1.96	0.00	53.89	6.69	1.77	-7.64	-1.96	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	51.49	5.11	1.22	-4.40	-1.11	-0.00	51.45	5.55	1.33	-4.40	-1.11	-0.00
				Cargas muertas	82.39	8.85	2.10	-7.64	-1.89	-0.00	82.39	9.61	2.29	-7.64	-1.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	109.85	11.80	2.80	-10.19	-2.52	-0.00	109.85	12.82	3.05	-10.19	-2.52	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	52.41	-5.01	-1.34	-4.40	-1.11	-0.00	51.49	5.11	1.22	-4.40	-1.11	-0.00
				Cargas muertas	82.39	-8.73	-2.24	-7.64	-1.89	-0.00	82.39	8.85	2.10	-7.64	-1.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	109.85	-11.64	-2.99	-10.19	-2.52	-0.00	109.85	11.80	2.80	-10.19	-2.52	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	76.95	3.21	-0.60	-5.21	-2.36	-0.13	76.91	3.73	-0.36	-5.21	-2.36	-0.13
				Cargas muertas	123.22	6.09	-0.93	-9.08	-3.81	-0.24	123.22	7.00	-0.55	-9.08	-3.81	-0.24
				Sobrecarga de uso	164.30	8.13	-1.24	-12.10	-5.08	-0.32	164.30	9.34	-0.73	-12.10	-5.08	-0.32
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	78.39	-4.94	-2.19	-5.21	-2.36	0.01	76.95	7.06	3.25	-5.21	-2.36	0.01
				Cargas muertas	123.22	-8.62	-3.53	-9.08	-3.81	0.03	123.22	12.26	5.23	-9.08	-3.81	0.03
				Sobrecarga de uso	164.30	-11.49	-4.71	-12.10	-5.08	0.03	164.30	16.34	6.98	-12.10	-5.08	0.03
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	103.65	5.06	3.00	-26.83	-7.41	-0.00	103.56	7.74	3.74	-26.83	-7.41	-0.00
				Cargas muertas	166.32	8.84	4.81	-50.22	-12.33	-0.00	166.32	13.86	6.05	-50.22	-12.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	221.76	11.79	6.42	-66.96	-16.44	-0.00	221.76	18.48	8.06	-66.96	-16.44	-0.00
P159	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	24.62	-6.39	0.33	-4.24	0.19	0.00	23.66	3.79	-0.13	-4.24	0.19	0.00
				Cargas muertas	38.87	-10.88	0.52	-7.22	0.31	0.00	38.87	6.46	-0.22	-7.22	0.31	0.00
				Sobrecarga de uso	51.82	-14.50	0.70	-9.63	0.41	0.00	51.82	8.61	-0.30	-9.63	0.41	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	49.04	6.50	-0.43	-5.81	0.33	-0.00	49.00	7.08	-0.46	-5.81	0.33	-0.00
				Cargas muertas	77.98	11.08	-0.67	-9.91	0.50	-0.00	77.98	12.07	-0.72	-9.91	0.50	-0.00
				Sobrecarga de uso	103.97	14.77	-0.89	-13.21	0.67	-0.00	103.97	16.09	-0.96	-13.21	0.67	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	49.96	-6.86	0.33	-5.81	0.33	-0.00	49.04	6.50	-0.43	-5.81	0.33	-0.00
				Cargas muertas	77.98	-11.70	0.48	-9.91	0.50	-0.00	77.98	11.08	-0.67	-9.91	0.50	-0.00
				Sobrecarga de uso	103.97	-15.61	0.65	-13.21	0.67	-0.00	103.97	14.77	-0.89	-13.21	0.67	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	74.68	6.49	-2.54	-7.54	-0.83	-0.30	74.64	7.24	-2.46	-7.54	-0.83	-0.30
				Cargas muertas	118.07	11.43	-3.87	-12.80	-1.43	-0.51	118.07	12.71	-3.73	-12.80	-1.43	-0.51
				Sobrecarga de uso	157.43	15.24	-5.16	-17.07	-1.90	-0.69	157.43	16.94	-4.97	-17.07	-1.90	-0.69
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	76.11	-7.12	-0.72	-7.54	-0.83	0.03	74.68	10.22	1.19	-7.54	-0.83	0.03
				Cargas muertas	118.07	-12.12	-1.25	-12.80	-1.43	0.05	118.07	17.33	2.03	-12.80	-1.43	0.05
				Sobrecarga de uso	157.43	-16.15	-1.66	-17.07	-1.90	0.07	157.43	23.11	2.71	-17.07	-1.90	0.07
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	100.00	5.43	2.00	-30.90	4.50	-0.00	99.91	8.52	1.55	-30.90	4.50	-0.00
				Cargas muertas	158.05	9.42	3.18	-56.64	7.15	-0.00	158.05	15.09	2.46	-56.64	7.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	210.74	12.56	4.24	-75.51	9.54	-0.00	210.74	20.12	3.29	-75.51	9.54	-0.00
P160	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	68.08	2.04	-0.23	1.42	-0.17	0.00	67.12	-1.38	0.18	1.42	-0.17	0.00
				Cargas muertas	112.61	3.44	-0.15	2.39	-0.14	0.00	112.61	-2.31	0.18	2.39	-0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	150.15	4.59	-0.21	3.19	-0.19	0.00	150.15	-3.07	0.25	3.19	-0.19	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	130.69	-1.66	0.13	1.49	-0.13	-0.00	130.65	-1.81	0.14	1.49	-0.13	-0.00
				Cargas muertas	216.92	-2.85	-0.05	2.54	-0.01	-0.00	216.92	-3.10	-0.05	2.54	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	289.23	-3.80	-0.07	3.39	-0.01	-0.00	289.23	-4.13	-0.07	3.39	-0.01	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	131.61	1.76	-0.16	1.49	-0.13	-0.00	130.69	-1.66	0.13	1.49	-0.13	-0.00
				Cargas muertas	216.92	2.99	-0.07	2.54	-0.01	-0.00	216.92	-2.85	-0.05	2.54	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	289.23	3.99	-0.09	3.39	-0.01	-0.00	289.23	-3.80	-0.07	3.39	-0.01	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	193.39	-8.94	-6.33	-0.37	-2.33	0.09	193.35	-8.91	-6.10	-0.37	-2.33	0.09
				Cargas muertas	322.09	-14.94	-10.64	-0.57	-3.80	0.15	322.09	-14.88	-10.26	-0.57	-3.80	0.15
				Sobrecarga de uso	429.46	-19.92	-14.18	-0.75	-5.07	0.19	429.46	-19.85	-13.67	-0.75	-5.07	0.19
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	194.83	-0.11	-2.02	-0.37	-2.33	-0.01	193.39	0.73	3.34	-0.37	-2.33	-0.01
				Cargas muertas	322.09	-0.14	-3.27	-0.57	-3.80	-0.02	322.09	1.16	5.47	-0.57	-3.80	-0.02
				Sobrecarga de uso	429.46	-0.19	-4.36	-0.75	-5.07	-0.02	429.46	1.55	7.29	-0.75	-5.07	-0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	249.88	1.53	1.79	0.01	-10.58	-0.00	249.70	1.53	3.91	0.01	-10.58	-0.00
				Cargas muertas	420.79	2.47	2.84	1.05	-16.53	-0.00	420.79	2.26	6.15	1.05	-16.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	561.06	3.29	3.79	1.40	-22.05	-0.00	561.06	3.01	8.20	1.40	-22.05	-0.00
P161	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	41.66	0.27	1.77	0.12	1.14	0.00	40.70	-0.01	-0.96	0.12	1.14	0.00
				Cargas muertas	70.03	0.41	3.10	0.17	2.00	0.00	70.03	-0.00	-1.68	0.17	2.00	0.00
				Sobrecarga de uso	93.38	0.55	4.14	0.23	2.66	0.00	93.38	-0.01	-2.25	0.23	2.66	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	83.07	-0.33	-1.80	0.15	1.48	-0.00	83.03	-0.35	-1.95	0.15	1.48	-0.00
				Cargas muertas	139.27	-0.50	-3.23	0.22	2.68	-0.00	139.27	-0.52	-3.49	0.22	2.68	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.70	-0.67	-4.30	0.29	3.57	-0.00	185.70	-0.70	-4.66	0.29	3.57	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	83.99	0.02	1.61	0.15	1.48	-0.00	83.07	-0.33	-1.80	0.15	1.48	-0.00
				Cargas muertas	139.27	0.00	2.94	0.22	2.68	-0.00	139.27	-0.50	-3.23	0.22	2.68	-0.00
				Sobrecarga de uso	185.70	0.00	3.91	0.29	3.57	-0.00	185.70	-0.67	-4.30	0.29	3.57	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	123.64	-3.52	-5.71	-1.87	-0.17	-0.08	123.60	-3.33	-5.70	-1.87	-0.17	-0.08
				Cargas muertas	207.74	-5.91	-9.93	-3.12	-0.01	-0.14	207.74	-5.60	-9.93	-3.12	-0.01	-0.14
				Sobrecarga de uso	276.99	-7.88	-13.24	-4.17	-0.02	-0.19	276.99	-7.47	-13.24	-4.17	-0.02	-0.19
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	125.07	-1.63	0.08	-1.87	-0.17	0.01	123.64	2.66	0.47	-1.87	-0.17	0.01
				Cargas muertas	207.74	-2.71	0.42	-3.12	-0.01	0.01	207.74	4.48	0.46	-3.12	-0.01	0.01
				Sobrecarga de uso	276.99	-3.62	0.56	-4.17	-0.02	0.02	276.99	5.97	0.61	-4.17	-0.02	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	163.75	1.53	0.67	0.08	11.75	-0.00	163.57	1.51	-1.68	0.08	11.75	-0.00
				Cargas muertas	276.63	2.44	0.87	1.55	22.82	-0.00	276.63	2.13	-3.70	1.55	22.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	368.84	3.26	1.16	2.07	30.43	-0.00	368.84	2.85	-4.93	2.07	30.43	-0.00
P162	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	33.06	1.13	1.40	0.70	0.86	0.00	32.06	-0.61	-0.75	0.70	0.86	0.00
				Cargas muertas	55.53	1.99	2.46	1.23	1.52	0.00	55.53	-1.09	-1.34	1.23	1.52	0.00
				Sobrecarga de uso	74.03	2.66	3.28	1.64	2.03	0.00	74.03	-1.45	-1.79	1.64	2.03	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	65.77	-1.25	-1.88	1.04	1.75	-0.00	65.73	-1.35	-2.05	1.04	1.75	-0.00
				Cargas muertas	109.99	-2.20	-3.29	1.85	3.05	-0.00	109.99	-2.39	-3.60	1.85	3.05	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.66	-2.94	-4.39	2.47	4.07	-0.00	146.66	-3.19	-4.80	2.47	4.07	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	66.69	1.14	2.13	1.04	1.75	-0.00	65.77	-1.25	-1.88	1.04	1.75	-0.00
				Cargas muertas	109.99	2.05	3.72	1.85	3.05	-0.00	109.99	-2.20	-3.29	1.85	3.05	-0.00
				Sobrecarga de uso	146.66	2.73	4.96	2.47	4.07	-0.00	146.66	-2.94	-4.39	2.47	4.07	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	99.31	-4.45	0.61	-0.27	3.14	-0.13	99.27	-4.43	0.30	-0.27	3.14	-0.13
				Cargas muertas	165.67	-7.65	0.82	-0.28	5.41	-0.23	165.67	-7.62	0.28	-0.28	5.41	-0.23
				Sobrecarga de uso	220.89	-10.19	1.09	-0.37	7.21	-0.31	220.89	-10.16	0.37	-0.37	7.21	-0.31
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	100.75	-0.11	2.86	-0.27	3.14	0.01	99.31	0.51	-4.35	-0.27	3.14	0.01
				Cargas muertas	165.67	-0.00	4.98	-0.28	5.41	0.02	165.67	0.64	-7.47	-0.28	5.41	0.02
				Sobrecarga de uso	220.89	-0.00	6.64	-0.37	7.21	0.03	220.89	0.85	-9.96	-0.37	7.21	0.03
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	130.95	1.09	0.11	8.97	22.71	-0.00	130.77	-0.71	-4.43	8.97	22.71	-0.00
				Cargas muertas	219.84	1.69	-0.07	16.71	41.19	-0.00	219.84	-1.65	-8.30	16.71	41.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	293.11	2.26	-0.09	22.28	54.92	-0.00	293.11	-2.20	-11.07	22.28	54.92	-0.00
P163	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	26.02	-0.04	1.19	-0.03	0.73	0.00	25.02	0.03	-0.64	-0.03	0.73	0.00
				Cargas muertas	43.02	-0.07	2.09	-0.05	1.29	0.00	43.02	0.06	-1.14	-0.05	1.29	0.00
				Sobrecarga de uso	57.36	-0.09	2.79	-0.07	1.72	0.00	57.36	0.08	-1.52	-0.07	1.72	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	52.16	0.14	-1.47	-0.18	1.29	-0.00	52.12	0.16	-1.60	-0.18	1.29	-0.00
				Cargas muertas	85.87	0.24	-2.57	-0.31	2.25	-0.00	85.87	0.28	-2.80	-0.31	2.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	114.49	0.33	-3.43	-0.41	3.00	-0.00	114.49	0.37	-3.73	-0.41	3.00	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	53.08	-0.27	1.50	-0.18	1.29	-0.00	52.16	0.14	-1.47	-0.18	1.29	-0.00
				Cargas muertas	85.87	-0.46	2.61	-0.31	2.25	-0.00	85.87	0.24	-2.57	-0.31	2.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	114.49	-0.62	3.48	-0.41	3.00	-0.00	114.49	0.33	-3.43	-0.41	3.00	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	78.97	-1.97	-4.44	-1.42	0.43	-0.08	78.93	-1.83	-4.48	-1.42	0.43	-0.08
				Cargas muertas	128.91	-3.17	-7.39	-2.36	0.83	-0.14	128.91	-2.93	-7.48	-2.36	0.83	-0.14
				Sobrecarga de uso	171.88	-4.22	-9.86	-3.14	1.10	-0.19	171.88	-3.91	-9.97	-3.14	1.10	-0.19
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	80.41	-1.29	0.51	-1.42	0.43	0.01	78.97	1.97	-0.49	-1.42	0.43	0.01
				Cargas muertas	128.91	-2.14	0.96	-2.36	0.83	0.02	128.91	3.28	-0.95	-2.36	0.83	0.02
				Sobrecarga de uso	171.88	-2.86	1.28	-3.14	1.10	0.02	171.88	4.37	-1.26	-3.14	1.10	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	105.34	2.84	1.22	-0.12	12.35	-0.00	105.25	2.85	-0.01	-0.12	12.35	-0.00
				Cargas muertas	172.81	4.65	1.66	0.08	23.20	-0.00	172.81	4.64	-0.66	0.08	23.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	230.42	6.20	2.22	0.11	30.94	-0.00	230.42	6.19	-0.87	0.11	30.94	-0.00
P164	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.09	0.07	1.21	0.05	0.74	0.00	27.09	-0.04	-0.64	0.05	0.74	0.00
				Cargas muertas	46.47	0.13	2.11	0.09	1.30	0.00	46.47	-0.08	-1.13	0.09	1.30	0.00
				Sobrecarga de uso	61.96	0.18	2.81	0.12	1.73	0.00	61.96	-0.11	-1.51	0.12	1.73	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	55.76	0.03	-1.40	-0.08	1.17	-0.00	55.72	0.04	-1.52	-0.08	1.17	-0.00
				Cargas muertas	91.94	0.05	-2.47	-0.13	2.08	-0.00	91.94	0.06	-2.68	-0.13	2.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	122.58	0.07	-3.29	-0.17	2.77	-0.00	122.58	0.08	-3.57	-0.17	2.77	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	56.68	-0.15	1.28	-0.08	1.17	-0.00	55.76	0.03	-1.40	-0.08	1.17	-0.00
				Cargas muertas	91.94	-0.25	2.30	-0.13	2.08	-0.00	91.94	0.05	-2.47	-0.13	2.08	-0.00
				Sobrecarga de uso	122.58	-0.33	3.07	-0.17	2.77	-0.00	122.58	0.07	-3.29	-0.17	2.77	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	83.60	-2.31	-4.04	-1.34	-0.02	-0.06	83.56	-2.17	-4.03	-1.34	-0.02	-0.06
				Cargas muertas	137.55	-3.77	-6.91	-2.23	0.17	-0.11	137.55	-3.55	-6.93	-2.23	0.17	-0.11
				Sobrecarga de uso	183.40	-5.03	-9.21	-2.97	0.23	-0.14	183.40	-4.73	-9.23	-2.97	0.23	-0.14
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	85.04	-1.21	0.09	-1.34	-0.02	0.01	83.60	1.87	0.14	-1.34	-0.02	0.01
				Cargas muertas	137.55	-2.01	0.36	-2.23	0.17	0.01	137.55	3.10	-0.03	-2.23	0.17	0.01
				Sobrecarga de uso	183.40	-2.69	0.48	-2.97	0.23	0.02	183.40	4.14	-0.04	-2.97	0.23	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	110.09	2.92	1.21	-1.13	12.20	-0.00	110.00	3.04	-0.01	-1.13	12.20	-0.00
				Cargas muertas	181.63	4.83	1.68	-2.05	22.71	-0.00	181.63	5.03	-0.59	-2.05	22.71	-0.00
				Sobrecarga de uso	242.17	6.44	2.24	-2.73	30.28	-0.00	242.17	6.71	-0.79	-2.73	30.28	-0.00
P165	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	28.54	0.07	1.36	0.04	0.88	0.00	27.58	-0.03	-0.75	0.04	0.88	0.00
				Cargas muertas	46.29	0.13	2.34	0.08	1.51	0.00	46.29	-0.06	-1.29	0.08	1.51	0.00
				Sobrecarga de uso	61.72	0.17	3.12	0.10	2.01	0.00	61.72	-0.07	-1.72	0.10	2.01	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.03	-0.02	-1.43	-0.02	1.24	-0.00	55.99	-0.01	-1.55	-0.02	1.24	-0.00
				Cargas muertas	91.60	-0.03	-2.52	-0.02	2.21	-0.00	91.60	-0.03	-2.74	-0.02	2.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	122.13	-0.04	-3.36	-0.03	2.94	-0.00	122.13	-0.04	-3.66	-0.03	2.94	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	56.95	-0.05	1.43	-0.02	1.24	-0.00	56.03	-0.02	-1.43	-0.02	1.24	-0.00
				Cargas muertas	91.60	-0.08	2.55	-0.02	2.21	-0.00	91.60	-0.03	-2.52	-0.02	2.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	122.13	-0.11	3.40	-0.03	2.94	-0.00	122.13	-0.04	-3.36	-0.03	2.94	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	83.83	-2.01	-3.46	-1.52	-0.38	-0.05	83.75	-1.71	-3.38	-1.52	-0.38	-0.05
				Cargas muertas	137.68	-3.30	-5.90	-2.51	-0.44	-0.09	137.68	-2.79	-5.81	-2.51	-0.44	-0.09
				Sobrecarga de uso	183.57	-4.39	-7.86	-3.34	-0.59	-0.11	183.57	-3.73	-7.75	-3.34	-0.59	-0.11
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	85.27	-1.32	-0.14	-1.52	-0.38	0.01	83.83	2.18	0.73	-1.52	-0.38	0.01
				Cargas muertas	137.68	-2.17	-0.04	-2.51	-0.44	0.02	137.68	3.59	0.99	-2.51	-0.44	0.02
				Sobrecarga de uso	183.57	-2.90	-0.05	-3.34	-0.59	0.02	183.57	4.78	1.31	-3.34	-0.59	0.02

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	110.65	2.88	1.22	-0.68	11.88	-0.00	110.56	2.95	0.03	-0.68	11.88	-0.00
				Cargas muertas	182.44	4.75	1.71	-1.10	22.02	-0.00	182.44	4.86	-0.49	-1.10	22.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	243.25	6.33	2.28	-1.47	29.37	-0.00	243.25	6.48	-0.66	-1.47	29.37	-0.00
P166	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.11	0.09	1.18	0.05	0.72	0.00	27.11	-0.04	-0.62	0.05	0.72	0.00
				Cargas muertas	46.45	0.14	2.06	0.08	1.26	0.00	46.45	-0.06	-1.10	0.08	1.26	0.00
				Sobrecarga de uso	61.93	0.19	2.74	0.11	1.68	0.00	61.93	-0.08	-1.47	0.11	1.68	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.14	0.02	-1.37	-0.09	1.15	-0.00	56.10	0.03	-1.49	-0.09	1.15	-0.00
				Cargas muertas	92.59	0.03	-2.43	-0.14	2.06	-0.00	92.59	0.04	-2.63	-0.14	2.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.45	0.03	-3.24	-0.18	2.75	-0.00	123.45	0.05	-3.51	-0.18	2.75	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.06	-0.18	1.28	-0.09	1.15	-0.00	56.14	0.02	-1.37	-0.09	1.15	-0.00
				Cargas muertas	92.59	-0.29	2.31	-0.14	2.06	-0.00	92.59	0.03	-2.43	-0.14	2.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.45	-0.38	3.08	-0.18	2.75	-0.00	123.45	0.03	-3.24	-0.18	2.75	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	84.38	-2.19	-4.14	-1.45	0.03	-0.07	84.34	-2.04	-4.15	-1.45	0.03	-0.07
				Cargas muertas	138.96	-3.63	-7.09	-2.38	0.25	-0.12	138.96	-3.39	-7.11	-2.38	0.25	-0.12
				Sobrecarga de uso	185.28	-4.84	-9.45	-3.17	0.33	-0.16	185.28	-4.52	-9.48	-3.17	0.33	-0.16
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	85.82	-1.31	0.14	-1.45	0.03	0.01	84.38	2.03	0.07	-1.45	0.03	0.01
				Cargas muertas	138.96	-2.15	0.43	-2.38	0.25	0.01	138.96	3.32	-0.14	-2.38	0.25	0.01
				Sobrecarga de uso	185.28	-2.87	0.57	-3.17	0.33	0.02	185.28	4.43	-0.18	-3.17	0.33	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	111.22	2.89	1.26	-0.71	11.16	-0.00	111.13	2.96	0.15	-0.71	11.16	-0.00
				Cargas muertas	183.75	4.76	1.79	-1.21	20.77	-0.00	183.75	4.88	-0.29	-1.21	20.77	-0.00
				Sobrecarga de uso	245.00	6.34	2.38	-1.62	27.69	-0.00	245.00	6.51	-0.39	-1.62	27.69	-0.00
P167	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.32	0.05	1.21	0.03	0.74	0.00	27.32	-0.03	-0.64	0.03	0.74	0.00
				Cargas muertas	47.08	0.08	2.13	0.05	1.31	0.00	47.08	-0.04	-1.14	0.05	1.31	0.00
				Sobrecarga de uso	62.77	0.11	2.84	0.07	1.74	0.00	62.77	-0.06	-1.52	0.07	1.74	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.35	-0.01	-1.41	0.01	1.18	-0.00	56.31	-0.01	-1.53	0.01	1.18	-0.00
				Cargas muertas	93.22	-0.02	-2.49	0.01	2.10	-0.00	93.22	-0.02	-2.70	0.01	2.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	124.29	-0.03	-3.32	0.01	2.80	-0.00	124.29	-0.03	-3.60	0.01	2.80	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.27	-0.00	1.31	0.01	1.18	-0.00	56.35	-0.01	-1.41	0.01	1.18	-0.00
				Cargas muertas	93.22	-0.01	2.35	0.01	2.10	-0.00	93.22	-0.02	-2.49	0.01	2.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	124.29	-0.01	3.13	0.01	2.80	-0.00	124.29	-0.03	-3.32	0.01	2.80	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	85.13	-2.76	-4.19	-1.06	0.03	-0.05	85.09	-2.66	-4.19	-1.06	0.03	-0.05
				Cargas muertas	140.50	-4.52	-7.16	-1.78	0.25	-0.09	140.50	-4.34	-7.18	-1.78	0.25	-0.09
				Sobrecarga de uso	187.33	-6.03	-9.55	-2.38	0.33	-0.12	187.33	-5.79	-9.58	-2.38	0.33	-0.12
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	86.57	-0.95	0.14	-1.06	0.03	0.01	85.13	1.49	0.07	-1.06	0.03	0.01
				Cargas muertas	140.50	-1.60	0.43	-1.78	0.25	0.01	140.50	2.50	-0.14	-1.78	0.25	0.01
				Sobrecarga de uso	187.33	-2.13	0.58	-2.38	0.33	0.01	187.33	3.34	-0.18	-2.38	0.33	0.01
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	111.96	2.93	1.22	-1.20	11.40	-0.00	111.87	3.05	0.08	-1.20	11.40	-0.00
				Cargas muertas	185.47	4.83	1.74	-2.01	21.02	-0.00	185.47	5.03	-0.36	-2.01	21.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	247.30	6.43	2.32	-2.68	28.02	-0.00	247.30	6.70	-0.48	-2.68	28.02	-0.00
P168	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.22	0.06	1.23	0.04	0.75	0.00	27.22	-0.03	-0.65	0.04	0.75	0.00
				Cargas muertas	46.89	0.11	2.17	0.07	1.33	0.00	46.89	-0.05	-1.16	0.07	1.33	0.00
				Sobrecarga de uso	62.52	0.15	2.89	0.09	1.77	0.00	62.52	-0.07	-1.55	0.09	1.77	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.09	0.00	-1.47	-0.04	1.27	-0.00	56.05	0.01	-1.60	-0.04	1.27	-0.00
				Cargas muertas	92.75	-0.00	-2.61	-0.05	2.26	-0.00	92.75	0.00	-2.83	-0.05	2.26	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.67	-0.01	-3.47	-0.07	3.01	-0.00	123.67	0.00	-3.77	-0.07	3.01	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.01	-0.08	1.45	-0.04	1.27	-0.00	56.09	0.00	-1.47	-0.04	1.27	-0.00
				Cargas muertas	92.75	-0.13	2.59	-0.05	2.26	-0.00	92.75	-0.00	-2.61	-0.05	2.26	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.67	-0.17	3.45	-0.07	3.01	-0.00	123.67	-0.01	-3.47	-0.07	3.01	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	84.37	-1.99	-3.47	-1.56	-0.38	-0.05	84.29	-1.67	-3.40	-1.56	-0.38	-0.05
				Cargas muertas	139.62	-3.28	-5.95	-2.58	-0.47	-0.09	139.62	-2.77	-5.85	-2.58	-0.47	-0.09
				Sobrecarga de uso	186.16	-4.38	-7.93	-3.44	-0.63	-0.12	186.16	-3.69	-7.81	-3.44	-0.63	-0.12
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	85.80	-1.35	-0.14	-1.56	-0.38	0.01	84.37	2.23	0.75	-1.56	-0.38	0.01
				Cargas muertas	139.62	-2.24	-0.06	-2.58	-0.47	0.02	139.62	3.70	1.03	-2.58	-0.47	0.02
				Sobrecarga de uso	186.16	-2.99	-0.08	-3.44	-0.63	0.02	186.16	4.93	1.38	-3.44	-0.63	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	111.24	2.87	1.19	-0.45	11.63	-0.00	111.15	2.91	0.02	-0.45	11.63	-0.00
				Cargas muertas	184.67	4.72	1.68	-0.72	21.34	-0.00	184.67	4.79	-0.45	-0.72	21.34	-0.00
				Sobrecarga de uso	246.23	6.29	2.24	-0.95	28.45	-0.00	246.23	6.39	-0.60	-0.95	28.45	-0.00
P169	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	28.39	0.03	1.22	0.02	0.75	0.00	27.39	-0.01	-0.65	0.02	0.75	0.00
				Cargas muertas	47.03	0.06	2.11	0.04	1.30	0.00	47.03	-0.03	-1.13	0.04	1.30	0.00
				Sobrecarga de uso	62.70	0.08	2.82	0.05	1.73	0.00	62.70	-0.04	-1.50	0.05	1.73	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	56.38	0.03	-1.45	-0.06	1.24	-0.00	56.34	0.04	-1.57	-0.06	1.24	-0.00
				Cargas muertas	93.18	0.05	-2.53	-0.09	2.18	-0.00	93.18	0.06	-2.75	-0.09	2.18	-0.00
				Sobrecarga de uso	124.24	0.07	-3.37	-0.12	2.91	-0.00	124.24	0.08	-3.66	-0.12	2.91	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	57.30	-0.10	1.41	-0.06	1.24	-0.00	56.38	0.03	-1.45	-0.06	1.24	-0.00
				Cargas muertas	93.18	-0.16	2.49	-0.09	2.18	-0.00	93.18	0.05	-2.53	-0.09	2.18	-0.00
				Sobrecarga de uso	124.24	-0.22	3.32	-0.12	2.91	-0.00	124.24	0.07	-3.37	-0.12	2.91	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	84.57	-2.00	-3.44	-1.55	-0.42	-0.05	84.49	-1.69	-3.35	-1.55	-0.42	-0.05
				Cargas muertas	139.88	-3.30	-5.85	-2.58	-0.56	-0.08	139.88	-2.78	-5.74	-2.58	-0.56	-0.08
				Sobrecarga de uso	186.51	-4.40	-7.80	-3.44	-0.74	-0.11	186.51	-3.71	-7.65	-3.44	-0.74	-0.11
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	86.01	-1.35	-0.17	-1.55	-0.42	0.01	84.57	2.23	0.79	-1.55	-0.42	0.01
				Cargas muertas	139.88	-2.24	-0.13	-2.58	-0.56	0.02	139.88	3.70	1.15	-2.58	-0.56	0.02
				Sobrecarga de uso	186.51	-2.98	-0.18	-3.44	-0.74	0.02	186.51	4.93	1.53	-3.44	-0.74	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	111.23	2.81	1.12	0.26	12.13	-0.00	111.14	2.78	-0.09	0.26	12.13	-0.00
				Cargas muertas	185.40	4.67	1.57	-0.21	22.38	-0.00	185.40	4.70	-0.67	-0.21	22.38	-0.00
				Sobrecarga de uso	247.19	6.23	2.09	-0.27	29.84	-0.00	247.19	6.26	-0.89	-0.27	29.84	-0.00
P170	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	32.05	-0.02	1.26	-0.02	0.81	0.00	31.09	0.02	-0.69	-0.02	0.81	0.00
				Cargas muertas	52.66	-0.03	2.13	-0.03	1.37	0.00	52.66	0.04	-1.15	-0.03	1.37	0.00
				Sobrecarga de uso	70.21	-0.04	2.84	-0.04	1.83	0.00	70.21	0.05	-1.54	-0.04	1.83	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	62.49	0.12	-1.29	-0.17	1.10	-0.00	62.45	0.14	-1.40	-0.17	1.10	-0.00
				Cargas muertas	102.75	0.20	-2.22	-0.28	1.89	-0.00	102.75	0.23	-2.41	-0.28	1.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	137.00	0.27	-2.96	-0.37	2.52	-0.00	137.00	0.30	-3.21	-0.37	2.52	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	63.41	-0.26	1.23	-0.17	1.10	-0.00	62.49	0.12	-1.29	-0.17	1.10	-0.00
				Cargas muertas	102.75	-0.43	2.13	-0.28	1.89	-0.00	102.75	0.20	-2.22	-0.28	1.89	-0.00
				Sobrecarga de uso	137.00	-0.58	2.85	-0.37	2.52	-0.00	137.00	0.27	-2.96	-0.37	2.52	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	93.75	-2.45	-4.52	-1.63	-0.02	-0.07	93.71	-2.29	-4.52	-1.63	-0.02	-0.07
				Cargas muertas	154.39	-4.02	-7.58	-2.70	0.08	-0.13	154.39	-3.75	-7.59	-2.70	0.08	-0.13
				Sobrecarga de uso	205.86	-5.36	-10.11	-3.60	0.11	-0.17	205.86	-5.00	-10.12	-3.60	0.11	-0.17
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	95.19	-1.51	0.11	-1.63	-0.02	0.01	93.75	2.23	0.17	-1.63	-0.02	0.01
				Cargas muertas	154.39	-2.51	0.32	-2.70	0.08	0.01	154.39	3.70	0.14	-2.70	0.08	0.01
				Sobrecarga de uso	205.86	-3.34	0.43	-3.60	0.11	0.02	205.86	4.93	0.18	-3.60	0.11	0.02
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	121.46	1.78	0.86	-4.98	5.95	-0.00	121.28	2.78	-0.33	-4.98	5.95	-0.00
				Cargas muertas	202.50	2.92	1.25	-8.07	12.21	-0.00	202.50	4.54	-1.19	-8.07	12.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	270.01	3.90	1.67	-10.76	16.28	-0.00	270.01	6.05	-1.59	-10.76	16.28	-0.00
P171	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	24.86	0.80	1.03	0.48	0.63	0.00	23.86	-0.40	-0.54	0.48	0.63	0.00
				Cargas muertas	40.44	1.41	1.74	0.85	1.07	0.00	40.44	-0.72	-0.92	0.85	1.07	0.00
				Sobrecarga de uso	53.92	1.88	2.33	1.13	1.42	0.00	53.92	-0.96	-1.23	1.13	1.42	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	48.46	-0.92	-1.30	0.76	1.17	-0.00	48.42	-0.99	-1.42	0.76	1.17	-0.00
				Cargas muertas	78.59	-1.62	-2.22	1.35	2.01	-0.00	78.59	-1.76	-2.43	1.35	2.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	104.79	-2.16	-2.97	1.80	2.68	-0.00	104.79	-2.34	-3.23	1.80	2.68	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	49.38	0.83	1.40	0.76	1.17	-0.00	48.46	-0.92	-1.30	0.76	1.17	-0.00
				Cargas muertas	78.59	1.48	2.40	1.35	2.01	-0.00	78.59	-1.62	-2.22	1.35	2.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	104.79	1.97	3.20	1.80	2.68	-0.00	104.79	-2.16	-2.97	1.80	2.68	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	72.83	-2.45	0.74	-0.78	2.05	-0.05	72.75	-2.29	0.33	-0.78	2.05	-0.05
				Cargas muertas	118.24	-4.09	1.07	-1.18	3.45	-0.09	118.24	-3.85	0.38	-1.18	3.45	-0.09
				Sobrecarga de uso	157.66	-5.45	1.43	-1.57	4.60	-0.13	157.66	-5.14	0.51	-1.57	4.60	-0.13
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	74.27	-0.60	1.82	-0.78	2.05	0.01	72.83	1.19	-2.90	-0.78	2.05	0.01
				Cargas muertas	118.24	-0.88	3.09	-1.18	3.45	0.02	118.24	1.82	-4.84	-1.18	3.45	0.02
				Sobrecarga de uso	157.66	-1.17	4.12	-1.57	4.60	0.03	157.66	2.43	-6.46	-1.57	4.60	0.03
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	95.60	1.31	0.37	4.48	15.53	-0.00	95.42	0.42	-2.74	4.48	15.53	-0.00
				Cargas muertas	156.58	2.10	0.48	8.52	27.52	-0.00	156.58	0.40	-5.03	8.52	27.52	-0.00
				Sobrecarga de uso	208.77	2.80	0.64	11.36	36.69	-0.00	208.77	0.53	-6.70	11.36	36.69	-0.00
P172	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	9.30	0.84	0.82	0.53	0.51	0.00	8.30	-0.48	-0.46	0.53	0.51	0.00
				Cargas muertas	12.91	1.44	1.31	0.91	0.83	0.00	12.91	-0.84	-0.76	0.91	0.83	0.00
				Sobrecarga de uso	17.21	1.93	1.75	1.22	1.10	0.00	17.21	-1.12	-1.01	1.22	1.10	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	18.67	-0.93	-0.93	0.82	0.82	-0.00	18.63	-1.01	-1.01	0.82	0.82	-0.00
				Cargas muertas	26.38	-1.60	-1.49	1.41	1.34	-0.00	26.38	-1.74	-1.63	1.41	1.34	-0.00
				Sobrecarga de uso	35.18	-2.13	-1.99	1.88	1.78	-0.00	35.18	-2.32	-2.17	1.88	1.78	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	19.59	0.96	0.96	0.82	0.82	-0.00	18.67	-0.93	-0.93	0.82	0.82	-0.00
				Cargas muertas	26.38	1.65	1.58	1.41	1.34	-0.00	26.38	-1.60	-1.49	1.41	1.34	-0.00
				Sobrecarga de uso	35.18	2.20	2.11	1.88	1.78	-0.00	35.18	-2.13	-1.99	1.88	1.78	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	28.28	-0.48	-1.57	0.33	0.16	0.01	28.20	-0.55	-1.60	0.33	0.16	0.01
				Cargas muertas	39.83	-0.84	-2.43	0.58	0.40	0.03	39.83	-0.96	-2.51	0.58	0.40	0.03
				Sobrecarga de uso	53.11	-1.12	-3.25	0.78	0.53	0.03	53.11	-1.28	-3.35	0.78	0.53	0.03
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	29.43	0.28	0.22	0.33	0.16	-0.00	28.28	-0.48	-0.16	0.33	0.16	-0.00
				Cargas muertas	39.83	0.50	0.48	0.58	0.40	-0.00	39.83	-0.84	-0.44	0.58	0.40	-0.00
				Sobrecarga de uso	53.11	0.66	0.64	0.78	0.53	-0.00	53.11	-1.12	-0.59	0.78	0.53	-0.00
	Forjado -3	40x60	-9.70/-9.50	Peso propio	37.84	0.56	0.51	3.56	4.99	-0.00	37.72	-0.15	-0.49	3.56	4.99	-0.00
				Cargas muertas	53.58	0.95	0.77	6.62	9.03	-0.00	53.58	-0.37	-1.03	6.62	9.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	71.45	1.27	1.03	8.83	12.04	-0.00	71.45	-0.50	-1.38	8.83	12.04	-0.00
P173	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	2.63	0.40	0.34	0.25	0.21	0.00	1.63	-0.23	-0.19	0.25	0.21	0.00
				Cargas muertas	1.95	0.65	0.52	0.41	0.33	0.00	1.95	-0.37	-0.30	0.41	0.33	0.00
				Sobrecarga de uso	2.61	0.87	0.69	0.54	0.44	0.00	2.61	-0.50	-0.40	0.54	0.44	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	5.53	-0.45	-0.38	0.40	0.34	-0.00	5.49	-0.49	-0.41	0.40	0.34	-0.00
				Cargas muertas	5.55	-0.73	-0.59	0.65	0.54	-0.00	5.55	-0.79	-0.64	0.65	0.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	7.40	-0.97	-0.78	0.87	0.72	-0.00	7.40	-1.06	-0.85	0.87	0.72	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	6.45	0.48	0.41	0.40	0.34	-0.00	5.53	-0.45	-0.38	0.40	0.34	-0.00
				Cargas muertas	5.55	0.77	0.65	0.65	0.54	-0.00	5.55	-0.73	-0.59	0.65	0.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	7.40	1.03	0.87	0.87	0.72	-0.00	7.40	-0.97	-0.78	0.87	0.72	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	8.89	-0.16	-0.18	0.10	0.13	0.00	8.81	-0.18	-0.21	0.10	0.13	0.00
				Cargas muertas	8.72	-0.26	-0.29	0.16	0.20	0.00	8.72	-0.29	-0.33	0.16	0.20	0.00
				Sobrecarga de uso	11.63	-0.35	-0.38	0.21	0.26	0.00	11.63	-0.39	-0.44	0.21	0.26	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	9.81	0.06	0.11	0.10	0.13	0.00	8.89	-0.16	-0.18	0.10	0.13	0.00
				Cargas muertas	8.72	0.10	0.17	0.16	0.20	0.00	8.72	-0.26	-0.29	0.16	0.20	0.00
				Sobrecarga de uso	11.63	0.13	0.22	0.21	0.26	0.00	11.63	-0.35	-0.38	0.21	0.26	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	13.32	0.37	0.31	2.25	2.69	-0.00	13.24	-0.08	-0.23	2.25	2.69	-0.00
				Cargas muertas	13.87	0.62	0.50	3.76	4.49	-0.00	13.87	-0.14	-0.40	3.76	4.49	-0.00
				Sobrecarga de uso	18.49	0.82	0.66	5.01	5.99	-0.00	18.49	-0.18	-0.53	5.01	5.99	-0.00
P174	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	8.21	0.54	0.82	0.33	0.51	0.00	7.21	-0.30	-0.47	0.33	0.51	0.00
				Cargas muertas	11.39	0.90	1.40	0.56	0.89	0.00	11.39	-0.50	-0.81	0.56	0.89	0.00
				Sobrecarga de uso	15.18	1.20	1.87	0.75	1.18	0.00	15.18	-0.67	-1.08	0.75	1.18	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	16.33	-0.64	-0.92	0.57	0.82	-0.00	16.29	-0.69	-1.01	0.57	0.82	-0.00
				Cargas muertas	23.34	-1.06	-1.60	0.95	1.43	-0.00	23.34	-1.15	-1.75	0.95	1.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	31.12	-1.41	-2.14	1.26	1.91	-0.00	31.12	-1.53	-2.33	1.26	1.91	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	17.25	0.67	0.97	0.57	0.82	-0.00	16.33	-0.64	-0.92	0.57	0.82	-0.00
				Cargas muertas	23.34	1.12	1.69	0.95	1.43	-0.00	23.34	-1.06	-1.60	0.95	1.43	-0.00
				Sobrecarga de uso	31.12	1.50	2.26	1.26	1.91	-0.00	31.12	-1.41	-2.14	1.26	1.91	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	24.50	-0.28	-0.49	0.20	0.37	0.00	24.42	-0.32	-0.57	0.20	0.37	0.00
				Cargas muertas	34.65	-0.48	-0.87	0.34	0.66	0.00	34.65	-0.55	-1.01	0.34	0.66	0.00
				Sobrecarga de uso	46.19	-0.64	-1.16	0.45	0.88	0.00	46.19	-0.73	-1.34	0.45	0.88	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	25.42	0.17	0.35	0.20	0.37	0.00	24.50	-0.28	-0.49	0.20	0.37	0.00
				Cargas muertas	34.65	0.29	0.64	0.34	0.66	0.00	34.65	-0.48	-0.87	0.34	0.66	0.00
				Sobrecarga de uso	46.19	0.39	0.86	0.45	0.88	0.00	46.19	-0.64	-1.16	0.45	0.88	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	33.19	0.42	0.38	3.73	5.09	-0.00	33.11	-0.33	-0.64	3.73	5.09	-0.00
				Cargas muertas	47.49	0.70	0.65	6.43	9.34	-0.00	47.49	-0.59	-1.22	6.43	9.34	-0.00
				Sobrecarga de uso	63.32	0.93	0.86	8.57	12.45	-0.00	63.32	-0.79	-1.63	8.57	12.45	-0.00
P176	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	9.74	0.02	1.12	0.01	0.70	0.00	8.74	-0.01	-0.63	0.01	0.70	0.00
				Cargas muertas	14.03	0.06	1.94	0.04	1.22	0.00	14.03	-0.04	-1.11	0.04	1.22	0.00
				Sobrecarga de uso	18.71	0.08	2.58	0.05	1.62	0.00	18.71	-0.05	-1.48	0.05	1.62	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	20.19	-0.01	-1.33	0.02	1.20	-0.00	20.15	-0.01	-1.45	0.02	1.20	-0.00
				Cargas muertas	29.78	-0.05	-2.31	0.06	2.09	-0.00	29.78	-0.05	-2.52	0.06	2.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	39.71	-0.07	-3.08	0.08	2.79	-0.00	39.71	-0.07	-3.36	0.08	2.79	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	21.11	0.03	1.43	0.02	1.20	-0.00	20.19	-0.01	-1.33	0.02	1.20	-0.00
				Cargas muertas	29.78	0.08	2.50	0.06	2.09	-0.00	29.78	-0.05	-2.31	0.06	2.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	39.71	0.11	3.33	0.08	2.79	-0.00	39.71	-0.07	-3.08	0.08	2.79	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	30.62	0.07	-0.80	-0.08	0.61	0.00	30.54	0.09	-0.92	-0.08	0.61	0.00
				Cargas muertas	44.95	0.11	-1.42	-0.13	1.10	0.00	44.95	0.14	-1.64	-0.13	1.10	0.00
				Sobrecarga de uso	59.94	0.15	-1.89	-0.17	1.46	0.00	59.94	0.19	-2.18	-0.17	1.46	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	31.54	-0.11	0.61	-0.08	0.61	0.00	30.62	0.07	-0.80	-0.08	0.61	0.00
				Cargas muertas	44.95	-0.18	1.10	-0.13	1.10	0.00	44.95	0.11	-1.42	-0.13	1.10	0.00
				Sobrecarga de uso	59.94	-0.23	1.47	-0.17	1.46	0.00	59.94	0.15	-1.89	-0.17	1.46	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	42.17	0.35	0.47	1.46	7.96	-0.00	42.09	0.06	-1.12	1.46	7.96	-0.00
				Cargas muertas	62.92	0.58	0.82	2.55	14.76	-0.00	62.92	0.07	-2.14	2.55	14.76	-0.00
				Sobrecarga de uso	83.89	0.77	1.09	3.40	19.68	-0.00	83.89	0.09	-2.85	3.40	19.68	-0.00
P177	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.95	0.13	0.69	0.07	0.42	0.00	9.95	-0.04	-0.35	0.07	0.42	0.00
				Cargas muertas	16.44	0.17	1.22	0.09	0.74	0.00	16.44	-0.05	-0.62	0.09	0.74	0.00
				Sobrecarga de uso	21.92	0.22	1.63	0.12	0.98	0.00	21.92	-0.07	-0.83	0.12	0.98	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	20.50	-0.17	-0.85	0.15	0.74	-0.00	20.46	-0.19	-0.92	0.15	0.74	-0.00
				Cargas muertas	31.14	-0.22	-1.53	0.19	1.33	-0.00	31.14	-0.24	-1.66	0.19	1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.52	-0.30	-2.04	0.25	1.77	-0.00	41.52	-0.32	-2.22	0.25	1.77	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	21.42	0.16	0.85	0.15	0.74	-0.00	20.50	-0.17	-0.85	0.15	0.74	-0.00
				Cargas muertas	31.14	0.21	1.53	0.19	1.33	-0.00	31.14	-0.22	-1.53	0.19	1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.52	0.28	2.04	0.25	1.77	-0.00	41.52	-0.30	-2.04	0.25	1.77	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	31.07	0.04	-0.38	-0.07	0.29	0.00	30.99	0.06	-0.44	-0.07	0.29	0.00
				Cargas muertas	46.93	0.11	-0.70	-0.13	0.54	0.00	46.93	0.14	-0.81	-0.13	0.54	0.00
				Sobrecarga de uso	62.57	0.15	-0.93	-0.18	0.71	0.00	62.57	0.18	-1.08	-0.18	0.71	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	31.99	-0.11	0.28	-0.07	0.29	0.00	31.07	0.04	-0.38	-0.07	0.29	0.00
				Cargas muertas	46.93	-0.20	0.53	-0.13	0.54	0.00	46.93	0.11	-0.70	-0.13	0.54	0.00
				Sobrecarga de uso	62.57	-0.27	0.71	-0.18	0.71	0.00	62.57	0.15	-0.93	-0.18	0.71	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	42.15	0.32	0.39	0.45	5.36	-0.00	42.07	0.23	-0.68	0.45	5.36	-0.00
				Cargas muertas	65.82	0.52	0.67	0.69	9.88	-0.00	65.82	0.38	-1.31	0.69	9.88	-0.00
				Sobrecarga de uso	87.77	0.70	0.89	0.92	13.17	-0.00	87.77	0.51	-1.74	0.92	13.17	-0.00
P178	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	5.01	0.08	0.56	0.05	0.34	0.00	4.01	-0.05	-0.29	0.05	0.34	0.00
				Cargas muertas	5.66	0.10	0.99	0.07	0.61	0.00	5.66	-0.07	-0.52	0.07	0.61	0.00
				Sobrecarga de uso	7.55	0.14	1.32	0.09	0.81	0.00	7.55	-0.09	-0.69	0.09	0.81	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	11.13	-0.09	-0.65	0.10	0.56	-0.00	11.09	-0.10	-0.71	0.10	0.56	-0.00
				Cargas muertas	14.18	-0.10	-1.19	0.12	1.01	-0.00	14.18	-0.11	-1.29	0.12	1.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	18.90	-0.14	-1.58	0.16	1.35	-0.00	18.90	-0.15	-1.72	0.16	1.35	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	12.05	0.13	0.63	0.10	0.56	-0.00	11.13	-0.09	-0.65	0.10	0.56	-0.00
				Cargas muertas	14.18	0.17	1.14	0.12	1.01	-0.00	14.18	-0.10	-1.19	0.12	1.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	18.90	0.23	1.53	0.16	1.35	-0.00	18.90	-0.14	-1.58	0.16	1.35	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	16.75	0.01	-0.22	-0.03	0.15	0.00	16.67	0.01	-0.25	-0.03	0.15	0.00
				Cargas muertas	20.91	0.04	-0.41	-0.07	0.27	0.00	20.91	0.05	-0.46	-0.07	0.27	0.00
				Sobrecarga de uso	27.88	0.05	-0.54	-0.09	0.36	0.00	27.88	0.07	-0.61	-0.09	0.36	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	17.67	-0.07	0.11	-0.03	0.15	0.00	16.75	0.01	-0.22	-0.03	0.15	0.00
				Cargas muertas	20.91	-0.13	0.21	-0.07	0.27	0.00	20.91	0.04	-0.41	-0.07	0.27	0.00
				Sobrecarga de uso	27.88	-0.17	0.28	-0.09	0.36	0.00	27.88	0.05	-0.54	-0.09	0.36	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	22.30	0.35	0.28	1.33	1.51	-0.00	22.22	0.08	-0.03	1.33	1.51	-0.00
				Cargas muertas	27.48	0.57	0.45	2.32	2.50	-0.00	27.48	0.11	-0.05	2.32	2.50	-0.00
				Sobrecarga de uso	36.65	0.76	0.59	3.09	3.34	-0.00	36.65	0.14	-0.07	3.09	3.34	-0.00
P179	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	12.03	0.12	0.54	0.07	0.33	0.00	11.03	-0.06	-0.27	0.07	0.33	0.00
				Cargas muertas	17.92	0.22	0.96	0.13	0.58	0.00	17.92	-0.11	-0.48	0.13	0.58	0.00
				Sobrecarga de uso	23.90	0.29	1.28	0.18	0.77	0.00	23.90	-0.15	-0.64	0.18	0.77	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	23.62	-0.13	-0.67	0.12	0.58	-0.00	23.58	-0.14	-0.73	0.12	0.58	-0.00
				Cargas muertas	35.57	-0.25	-1.20	0.23	1.04	-0.00	35.57	-0.27	-1.30	0.23	1.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	47.42	-0.33	-1.60	0.30	1.38	-0.00	47.42	-0.36	-1.74	0.30	1.38	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	24.54	0.15	0.66	0.12	0.58	-0.00	23.62	-0.13	-0.67	0.12	0.58	-0.00
				Cargas muertas	35.57	0.27	1.19	0.23	1.04	-0.00	35.57	-0.25	-1.20	0.23	1.04	-0.00
				Sobrecarga de uso	47.42	0.37	1.58	0.30	1.38	-0.00	47.42	-0.33	-1.60	0.30	1.38	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	35.61	0.02	-0.27	-0.04	0.20	0.00	35.53	0.03	-0.31	-0.04	0.20	0.00
				Cargas muertas	53.45	0.02	-0.49	-0.06	0.37	0.00	53.45	0.04	-0.56	-0.06	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	71.27	0.03	-0.65	-0.08	0.49	0.00	71.27	0.05	-0.75	-0.08	0.49	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	36.53	-0.08	0.19	-0.04	0.20	0.00	35.61	0.02	-0.27	-0.04	0.20	0.00
				Cargas muertas	53.45	-0.12	0.36	-0.06	0.37	0.00	53.45	0.02	-0.49	-0.06	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	71.27	-0.16	0.47	-0.08	0.49	0.00	71.27	0.03	-0.65	-0.08	0.49	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	47.55	0.34	0.36	1.16	4.37	-0.00	47.47	0.11	-0.51	1.16	4.37	-0.00
				Cargas muertas	73.94	0.56	0.62	2.03	7.97	-0.00	73.94	0.16	-0.98	2.03	7.97	-0.00
				Sobrecarga de uso	98.58	0.75	0.82	2.71	10.63	-0.00	98.58	0.21	-1.31	2.71	10.63	-0.00
P180	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	6.04	0.17	0.52	0.10	0.32	0.00	5.04	-0.09	-0.28	0.10	0.32	0.00
				Cargas muertas	7.25	0.31	0.90	0.19	0.55	0.00	7.25	-0.16	-0.48	0.19	0.55	0.00
				Sobrecarga de uso	9.67	0.41	1.19	0.25	0.74	0.00	9.67	-0.22	-0.65	0.25	0.74	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	12.49	-0.21	-0.62	0.20	0.54	-0.00	12.45	-0.23	-0.67	0.20	0.54	-0.00
				Cargas muertas	15.91	-0.38	-1.08	0.36	0.94	-0.00	15.91	-0.42	-1.17	0.36	0.94	-0.00
				Sobrecarga de uso	21.21	-0.51	-1.44	0.47	1.25	-0.00	21.21	-0.55	-1.56	0.47	1.25	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	13.41	0.25	0.63	0.20	0.54	-0.00	12.49	-0.21	-0.62	0.20	0.54	-0.00
				Cargas muertas	15.91	0.44	1.09	0.36	0.94	-0.00	15.91	-0.38	-1.08	0.36	0.94	-0.00
				Sobrecarga de uso	21.21	0.58	1.45	0.47	1.25	-0.00	21.21	-0.51	-1.44	0.47	1.25	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	18.95	-0.05	-0.25	0.01	0.17	0.00	18.87	-0.05	-0.28	0.01	0.17	0.00
				Cargas muertas	23.92	-0.09	-0.43	0.02	0.29	0.00	23.92	-0.09	-0.48	0.02	0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	31.89	-0.12	-0.57	0.03	0.39	0.00	31.89	-0.13	-0.65	0.03	0.39	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	19.87	-0.03	0.13	0.01	0.17	0.00	18.95	-0.05	-0.25	0.01	0.17	0.00
				Cargas muertas	23.92	-0.04	0.24	0.02	0.29	0.00	23.92	-0.09	-0.43	0.02	0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	31.89	-0.05	0.32	0.03	0.39	0.00	31.89	-0.12	-0.57	0.03	0.39	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	25.41	0.35	0.29	1.44	1.92	-0.00	25.33	0.06	-0.09	1.44	1.92	-0.00
				Cargas muertas	32.23	0.58	0.47	2.49	3.29	-0.00	32.23	0.08	-0.19	2.49	3.29	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.98	0.77	0.63	3.32	4.39	-0.00	42.98	0.11	-0.25	3.32	4.39	-0.00
P181	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	13.41	0.11	0.40	0.07	0.24	0.00	12.41	-0.06	-0.20	0.07	0.24	0.00
				Cargas muertas	20.39	0.21	0.71	0.12	0.42	0.00	20.39	-0.10	-0.35	0.12	0.42	0.00
				Sobrecarga de uso	27.19	0.27	0.94	0.17	0.56	0.00	27.19	-0.14	-0.47	0.17	0.56	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	26.44	-0.12	-0.49	0.11	0.42	-0.00	26.40	-0.14	-0.53	0.11	0.42	-0.00
				Cargas muertas	40.61	-0.23	-0.89	0.20	0.76	-0.00	40.61	-0.25	-0.97	0.20	0.76	-0.00
				Sobrecarga de uso	54.14	-0.30	-1.19	0.27	1.01	-0.00	54.14	-0.33	-1.29	0.27	1.01	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	27.36	0.13	0.47	0.11	0.42	-0.00	26.44	-0.12	-0.49	0.11	0.42	-0.00
				Cargas muertas	40.61	0.24	0.86	0.20	0.76	-0.00	40.61	-0.23	-0.89	0.20	0.76	-0.00
				Sobrecarga de uso	54.14	0.32	1.14	0.27	1.01	-0.00	54.14	-0.30	-1.19	0.27	1.01	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	39.82	0.03	-0.15	-0.05	0.11	0.00	39.74	0.05	-0.18	-0.05	0.11	0.00
				Cargas muertas	60.96	0.06	-0.29	-0.09	0.21	0.00	60.96	0.07	-0.33	-0.09	0.21	0.00
				Sobrecarga de uso	81.29	0.07	-0.38	-0.12	0.28	0.00	81.29	0.10	-0.44	-0.12	0.28	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	40.74	-0.09	0.10	-0.05	0.11	0.00	39.82	0.03	-0.15	-0.05	0.11	0.00
				Cargas muertas	60.96	-0.15	0.20	-0.09	0.21	0.00	60.96	0.06	-0.29	-0.09	0.21	0.00
				Sobrecarga de uso	81.29	-0.19	0.26	-0.12	0.28	0.00	81.29	0.07	-0.38	-0.12	0.28	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	52.92	0.34	0.34	1.09	3.62	-0.00	52.84	0.12	-0.38	1.09	3.62	-0.00
				Cargas muertas	83.67	0.56	0.57	1.88	6.56	-0.00	83.67	0.18	-0.74	1.88	6.56	-0.00
				Sobrecarga de uso	111.56	0.74	0.77	2.50	8.74	-0.00	111.56	0.24	-0.98	2.50	8.74	-0.00
P182	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	7.12	0.16	0.55	0.10	0.34	0.00	6.12	-0.08	-0.31	0.10	0.34	0.00
				Cargas muertas	9.21	0.28	0.93	0.17	0.58	0.00	9.21	-0.15	-0.53	0.17	0.58	0.00
				Sobrecarga de uso	12.27	0.37	1.24	0.23	0.78	0.00	12.27	-0.20	-0.70	0.23	0.78	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	14.44	-0.19	-0.65	0.17	0.58	-0.00	14.40	-0.20	-0.71	0.17	0.58	-0.00
				Cargas muertas	19.39	-0.33	-1.12	0.31	1.00	-0.00	19.39	-0.36	-1.22	0.31	1.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	25.85	-0.44	-1.50	0.41	1.34	-0.00	25.85	-0.48	-1.63	0.41	1.34	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	15.36	0.21	0.69	0.17	0.58	-0.00	14.44	-0.19	-0.65	0.17	0.58	-0.00
				Cargas muertas	19.39	0.37	1.19	0.31	1.00	-0.00	19.39	-0.33	-1.12	0.31	1.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	25.85	0.50	1.58	0.41	1.34	-0.00	25.85	-0.44	-1.50	0.41	1.34	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	21.84	-0.02	-0.31	-0.01	0.22	0.00	21.76	-0.02	-0.35	-0.01	0.22	0.00
				Cargas muertas	29.09	-0.04	-0.53	-0.01	0.38	0.00	29.09	-0.04	-0.61	-0.01	0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	38.79	-0.06	-0.71	-0.01	0.50	0.00	38.79	-0.05	-0.81	-0.01	0.50	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	22.76	-0.05	0.19	-0.01	0.22	0.00	21.84	-0.02	-0.31	-0.01	0.22	0.00
				Cargas muertas	29.09	-0.07	0.33	-0.01	0.38	0.00	29.09	-0.04	-0.53	-0.01	0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	38.79	-0.09	0.44	-0.01	0.50	0.00	38.79	-0.06	-0.71	-0.01	0.50	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	29.29	0.35	0.31	1.55	2.65	-0.00	29.21	0.04	-0.22	1.55	2.65	-0.00
				Cargas muertas	39.28	0.58	0.52	2.69	4.68	-0.00	39.28	0.05	-0.42	2.69	4.68	-0.00
				Sobrecarga de uso	52.37	0.78	0.69	3.59	6.24	-0.00	52.37	0.06	-0.56	3.59	6.24	-0.00
P183	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	14.80	0.12	0.27	0.08	0.16	0.00	13.80	-0.06	-0.13	0.08	0.16	0.00
				Cargas muertas	22.95	0.22	0.47	0.14	0.28	0.00	22.95	-0.12	-0.23	0.14	0.28	0.00
				Sobrecarga de uso	30.60	0.30	0.63	0.18	0.37	0.00	30.60	-0.15	-0.30	0.18	0.37	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	29.30	-0.14	-0.33	0.13	0.27	-0.00	29.26	-0.16	-0.36	0.13	0.27	-0.00
				Cargas muertas	45.71	-0.26	-0.60	0.24	0.50	-0.00	45.71	-0.28	-0.65	0.24	0.50	-0.00
				Sobrecarga de uso	60.94	-0.34	-0.80	0.32	0.67	-0.00	60.94	-0.38	-0.87	0.32	0.67	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	30.22	0.16	0.30	0.13	0.27	-0.00	29.30	-0.14	-0.33	0.13	0.27	-0.00
				Cargas muertas	45.71	0.30	0.55	0.24	0.50	-0.00	45.71	-0.26	-0.60	0.24	0.50	-0.00
				Sobrecarga de uso	60.94	0.39	0.73	0.32	0.67	-0.00	60.94	-0.34	-0.80	0.32	0.67	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	44.11	0.01	-0.05	-0.04	0.03	0.00	44.03	0.02	-0.05	-0.04	0.03	0.00
				Cargas muertas	68.61	0.01	-0.10	-0.05	0.07	0.00	68.61	0.02	-0.11	-0.05	0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	91.48	0.01	-0.13	-0.07	0.09	0.00	91.48	0.02	-0.14	-0.07	0.09	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	45.03	-0.08	0.02	-0.04	0.03	0.00	44.11	0.01	-0.05	-0.04	0.03	0.00
				Cargas muertas	68.61	-0.12	0.06	-0.05	0.07	0.00	68.61	0.01	-0.10	-0.05	0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	91.48	-0.16	0.07	-0.07	0.09	0.00	91.48	0.01	-0.13	-0.07	0.09	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	58.15	0.33	0.34	0.93	3.40	-0.00	58.07	0.15	-0.34	0.93	3.40	-0.00
				Cargas muertas	92.98	0.55	0.56	1.57	5.92	-0.00	92.98	0.23	-0.63	1.57	5.92	-0.00
				Sobrecarga de uso	123.98	0.73	0.74	2.09	7.90	-0.00	123.98	0.31	-0.83	2.09	7.90	-0.00
P184	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	8.19	0.17	0.65	0.10	0.41	0.00	7.19	-0.10	-0.37	0.10	0.41	0.00
				Cargas muertas	11.08	0.30	1.10	0.19	0.69	0.00	11.08	-0.17	-0.64	0.19	0.69	0.00
				Sobrecarga de uso	14.77	0.40	1.47	0.25	0.93	0.00	14.77	-0.23	-0.85	0.25	0.93	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	16.49	-0.18	-0.78	0.17	0.71	-0.00	16.45	-0.20	-0.85	0.17	0.71	-0.00
				Cargas muertas	22.98	-0.33	-1.34	0.30	1.22	-0.00	22.98	-0.36	-1.46	0.30	1.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	30.64	-0.43	-1.79	0.40	1.63	-0.00	30.64	-0.47	-1.95	0.40	1.63	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	17.41	0.21	0.85	0.17	0.71	-0.00	16.49	-0.18	-0.78	0.17	0.71	-0.00
				Cargas muertas	22.98	0.37	1.47	0.30	1.22	-0.00	22.98	-0.33	-1.34	0.30	1.22	-0.00
				Sobrecarga de uso	30.64	0.49	1.96	0.40	1.63	-0.00	30.64	-0.43	-1.79	0.40	1.63	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	24.93	-0.01	-0.42	-0.03	0.29	0.00	24.85	-0.01	-0.48	-0.03	0.29	0.00
				Cargas muertas	34.50	-0.03	-0.73	-0.03	0.51	0.00	34.50	-0.02	-0.83	-0.03	0.51	0.00
				Sobrecarga de uso	46.00	-0.04	-0.97	-0.04	0.68	0.00	46.00	-0.03	-1.10	-0.04	0.68	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	25.85	-0.07	0.24	-0.03	0.29	0.00	24.93	-0.01	-0.42	-0.03	0.29	0.00
				Cargas muertas	34.50	-0.10	0.44	-0.03	0.51	0.00	34.50	-0.03	-0.73	-0.03	0.51	0.00
				Sobrecarga de uso	46.00	-0.14	0.59	-0.04	0.68	0.00	46.00	-0.04	-0.97	-0.04	0.68	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	33.87	0.74	0.56	0.49	2.50	-0.00	33.74	0.65	0.06	0.49	2.50	-0.00
				Cargas muertas	47.22	1.22	0.89	1.51	5.29	-0.00	47.22	0.92	-0.16	1.51	5.29	-0.00
				Sobrecarga de uso	62.96	1.62	1.19	2.01	7.05	-0.00	62.96	1.22	-0.22	2.01	7.05	-0.00
P185	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	16.06	0.12	0.12	0.07	0.06	0.00	15.06	-0.06	-0.04	0.07	0.06	0.00
				Cargas muertas	25.31	0.21	0.21	0.13	0.11	0.00	25.31	-0.11	-0.08	0.13	0.11	0.00
				Sobrecarga de uso	33.74	0.28	0.28	0.17	0.15	0.00	33.74	-0.15	-0.10	0.17	0.15	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	32.02	-0.13	-0.15	0.12	0.11	-0.00	31.98	-0.14	-0.17	0.12	0.11	-0.00
				Cargas muertas	50.57	-0.23	-0.29	0.21	0.21	-0.00	50.57	-0.25	-0.31	0.21	0.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	67.42	-0.30	-0.39	0.28	0.29	-0.00	67.42	-0.33	-0.42	0.28	0.29	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	32.94	0.14	0.11	0.12	0.11	-0.00	32.02	-0.13	-0.15	0.12	0.11	-0.00
				Cargas muertas	50.57	0.26	0.20	0.21	0.21	-0.00	50.57	-0.23	-0.29	0.21	0.21	-0.00
				Sobrecarga de uso	67.42	0.34	0.27	0.28	0.29	-0.00	67.42	-0.30	-0.39	0.28	0.29	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	48.18	0.02	0.08	-0.05	-0.07	0.00	48.10	0.03	0.09	-0.05	-0.07	0.00
				Cargas muertas	75.88	0.03	0.13	-0.07	-0.12	0.00	75.88	0.05	0.16	-0.07	-0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	101.17	0.05	0.18	-0.10	-0.16	0.00	101.17	0.07	0.21	-0.10	-0.16	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	49.10	-0.08	-0.08	-0.05	-0.07	0.00	48.18	0.02	0.08	-0.05	-0.07	0.00
				Cargas muertas	75.88	-0.13	-0.13	-0.07	-0.12	0.00	75.88	0.03	0.13	-0.07	-0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	101.17	-0.18	-0.18	-0.10	-0.16	0.00	101.17	0.05	0.18	-0.10	-0.16	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	63.45	0.34	0.31	1.03	2.31	-0.00	63.37	0.13	-0.15	1.03	2.31	-0.00
				Cargas muertas	102.63	0.55	0.50	1.77	3.86	-0.00	102.63	0.20	-0.27	1.77	3.86	-0.00
				Sobrecarga de uso	136.84	0.74	0.67	2.36	5.15	-0.00	136.84	0.27	-0.37	2.36	5.15	-0.00
P186	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	9.15	0.19	0.79	0.12	0.50	0.00	8.15	-0.11	-0.46	0.12	0.50	0.00
				Cargas muertas	12.79	0.33	1.35	0.21	0.86	0.00	12.79	-0.20	-0.80	0.21	0.86	0.00
				Sobrecarga de uso	17.06	0.44	1.80	0.28	1.14	0.00	17.06	-0.26	-1.06	0.28	1.14	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	18.46	-0.20	-0.96	0.18	0.88	-0.00	18.42	-0.22	-1.05	0.18	0.88	-0.00
				Cargas muertas	26.45	-0.35	-1.65	0.33	1.52	-0.00	26.45	-0.38	-1.80	0.33	1.52	-0.00
				Sobrecarga de uso	35.26	-0.47	-2.20	0.44	2.03	-0.00	35.26	-0.51	-2.40	0.44	2.03	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	19.38	0.23	1.07	0.18	0.88	-0.00	18.46	-0.20	-0.96	0.18	0.88	-0.00
				Cargas muertas	26.45	0.40	1.85	0.33	1.52	-0.00	26.45	-0.35	-1.65	0.33	1.52	-0.00
				Sobrecarga de uso	35.26	0.54	2.46	0.44	2.03	-0.00	35.26	-0.47	-2.20	0.44	2.03	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	27.91	-0.02	-0.57	-0.02	0.40	0.00	27.83	-0.02	-0.65	-0.02	0.40	0.00
				Cargas muertas	39.78	-0.05	-0.99	-0.02	0.71	0.00	39.78	-0.05	-1.13	-0.02	0.71	0.00
				Sobrecarga de uso	53.04	-0.07	-1.32	-0.02	0.94	0.00	53.04	-0.07	-1.51	-0.02	0.94	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	28.83	-0.06	0.35	-0.02	0.40	0.00	27.91	-0.02	-0.57	-0.02	0.40	0.00
				Cargas muertas	39.78	-0.09	0.64	-0.02	0.71	0.00	39.78	-0.05	-0.99	-0.02	0.71	0.00
				Sobrecarga de uso	53.04	-0.12	0.85	-0.02	0.94	0.00	53.04	-0.07	-1.32	-0.02	0.94	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	37.78	0.74	0.56	0.55	3.49	-0.00	37.65	0.63	-0.14	0.55	3.49	-0.00
				Cargas muertas	54.32	1.22	0.89	1.63	7.23	-0.00	54.32	0.89	-0.56	1.63	7.23	-0.00
				Sobrecarga de uso	72.43	1.62	1.19	2.18	9.64	-0.00	72.43	1.19	-0.74	2.18	9.64	-0.00
P187	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	17.78	0.13	-0.07	0.08	-0.05	0.00	16.78	-0.07	0.06	0.08	-0.05	0.00
				Cargas muertas	28.23	0.23	-0.13	0.14	-0.09	0.00	28.23	-0.12	0.11	0.14	-0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	37.64	0.30	-0.17	0.18	-0.12	0.00	37.64	-0.16	0.14	0.18	-0.12	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	35.38	-0.14	0.06	0.13	-0.07	-0.00	35.34	-0.15	0.07	0.13	-0.07	-0.00
				Cargas muertas	56.39	-0.25	0.09	0.23	-0.11	-0.00	56.39	-0.27	0.10	0.23	-0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	75.19	-0.33	0.12	0.30	-0.15	-0.00	75.19	-0.36	0.14	0.30	-0.15	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	36.30	0.16	-0.10	0.13	-0.07	-0.00	35.38	-0.14	0.06	0.13	-0.07	-0.00
				Cargas muertas	56.39	0.28	-0.16	0.23	-0.11	-0.00	56.39	-0.25	0.09	0.23	-0.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	75.19	0.37	-0.22	0.30	-0.15	-0.00	75.19	-0.33	0.12	0.30	-0.15	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	53.37	0.01	0.21	-0.03	-0.18	0.00	53.33	0.02	0.23	-0.03	-0.18	0.00
				Cargas muertas	84.65	0.02	0.39	-0.05	-0.32	0.00	84.65	0.02	0.42	-0.05	-0.32	0.00
				Sobrecarga de uso	112.87	0.02	0.52	-0.07	-0.42	0.00	112.87	0.03	0.56	-0.07	-0.42	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	54.29	-0.06	-0.19	-0.03	-0.18	0.00	53.37	0.01	0.21	-0.03	-0.18	0.00
				Cargas muertas	84.65	-0.10	-0.34	-0.05	-0.32	0.00	84.65	0.02	0.39	-0.05	-0.32	0.00
				Sobrecarga de uso	112.87	-0.14	-0.46	-0.07	-0.42	0.00	112.87	0.02	0.52	-0.07	-0.42	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.60	Peso propio	70.84	0.52	0.43	3.81	1.40	-0.00	70.80	0.14	0.29	3.81	1.40	-0.00
				Cargas muertas	114.19	0.87	0.69	5.61	1.94	-0.00	114.19	0.31	0.49	5.61	1.94	-0.00
				Sobrecarga de uso	152.25	1.15	0.92	7.48	2.59	-0.00	152.25	0.41	0.66	7.48	2.59	-0.00
P188	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.32	0.23	0.98	0.15	0.62	0.00	9.32	-0.14	-0.58	0.15	0.62	0.00
				Cargas muertas	14.89	0.40	1.67	0.26	1.07	0.00	14.89	-0.24	-1.00	0.26	1.07	0.00
				Sobrecarga de uso	19.85	0.53	2.23	0.34	1.43	0.00	19.85	-0.32	-1.33	0.34	1.43	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	20.70	-0.25	-1.18	0.23	1.09	-0.00	20.66	-0.27	-1.29	0.23	1.09	-0.00
				Cargas muertas	30.37	-0.43	-2.03	0.40	1.88	-0.00	30.37	-0.47	-2.22	0.40	1.88	-0.00
				Sobrecarga de uso	40.49	-0.57	-2.71	0.54	2.50	-0.00	40.49	-0.63	-2.96	0.54	2.50	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	21.62	0.29	1.32	0.23	1.09	-0.00	20.70	-0.25	-1.18	0.23	1.09	-0.00
				Cargas muertas	30.37	0.50	2.28	0.40	1.88	-0.00	30.37	-0.43	-2.03	0.40	1.88	-0.00
				Sobrecarga de uso	40.49	0.67	3.04	0.54	2.50	-0.00	40.49	-0.57	-2.71	0.54	2.50	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	31.09	-0.06	-0.72	0.01	0.52	0.00	31.01	-0.06	-0.82	0.01	0.52	0.00
				Cargas muertas	45.39	-0.12	-1.27	0.03	0.92	0.00	45.39	-0.12	-1.45	0.03	0.92	0.00
				Sobrecarga de uso	60.51	-0.16	-1.69	0.04	1.22	0.00	60.51	-0.16	-1.93	0.04	1.22	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	32.01	-0.04	0.47	0.01	0.52	0.00	31.09	-0.06	-0.72	0.01	0.52	0.00
				Cargas muertas	45.39	-0.05	0.84	0.03	0.92	0.00	45.39	-0.12	-1.27	0.03	0.92	0.00
				Sobrecarga de uso	60.51	-0.07	1.12	0.04	1.22	0.00	60.51	-0.16	-1.69	0.04	1.22	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	41.76	0.75	0.56	0.11	4.36	-0.00	41.64	0.72	-0.31	0.11	4.36	-0.00
				Cargas muertas	61.43	1.22	0.89	0.75	8.88	-0.00	61.43	1.07	-0.89	0.75	8.88	-0.00
				Sobrecarga de uso	81.90	1.63	1.19	1.00	11.84	-0.00	81.90	1.43	-1.18	1.00	11.84	-0.00
P189	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	17.37	-0.03	-0.27	-0.02	-0.18	0.00	16.37	0.02	0.17	-0.02	-0.18	0.00
				Cargas muertas	27.47	-0.03	-0.48	-0.03	-0.32	0.00	27.47	0.03	0.31	-0.03	-0.32	0.00
				Sobrecarga de uso	36.63	-0.05	-0.64	-0.04	-0.42	0.00	36.63	0.04	0.42	-0.04	-0.42	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	34.89	0.07	0.32	-0.08	-0.32	-0.00	34.85	0.08	0.35	-0.08	-0.32	-0.00
				Cargas muertas	55.55	0.11	0.53	-0.12	-0.53	-0.00	55.55	0.12	0.59	-0.12	-0.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	74.07	0.14	0.71	-0.17	-0.71	-0.00	74.07	0.16	0.78	-0.17	-0.71	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	35.81	-0.11	-0.41	-0.08	-0.32	-0.00	34.89	0.07	0.32	-0.08	-0.32	-0.00
				Cargas muertas	55.55	-0.18	-0.69	-0.12	-0.53	-0.00	55.55	0.11	0.53	-0.12	-0.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	74.07	-0.24	-0.92	-0.17	-0.71	-0.00	74.07	0.14	0.71	-0.17	-0.71	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	52.55	0.21	0.40	-0.19	-0.32	0.00	52.47	0.25	0.47	-0.19	-0.32	0.00
				Cargas muertas	83.78	0.36	0.70	-0.32	-0.56	0.00	83.78	0.43	0.81	-0.32	-0.56	0.00
				Sobrecarga de uso	111.70	0.48	0.93	-0.43	-0.74	0.00	111.70	0.57	1.08	-0.43	-0.74	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	53.47	-0.23	-0.34	-0.19	-0.32	0.00	52.55	0.21	0.40	-0.19	-0.32	0.00
				Cargas muertas	83.78	-0.38	-0.58	-0.32	-0.56	0.00	83.78	0.36	0.70	-0.32	-0.56	0.00
				Sobrecarga de uso	111.70	-0.50	-0.78	-0.43	-0.74	0.00	111.70	0.48	0.93	-0.43	-0.74	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.60	Peso propio	71.04	0.57	0.45	-0.60	-0.43	-0.00	71.00	0.63	0.49	-0.60	-0.43	-0.00
				Cargas muertas	115.29	0.93	0.73	-0.26	-1.53	-0.00	115.29	0.95	0.88	-0.26	-1.53	-0.00
				Sobrecarga de uso	153.73	1.24	0.97	-0.35	-2.04	-0.00	153.73	1.27	1.18	-0.35	-2.04	-0.00
P190	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	10.08	0.09	1.16	0.05	0.74	0.00	9.08	-0.03	-0.69	0.05	0.74	0.00
				Cargas muertas	14.51	0.17	2.00	0.09	1.28	0.00	14.51	-0.05	-1.20	0.09	1.28	0.00
				Sobrecarga de uso	19.34	0.23	2.67	0.12	1.71	0.00	19.34	-0.07	-1.60	0.12	1.71	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	20.72	-0.14	-1.41	0.12	1.29	-0.00	20.68	-0.15	-1.54	0.12	1.29	-0.00
				Cargas muertas	30.54	-0.25	-2.43	0.22	2.24	-0.00	30.54	-0.28	-2.65	0.22	2.24	-0.00
				Sobrecarga de uso	40.72	-0.34	-3.24	0.29	2.99	-0.00	40.72	-0.37	-3.53	0.29	2.99	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	21.64	0.14	1.57	0.12	1.29	-0.00	20.72	-0.14	-1.41	0.12	1.29	-0.00
				Cargas muertas	30.54	0.25	2.72	0.22	2.24	-0.00	30.54	-0.25	-2.43	0.22	2.24	-0.00
				Sobrecarga de uso	40.72	0.34	3.63	0.29	2.99	-0.00	40.72	-0.34	-3.24	0.29	2.99	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	31.41	0.04	-0.90	-0.05	0.68	0.00	31.33	0.05	-1.04	-0.05	0.68	0.00
				Cargas muertas	46.08	0.06	-1.59	-0.08	1.21	0.00	46.08	0.08	-1.84	-0.08	1.21	0.00
				Sobrecarga de uso	61.44	0.08	-2.13	-0.11	1.62	0.00	61.44	0.10	-2.45	-0.11	1.62	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	32.33	-0.08	0.67	-0.05	0.68	0.00	31.41	0.04	-0.90	-0.05	0.68	0.00
				Cargas muertas	46.08	-0.13	1.20	-0.08	1.21	0.00	46.08	0.06	-1.59	-0.08	1.21	0.00
				Sobrecarga de uso	61.44	-0.17	1.60	-0.11	1.62	0.00	61.44	0.08	-2.13	-0.11	1.62	0.00
	Forjado -3	40x40	-9.70/-9.50	Peso propio	42.48	0.36	0.47	1.83	7.39	-0.00	42.40	-0.00	-1.01	1.83	7.39	-0.00
				Cargas muertas	63.19	0.60	0.81	3.23	13.74	-0.00	63.19	-0.04	-1.94	3.23	13.74	-0.00
				Sobrecarga de uso	84.25	0.80	1.07	4.30	18.32	-0.00	84.25	-0.06	-2.59	4.30	18.32	-0.00
P191	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	26.62	1.13	-0.48	0.70	-0.31	0.00	25.62	-0.62	0.30	0.70	-0.31	0.00
				Cargas muertas	43.78	1.99	-0.85	1.24	-0.56	0.00	43.78	-1.11	0.54	1.24	-0.56	0.00
				Sobrecarga de uso	58.37	2.65	-1.14	1.65	-0.74	0.00	58.37	-1.48	0.71	1.65	-0.74	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	53.38	-1.29	0.61	1.11	-0.61	-0.00	53.34	-1.40	0.67	1.11	-0.61	-0.00
				Cargas muertas	87.75	-2.26	1.05	1.96	-1.06	-0.00	87.75	-2.46	1.16	1.96	-1.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	117.00	-3.02	1.40	2.61	-1.41	-0.00	117.00	-3.28	1.54	2.61	-1.41	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	54.30	1.27	-0.80	1.11	-0.61	-0.00	53.38	-1.29	0.61	1.11	-0.61	-0.00
				Cargas muertas	87.75	2.25	-1.38	1.96	-1.06	-0.00	87.75	-2.26	1.05	1.96	-1.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	117.00	2.99	-1.84	2.61	-1.41	-0.00	117.00	-3.02	1.40	2.61	-1.41	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	80.26	-3.16	-1.06	-0.50	-2.12	0.07	80.18	-3.06	-0.63	-0.50	-2.12	0.07
				Cargas muertas	132.22	-5.37	-1.63	-0.69	-3.57	0.12	132.22	-5.23	-0.92	-0.69	-3.57	0.12
				Sobrecarga de uso	176.29	-7.15	-2.18	-0.92	-4.76	0.16	176.29	-6.97	-1.23	-0.92	-4.76	0.16
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	81.70	-0.29	-1.91	-0.50	-2.12	-0.01	80.26	0.86	2.96	-0.50	-2.12	-0.01
				Cargas muertas	132.22	-0.34	-3.23	-0.69	-3.57	-0.03	132.22	1.24	4.98	-0.69	-3.57	-0.03
				Sobrecarga de uso	176.29	-0.45	-4.31	-0.92	-4.76	-0.03	176.29	1.66	6.64	-0.92	-4.76	-0.03
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	105.62	1.83	2.81	12.07	-6.23	-0.00	105.53	0.62	3.43	12.07	-6.23	-0.00
				Cargas muertas	175.18	2.89	4.67	21.18	-12.15	-0.00	175.18	0.78	5.88	21.18	-12.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	233.57	3.86	6.23	28.24	-16.20	-0.00	233.57	1.04	7.85	28.24	-16.20	-0.00
P192	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	15.85	1.24	1.68	0.79	1.09	0.00	14.85	-0.74	-1.04	0.79	1.09	0.00
				Cargas muertas	24.51	2.11	2.93	1.35	1.90	0.00	24.51	-1.27	-1.83	1.35	1.90	0.00
				Sobrecarga de uso	32.69	2.82	3.90	1.80	2.54	0.00	32.69	-1.69	-2.44	1.80	2.54	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	31.92	-1.47	-1.97	1.36	1.83	-0.00	31.88	-1.61	-2.15	1.36	1.83	-0.00
				Cargas muertas	49.62	-2.48	-3.43	2.30	3.20	-0.00	49.62	-2.71	-3.75	2.30	3.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	66.16	-3.31	-4.58	3.07	4.27	-0.00	66.16	-3.61	-5.00	3.07	4.27	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	32.84	1.65	2.24	1.36	1.83	-0.00	31.92	-1.47	-1.97	1.36	1.83	-0.00
				Cargas muertas	49.62	2.82	3.94	2.30	3.20	-0.00	49.62	-2.48	-3.43	2.30	3.20	-0.00
				Sobrecarga de uso	66.16	3.76	5.25	3.07	4.27	-0.00	66.16	-3.31	-4.58	3.07	4.27	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	48.18	-0.91	-1.34	0.65	0.98	0.00	48.10	-1.04	-1.53	0.65	0.98	0.00
				Cargas muertas	74.89	-1.60	-2.38	1.15	1.76	0.00	74.89	-1.83	-2.74	1.15	1.76	0.00
				Sobrecarga de uso	99.85	-2.13	-3.18	1.53	2.35	0.00	99.85	-2.44	-3.65	1.53	2.35	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	49.10	0.58	0.92	0.65	0.98	0.00	48.18	-0.91	-1.34	0.65	0.98	0.00
				Cargas muertas	74.89	1.04	1.67	1.15	1.76	0.00	74.89	-1.60	-2.38	1.15	1.76	0.00
				Sobrecarga de uso	99.85	1.39	2.23	1.53	2.35	0.00	99.85	-2.13	-3.18	1.53	2.35	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	64.32	0.72	0.55	4.84	8.04	-0.00	64.19	-0.25	-1.06	4.84	8.04	-0.00
				Cargas muertas	101.08	1.18	0.86	9.60	16.25	-0.00	101.08	-0.74	-2.39	9.60	16.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	134.78	1.57	1.15	12.80	21.66	-0.00	134.78	-0.99	-3.18	12.80	21.66	-0.00
P193	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	31.43	-0.18	-0.36	-0.15	-0.25	0.00	30.47	0.17	0.25	-0.15	-0.25	0.00
				Cargas muertas	51.96	-0.37	-0.65	-0.29	-0.45	0.00	51.96	0.32	0.43	-0.29	-0.45	0.00
				Sobrecarga de uso	69.28	-0.50	-0.86	-0.39	-0.60	0.00	69.28	0.43	0.58	-0.39	-0.60	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	62.83	0.20	0.32	-0.26	-0.32	-0.00	62.79	0.23	0.35	-0.26	-0.32	-0.00
				Cargas muertas	103.71	0.42	0.58	-0.50	-0.58	-0.00	103.71	0.47	0.64	-0.50	-0.58	-0.00
				Sobrecarga de uso	138.29	0.56	0.77	-0.67	-0.77	-0.00	138.29	0.62	0.85	-0.67	-0.77	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	63.75	-0.40	-0.41	-0.26	-0.32	-0.00	62.83	0.20	0.32	-0.26	-0.32	-0.00
				Cargas muertas	103.71	-0.74	-0.76	-0.50	-0.58	-0.00	103.71	0.42	0.58	-0.50	-0.58	-0.00
				Sobrecarga de uso	138.29	-0.98	-1.01	-0.67	-0.77	-0.00	138.29	0.56	0.77	-0.67	-0.77	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	94.60	-2.18	-2.43	-1.85	-1.65	-0.01	94.56	-1.99	-2.26	-1.85	-1.65	-0.01
				Cargas muertas	156.00	-3.52	-3.83	-3.11	-2.84	-0.01	156.00	-3.21	-3.55	-3.11	-2.84	-0.01
				Sobrecarga de uso	208.00	-4.69	-5.11	-4.14	-3.78	-0.02	208.00	-4.28	-4.73	-4.14	-3.78	-0.02
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	96.03	-1.71	-1.48	-1.85	-1.65	0.00	94.60	2.55	2.30	-1.85	-1.65	0.00
				Cargas muertas	156.00	-2.86	-2.56	-3.11	-2.84	0.00	156.00	4.28	3.97	-3.11	-2.84	0.00
				Sobrecarga de uso	208.00	-3.82	-3.41	-4.14	-3.78	0.00	208.00	5.71	5.29	-4.14	-3.78	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	123.00	3.64	2.83	-9.43	-6.16	-0.00	122.91	4.58	3.45	-9.43	-6.16	-0.00
				Cargas muertas	204.35	5.98	4.69	-15.49	-11.95	-0.00	204.35	7.53	5.89	-15.49	-11.95	-0.00
				Sobrecarga de uso	272.46	7.98	6.26	-20.65	-15.93	-0.00	272.46	10.04	7.85	-20.65	-15.93	-0.00
P194	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	13.84	-1.40	1.80	-0.91	1.19	0.00	12.88	0.78	-1.06	-0.91	1.19	0.00
				Cargas muertas	20.89	-2.30	3.12	-1.51	2.06	0.00	20.89	1.31	-1.83	-1.51	2.06	0.00
				Sobrecarga de uso	27.85	-3.07	4.16	-2.01	2.75	0.00	27.85	1.75	-2.44	-2.01	2.75	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	26.75	1.56	-1.98	-1.40	1.83	-0.00	26.71	1.70	-2.17	-1.40	1.83	-0.00
				Cargas muertas	40.85	2.55	-3.45	-2.31	3.19	-0.00	40.85	2.78	-3.77	-2.31	3.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	54.47	3.40	-4.60	-3.08	4.25	-0.00	54.47	3.71	-5.02	-3.08	4.25	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	27.67	-1.67	2.22	-1.40	1.83	-0.00	26.75	1.56	-1.98	-1.40	1.83	-0.00
				Cargas muertas	40.85	-2.77	3.88	-2.31	3.19	-0.00	40.85	2.55	-3.45	-2.31	3.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	54.47	-3.69	5.18	-3.08	4.25	-0.00	54.47	3.40	-4.60	-3.08	4.25	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	40.16	1.12	-1.29	-0.90	0.95	0.00	40.08	1.30	-1.48	-0.90	0.95	0.00
				Cargas muertas	61.31	1.91	-2.29	-1.52	1.70	0.00	61.31	2.22	-2.63	-1.52	1.70	0.00
				Sobrecarga de uso	81.75	2.55	-3.05	-2.03	2.27	0.00	81.75	2.95	-3.50	-2.03	2.27	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	41.08	-0.94	0.90	-0.90	0.95	0.00	40.16	1.12	-1.29	-0.90	0.95	0.00
				Cargas muertas	61.31	-1.59	1.63	-1.52	1.70	0.00	61.31	1.91	-2.29	-1.52	1.70	0.00
				Sobrecarga de uso	81.75	-2.12	2.17	-2.03	2.27	0.00	81.75	2.55	-3.05	-2.03	2.27	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	54.67	0.80	0.55	-8.97	9.40	-0.00	54.54	2.59	-1.33	-8.97	9.40	-0.00
				Cargas muertas	84.51	1.32	0.86	-15.53	18.33	-0.00	84.51	4.42	-2.80	-15.53	18.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	112.68	1.76	1.15	-20.71	24.44	-0.00	112.68	5.90	-3.74	-20.71	24.44	-0.00
P195	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	-0.20	-0.30	0.55	-0.18	0.35	0.00	-1.16	0.13	-0.29	-0.18	0.35	0.00
				Cargas muertas	-3.00	-0.48	0.92	-0.28	0.58	0.00	-3.00	0.20	-0.48	-0.28	0.58	0.00
				Sobrecarga de uso	-4.00	-0.64	1.23	-0.38	0.78	0.00	-4.00	0.26	-0.64	-0.38	0.78	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	0.95	0.35	-0.59	-0.26	0.48	-0.00	0.91	0.37	-0.64	-0.26	0.48	-0.00
				Cargas muertas	-2.04	0.56	-1.02	-0.40	0.82	-0.00	-2.04	0.60	-1.10	-0.40	0.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	-2.73	0.75	-1.36	-0.54	1.09	-0.00	-2.73	0.80	-1.47	-0.54	1.09	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	1.87	-0.24	0.50	-0.26	0.48	-0.00	0.95	0.35	-0.59	-0.26	0.48	-0.00
				Cargas muertas	-2.04	-0.37	0.87	-0.40	0.82	-0.00	-2.04	0.56	-1.02	-0.40	0.82	-0.00
				Sobrecarga de uso	-2.73	-0.49	1.15	-0.54	1.09	-0.00	-2.73	0.75	-1.36	-0.54	1.09	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	1.82	0.13	-0.06	-0.13	0.02	0.00	1.74	0.16	-0.07	-0.13	0.02	0.00
				Cargas muertas	-3.09	0.20	-0.10	-0.20	0.04	0.00	-3.09	0.24	-0.11	-0.20	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	-4.12	0.27	-0.13	-0.26	0.05	0.00	-4.12	0.32	-0.14	-0.26	0.05	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	2.74	-0.16	-0.01	-0.13	0.02	0.00	1.82	0.13	-0.06	-0.13	0.02	0.00
				Cargas muertas	-3.09	-0.25	-0.01	-0.20	0.04	0.00	-3.09	0.20	-0.10	-0.20	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	-4.12	-0.33	-0.02	-0.26	0.05	0.00	-4.12	0.27	-0.13	-0.26	0.05	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	4.14	0.74	0.60	1.51	1.99	-0.00	4.01	0.44	0.20	1.51	1.99	-0.00
				Cargas muertas	-1.91	1.22	0.95	2.56	3.09	-0.00	-1.91	0.71	0.33	2.56	3.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	-2.54	1.62	1.27	3.41	4.12	-0.00	-2.54	0.94	0.44	3.41	4.12	-0.00
P196	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	16.35	0.10	1.41	0.04	0.90	0.00	15.39	-0.01	-0.75	0.04	0.90	0.00
				Cargas muertas	25.40	0.08	2.44	0.02	1.56	0.00	25.40	0.02	-1.30	0.02	1.56	0.00
				Sobrecarga de uso	33.87	0.10	3.26	0.03	2.08	0.00	33.87	0.03	-1.74	0.03	2.08	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	30.48	-0.17	-1.65	0.14	1.47	-0.00	30.44	-0.18	-1.80	0.14	1.47	-0.00
				Cargas muertas	47.97	-0.17	-2.88	0.14	2.57	-0.00	47.97	-0.18	-3.13	0.14	2.57	-0.00
				Sobrecarga de uso	63.96	-0.22	-3.84	0.18	3.43	-0.00	63.96	-0.24	-4.18	0.18	3.43	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	31.40	0.15	1.73	0.14	1.47	-0.00	30.48	-0.17	-1.65	0.14	1.47	-0.00
				Cargas muertas	47.97	0.15	3.04	0.14	2.57	-0.00	47.97	-0.17	-2.88	0.14	2.57	-0.00
				Sobrecarga de uso	63.96	0.19	4.05	0.18	3.43	-0.00	63.96	-0.22	-3.84	0.18	3.43	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	45.95	0.09	-1.49	-0.11	1.13	0.00	45.87	0.11	-1.72	-0.11	1.13	0.00
				Cargas muertas	72.49	0.21	-2.68	-0.24	2.05	0.00	72.49	0.26	-3.09	-0.24	2.05	0.00
				Sobrecarga de uso	96.66	0.29	-3.57	-0.32	2.73	0.00	96.66	0.35	-4.11	-0.32	2.73	0.00
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	47.39	-0.17	1.11	-0.11	1.13	0.00	45.95	0.09	-1.49	-0.11	1.13	0.00
				Cargas muertas	72.49	-0.34	2.04	-0.24	2.05	0.00	72.49	0.21	-2.68	-0.24	2.05	0.00
				Sobrecarga de uso	96.66	-0.46	2.72	-0.32	2.73	0.00	96.66	0.29	-3.57	-0.32	2.73	0.00
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	59.53	1.26	0.72	5.83	10.89	-0.00	59.35	0.09	-1.46	5.83	10.89	-0.00
				Cargas muertas	93.77	2.09	0.98	9.15	20.81	-0.00	93.77	0.26	-3.19	9.15	20.81	-0.00
				Sobrecarga de uso	125.03	2.79	1.30	12.20	27.75	-0.00	125.03	0.35	-4.25	12.20	27.75	-0.00
P197	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	12.72	0.26	4.18	0.17	2.74	0.00	11.72	-0.18	-2.67	0.17	2.74	0.00
				Cargas muertas	19.13	0.46	7.02	0.31	4.61	0.00	19.13	-0.32	-4.50	0.31	4.61	0.00
				Sobrecarga de uso	25.51	0.61	9.37	0.41	6.15	0.00	25.51	-0.42	-6.00	0.41	6.15	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	26.01	-0.24	-4.22	0.21	3.66	-0.00	25.97	-0.26	-4.59	0.21	3.66	-0.00
				Cargas muertas	40.21	-0.42	-7.17	0.39	6.25	-0.00	40.21	-0.46	-7.79	0.39	6.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	53.61	-0.56	-9.56	0.53	8.33	-0.00	53.61	-0.62	-10.39	0.53	8.33	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	26.93	0.26	4.19	0.21	3.66	-0.00	26.01	-0.24	-4.22	0.21	3.66	-0.00
				Cargas muertas	40.21	0.48	7.21	0.39	6.25	-0.00	40.21	-0.42	-7.17	0.39	6.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	53.61	0.64	9.61	0.53	8.33	-0.00	53.61	-0.56	-9.56	0.53	8.33	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	39.86	-1.53	-6.00	-0.35	2.94	-0.15	39.82	-1.49	-6.29	-0.35	2.94	-0.15
				Cargas muertas	61.42	-2.49	-10.27	-0.45	5.29	-0.26	61.42	-2.44	-10.80	-0.45	5.29	-0.26
				Sobrecarga de uso	81.90	-3.32	-13.69	-0.60	7.05	-0.35	81.90	-3.25	-14.40	-0.60	7.05	-0.35
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	41.29	-0.35	2.76	-0.35	2.94	0.02	39.86	0.47	-4.00	-0.35	2.94	0.02
				Cargas muertas	61.42	-0.46	4.96	-0.45	5.29	0.03	61.42	0.58	-7.20	-0.45	5.29	0.03
				Sobrecarga de uso	81.90	-0.61	6.62	-0.60	7.05	0.04	81.90	0.78	-9.60	-0.60	7.05	0.04
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.60	Peso propio	52.81	2.47	1.41	4.61	11.26	-0.00	52.72	2.01	0.28	4.61	11.26	-0.00
				Cargas muertas	80.16	4.04	1.99	7.79	20.84	-0.00	80.16	3.26	-0.09	7.79	20.84	-0.00
				Sobrecarga de uso	106.88	5.39	2.66	10.39	27.79	-0.00	106.88	4.35	-0.12	10.39	27.79	-0.00
P198	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	12.85	-0.20	3.01	-0.12	2.01	0.00	11.85	0.11	-2.03	-0.12	2.01	0.00
				Cargas muertas	19.68	-0.33	5.12	-0.21	3.43	0.00	19.68	0.19	-3.46	-0.21	3.43	0.00
				Sobrecarga de uso	26.24	-0.45	6.83	-0.28	4.58	0.00	26.24	0.25	-4.61	-0.28	4.58	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	24.25	0.21	-2.95	-0.16	2.62	-0.00	24.21	0.23	-3.22	-0.16	2.62	-0.00
				Cargas muertas	37.61	0.37	-5.09	-0.28	4.55	-0.00	37.61	0.39	-5.54	-0.28	4.55	-0.00
				Sobrecarga de uso	50.14	0.49	-6.78	-0.37	6.06	-0.00	50.14	0.52	-7.39	-0.37	6.06	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	25.17	-0.15	3.07	-0.16	2.62	-0.00	24.25	0.21	-2.95	-0.16	2.62	-0.00
				Cargas muertas	37.61	-0.27	5.37	-0.28	4.55	-0.00	37.61	0.37	-5.09	-0.28	4.55	-0.00
				Sobrecarga de uso	50.14	-0.36	7.16	-0.37	6.06	-0.00	50.14	0.49	-6.78	-0.37	6.06	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	36.53	0.16	-3.51	-0.16	1.30	-0.01	36.45	0.19	-3.77	-0.16	1.30	-0.01
				Cargas muertas	56.62	0.29	-6.02	-0.28	2.44	-0.01	56.62	0.35	-6.51	-0.28	2.44	-0.01
				Sobrecarga de uso	75.49	0.39	-8.02	-0.38	3.26	-0.02	75.49	0.47	-8.68	-0.38	3.26	-0.02
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	37.68	-0.21	1.30	-0.16	1.30	0.00	36.53	0.16	-1.69	-0.16	1.30	0.00
				Cargas muertas	56.62	-0.36	2.43	-0.28	2.44	0.00	56.62	0.29	-3.19	-0.28	2.44	0.00
				Sobrecarga de uso	75.49	-0.48	3.24	-0.38	3.26	0.00	75.49	0.39	-4.25	-0.38	3.26	0.00
	Forjado -3	50x60	-9.70/-9.60	Peso propio	47.98	1.62	1.22	0.66	8.89	-0.00	47.91	1.56	0.34	0.66	8.89	-0.00
				Cargas muertas	73.41	2.65	1.74	1.54	16.65	-0.00	73.41	2.50	0.07	1.54	16.65	-0.00
				Sobrecarga de uso	97.88	3.54	2.32	2.06	22.20	-0.00	97.88	3.33	0.10	2.06	22.20	-0.00
P199	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	1.70	-0.57	0.63	-0.37	0.42	0.00	0.70	0.36	-0.42	-0.37	0.42	0.00
				Cargas muertas	0.38	-0.92	0.99	-0.61	0.67	0.00	0.38	0.59	-0.68	-0.61	0.67	0.00
				Sobrecarga de uso	0.50	-1.23	1.32	-0.81	0.89	0.00	0.50	0.79	-0.91	-0.81	0.89	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	4.22	0.60	-0.67	-0.52	0.60	-0.00	4.18	0.65	-0.73	-0.52	0.60	-0.00
				Cargas muertas	3.18	0.95	-1.06	-0.82	0.95	-0.00	3.18	1.04	-1.16	-0.82	0.95	-0.00
				Sobrecarga de uso	4.24	1.27	-1.42	-1.10	1.27	-0.00	4.24	1.38	-1.54	-1.10	1.27	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	5.14	-0.59	0.70	-0.52	0.60	-0.00	4.22	0.60	-0.67	-0.52	0.60	-0.00
				Cargas muertas	3.18	-0.94	1.13	-0.82	0.95	-0.00	3.18	0.95	-1.06	-0.82	0.95	-0.00
				Sobrecarga de uso	4.24	-1.25	1.51	-1.10	1.27	-0.00	4.24	1.27	-1.42	-1.10	1.27	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	7.16	0.48	-0.41	-0.40	0.27	0.00	7.08	0.56	-0.47	-0.40	0.27	0.00
				Cargas muertas	5.52	0.79	-0.67	-0.65	0.44	0.00	5.52	0.92	-0.75	-0.65	0.44	0.00
				Sobrecarga de uso	7.36	1.05	-0.89	-0.87	0.58	0.00	7.36	1.23	-1.00	-0.87	0.58	0.00
	Cimentación -2	40x50	-9.00/-6.70	Peso propio	8.31	-0.43	0.21	-0.40	0.27	0.00	7.16	0.48	-0.41	-0.40	0.27	0.00
				Cargas muertas	5.52	-0.71	0.34	-0.65	0.44	0.00	5.52	0.79	-0.67	-0.65	0.44	0.00
				Sobrecarga de uso	7.36	-0.95	0.45	-0.87	0.58	0.00	7.36	1.05	-0.89	-0.87	0.58	0.00
	Forjado -3	50x60	-9.70/-9.50	Peso propio	11.26	0.89	0.91	0.14	3.29	-0.00	11.11	0.87	0.25	0.14	3.29	-0.00
				Cargas muertas	8.96	1.47	1.45	0.42	5.26	-0.00	8.96	1.39	0.40	0.42	5.26	-0.00
				Sobrecarga de uso	11.95	1.96	1.93	0.56	7.01	-0.00	11.95	1.85	0.53	0.56	7.01	-0.00
P200	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	13.34	-4.14	-0.41	-2.79	-0.30	0.00	12.38	2.55	0.32	-2.79	-0.30	0.00
				Cargas muertas	19.82	-7.02	-0.71	-4.73	-0.53	0.00	19.82	4.33	0.56	-4.73	-0.53	0.00
				Sobrecarga de uso	26.42	-9.36	-0.95	-6.31	-0.70	0.00	26.42	5.78	0.74	-6.31	-0.70	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	26.15	3.96	0.23	-3.52	-0.23	-0.00	26.11	4.32	0.25	-3.52	-0.23	-0.00
				Cargas muertas	39.76	6.78	0.38	-6.04	-0.38	-0.00	39.76	7.38	0.42	-6.04	-0.38	-0.00
				Sobrecarga de uso	53.01	9.04	0.51	-8.05	-0.51	-0.00	53.01	9.84	0.56	-8.05	-0.51	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	27.07	-4.12	-0.29	-3.52	-0.23	-0.00	26.15	3.96	0.23	-3.52	-0.23	-0.00
				Cargas muertas	39.76	-7.11	-0.49	-6.04	-0.38	-0.00	39.76	6.78	0.38	-6.04	-0.38	-0.00
				Sobrecarga de uso	53.01	-9.48	-0.66	-8.05	-0.51	-0.00	53.01	9.04	0.51	-8.05	-0.51	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	38.63	2.43	0.34	-1.85	-0.28	0.00	38.55	2.80	0.40	-1.85	-0.28	0.00
				Cargas muertas	58.70	4.25	0.60	-3.25	-0.49	0.00	58.70	4.90	0.69	-3.25	-0.49	0.00
				Sobrecarga de uso	78.27	5.67	0.80	-4.33	-0.65	0.00	78.27	6.54	0.93	-4.33	-0.65	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	39.55	-1.83	-0.31	-1.85	-0.28	0.00	38.63	2.43	0.34	-1.85	-0.28	0.00
				Cargas muertas	58.70	-3.21	-0.53	-3.25	-0.49	0.00	58.70	4.25	0.60	-3.25	-0.49	0.00
				Sobrecarga de uso	78.27	-4.28	-0.71	-4.33	-0.65	0.00	78.27	5.67	0.80	-4.33	-0.65	0.00
	Forjado -3	40x50	-9.70/-9.60	Peso propio	52.98	0.90	1.01	-18.81	-2.13	-0.00	52.93	2.78	1.22	-18.81	-2.13	-0.00
				Cargas muertas	81.05	1.51	1.63	-34.32	-3.90	-0.00	81.05	4.94	2.02	-34.32	-3.90	-0.00
				Sobrecarga de uso	108.06	2.01	2.17	-45.76	-5.21	-0.00	108.06	6.59	2.70	-45.76	-5.21	-0.00
P201	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.60	Peso propio	14.35	-0.37	4.59	-0.24	3.02	0.00	13.39	0.20	-2.66	-0.24	3.02	0.00
				Cargas muertas	21.02	-0.56	7.58	-0.37	5.00	0.00	21.02	0.32	-4.41	-0.37	5.00	0.00
				Sobrecarga de uso	28.03	-0.75	10.10	-0.49	6.66	0.00	28.03	0.43	-5.89	-0.49	6.66	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	29.92	0.44	-4.49	-0.40	3.82	-0.00	29.88	0.48	-4.87	-0.40	3.82	-0.00
				Cargas muertas	45.17	0.68	-7.48	-0.62	6.41	-0.00	45.17	0.74	-8.12	-0.62	6.41	-0.00
				Sobrecarga de uso	60.22	0.90	-9.98	-0.83	8.54	-0.00	60.22	0.99	-10.83	-0.83	8.54	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	30.84	-0.48	4.29	-0.40	3.82	-0.00	29.92	0.44	-4.49	-0.40	3.82	-0.00
				Cargas muertas	45.17	-0.76	7.25	-0.62	6.41	-0.00	45.17	0.68	-7.48	-0.62	6.41	-0.00
				Sobrecarga de uso	60.22	-1.01	9.67	-0.83	8.54	-0.00	60.22	0.90	-9.98	-0.83	8.54	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	45.83	-0.72	-6.07	-1.20	2.90	-0.19	45.79	-0.60	-6.36	-1.20	2.90	-0.19
				Cargas muertas	69.21	-0.93	-10.22	-1.94	5.20	-0.32	69.21	-0.73	-10.74	-1.94	5.20	-0.32
				Sobrecarga de uso	92.28	-1.23	-13.63	-2.58	6.93	-0.43	92.28	-0.98	-14.33	-2.58	6.93	-0.43
	Cimentación -2	50x50	-9.00/-6.70	Peso propio	47.26	-1.18	2.90	-1.20	2.90	0.02	45.83	1.57	-3.78	-1.20	2.90	0.02
				Cargas muertas	69.21	-1.92	5.20	-1.94	5.20	0.03	69.21	2.53	-6.76	-1.94	5.20	0.03
				Sobrecarga de uso	92.28	-2.56	6.93	-2.58	6.93	0.05	92.28	3.38	-9.02	-2.58	6.93	0.05
	Forjado -3	60x60	-9.70/-9.50	Peso propio	64.75	1.71	0.16	-3.34	22.37	-0.00	64.57	2.38	-4.32	-3.34	22.37	-0.00
				Cargas muertas	98.14	2.81	-0.02	-5.42	41.19	-0.00	98.14	3.90	-8.26	-5.42	41.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	130.85	3.75	-0.03	-7.23	54.93	-0.00	130.85	5.20	-11.01	-7.23	54.93	-0.00
P202	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	27.34	-1.13	0.71	0.84	-0.58	0.00	27.30	-1.21	0.76	0.84	-0.58	0.00
				Cargas muertas	45.77	-1.88	1.26	1.39	-1.03	0.00	45.77	-2.02	1.36	1.39	-1.03	0.00
				Sobrecarga de uso	61.03	-2.51	1.67	1.85	-1.37	0.00	61.03	-2.69	1.81	1.85	-1.37	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	28.26	0.79	-0.62	0.84	-0.58	0.00	27.34	-1.13	0.71	0.84	-0.58	0.00
				Cargas muertas	45.77	1.32	-1.11	1.39	-1.03	0.00	45.77	-1.88	1.26	1.39	-1.03	0.00
				Sobrecarga de uso	61.03	1.75	-1.48	1.85	-1.37	0.00	61.03	-2.51	1.67	1.85	-1.37	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	48.89	0.66	0.63	6.78	-4.97	-0.00	48.76	-0.70	1.62	6.78	-4.97	-0.00
				Cargas muertas	80.64	1.09	1.02	10.93	-11.16	-0.00	80.64	-1.09	3.26	10.93	-11.16	-0.00
				Sobrecarga de uso	107.53	1.46	1.37	14.58	-14.88	-0.00	107.53	-1.46	4.34	14.58	-14.88	-0.00
P203	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	17.53	-0.36	0.68	0.26	-0.60	0.00	17.45	-0.41	0.80	0.26	-0.60	0.00
				Cargas muertas	29.47	-0.63	1.18	0.47	-1.04	0.00	29.47	-0.72	1.39	0.47	-1.04	0.00
				Sobrecarga de uso	39.30	-0.84	1.58	0.62	-1.39	0.00	39.30	-0.96	1.86	0.62	-1.39	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	18.45	0.25	-0.70	0.26	-0.60	0.00	17.53	-0.36	0.68	0.26	-0.60	0.00
				Cargas muertas	29.47	0.45	-1.22	0.47	-1.04	0.00	29.47	-0.63	1.18	0.47	-1.04	0.00
				Sobrecarga de uso	39.30	0.60	-1.62	0.62	-1.39	0.00	39.30	-0.84	1.58	0.62	-1.39	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	32.19	0.66	0.66	5.52	-10.91	-0.00	32.06	-0.44	2.84	5.52	-10.91	-0.00
				Cargas muertas	52.91	1.10	1.07	9.98	-20.49	-0.00	52.91	-0.90	5.16	9.98	-20.49	-0.00
				Sobrecarga de uso	70.55	1.46	1.42	13.31	-27.31	-0.00	70.55	-1.20	6.88	13.31	-27.31	-0.00
P204	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	14.34	0.15	0.78	-0.14	-0.65	0.00	14.30	0.16	0.85	-0.14	-0.65	0.00
				Cargas muertas	23.56	0.25	1.33	-0.24	-1.11	0.00	23.56	0.27	1.44	-0.24	-1.11	0.00
				Sobrecarga de uso	31.42	0.33	1.77	-0.32	-1.48	0.00	31.42	0.37	1.92	-0.32	-1.48	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	15.26	-0.18	-0.72	-0.14	-0.65	0.00	14.34	0.15	0.78	-0.14	-0.65	0.00
				Cargas muertas	23.56	-0.30	-1.22	-0.24	-1.11	0.00	23.56	0.25	1.33	-0.24	-1.11	0.00
				Sobrecarga de uso	31.42	-0.40	-1.63	-0.32	-1.48	0.00	31.42	0.33	1.77	-0.32	-1.48	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	26.40	0.69	0.64	0.38	-9.08	-0.00	26.28	0.62	2.46	0.38	-9.08	-0.00
				Cargas muertas	42.33	1.15	1.04	0.68	-17.11	-0.00	42.33	1.01	4.46	0.68	-17.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	56.44	1.53	1.39	0.90	-22.82	-0.00	56.44	1.35	5.95	0.90	-22.82	-0.00
P205	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	15.23	0.02	0.61	-0.05	-0.54	0.00	15.15	0.03	0.72	-0.05	-0.54	0.00
				Cargas muertas	25.44	0.04	1.06	-0.08	-0.94	0.00	25.44	0.06	1.24	-0.08	-0.94	0.00
				Sobrecarga de uso	33.91	0.06	1.41	-0.11	-1.25	0.00	33.91	0.08	1.66	-0.11	-1.25	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	16.15	-0.09	-0.63	-0.05	-0.54	0.00	15.23	0.02	0.61	-0.05	-0.54	0.00
				Cargas muertas	25.44	-0.15	-1.10	-0.08	-0.94	0.00	25.44	0.04	1.06	-0.08	-0.94	0.00
				Sobrecarga de uso	33.91	-0.20	-1.46	-0.11	-1.25	0.00	33.91	0.06	1.41	-0.11	-1.25	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	27.59	0.69	0.64	0.72	-9.71	-0.00	27.47	0.55	2.58	0.72	-9.71	-0.00
				Cargas muertas	44.77	1.15	1.04	1.34	-18.30	-0.00	44.77	0.88	4.70	1.34	-18.30	-0.00
				Sobrecarga de uso	59.70	1.53	1.39	1.78	-24.41	-0.00	59.70	1.17	6.27	1.78	-24.41	-0.00
P206	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	15.11	0.02	0.61	-0.04	-0.53	0.00	15.03	0.03	0.71	-0.04	-0.53	0.00
				Cargas muertas	25.35	0.03	1.05	-0.07	-0.93	0.00	25.35	0.04	1.23	-0.07	-0.93	0.00
				Sobrecarga de uso	33.79	0.04	1.39	-0.10	-1.23	0.00	33.79	0.06	1.64	-0.10	-1.23	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	16.03	-0.09	-0.62	-0.04	-0.53	0.00	15.11	0.02	0.61	-0.04	-0.53	0.00
				Cargas muertas	25.35	-0.14	-1.08	-0.07	-0.93	0.00	25.35	0.03	1.05	-0.07	-0.93	0.00
				Sobrecarga de uso	33.79	-0.19	-1.45	-0.10	-1.23	0.00	33.79	0.04	1.39	-0.10	-1.23	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	27.42	0.69	0.63	0.61	-9.61	-0.00	27.29	0.57	2.56	0.61	-9.61	-0.00
				Cargas muertas	44.57	1.15	1.03	1.11	-18.11	-0.00	44.57	0.93	4.65	1.11	-18.11	-0.00
				Sobrecarga de uso	59.43	1.53	1.37	1.47	-24.14	-0.00	59.43	1.24	6.20	1.47	-24.14	-0.00
P207	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	14.90	0.02	0.59	-0.05	-0.52	0.00	14.82	0.03	0.70	-0.05	-0.52	0.00
				Cargas muertas	25.02	0.03	1.03	-0.08	-0.91	0.00	25.02	0.05	1.21	-0.08	-0.91	0.00
				Sobrecarga de uso	33.36	0.04	1.37	-0.10	-1.22	0.00	33.36	0.06	1.61	-0.10	-1.22	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	15.82	-0.09	-0.61	-0.05	-0.52	0.00	14.90	0.02	0.59	-0.05	-0.52	0.00
				Cargas muertas	25.02	-0.14	-1.07	-0.08	-0.91	0.00	25.02	0.03	1.03	-0.08	-0.91	0.00
				Sobrecarga de uso	33.36	-0.19	-1.43	-0.10	-1.22	0.00	33.36	0.04	1.37	-0.10	-1.22	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	27.23	0.69	0.63	0.66	-9.67	-0.00	27.11	0.56	2.56	0.66	-9.67	-0.00
				Cargas muertas	44.30	1.15	1.02	1.18	-18.19	-0.00	44.30	0.91	4.66	1.18	-18.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	59.07	1.53	1.37	1.58	-24.26	-0.00	59.07	1.21	6.22	1.58	-24.26	-0.00
P208	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	15.39	0.06	0.60	-0.08	-0.53	0.00	15.31	0.08	0.70	-0.08	-0.53	0.00
				Cargas muertas	25.99	0.13	1.03	-0.15	-0.92	0.00	25.99	0.16	1.22	-0.15	-0.92	0.00
				Sobrecarga de uso	34.65	0.17	1.38	-0.20	-1.22	0.00	34.65	0.21	1.62	-0.20	-1.22	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	16.31	-0.12	-0.62	-0.08	-0.53	0.00	15.39	0.06	0.60	-0.08	-0.53	0.00
				Cargas muertas	25.99	-0.22	-1.07	-0.15	-0.92	0.00	25.99	0.13	1.03	-0.15	-0.92	0.00
				Sobrecarga de uso	34.65	-0.29	-1.43	-0.20	-1.22	0.00	34.65	0.17	1.38	-0.20	-1.22	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	27.71	0.69	0.62	0.66	-9.69	-0.00	27.59	0.56	2.56	0.66	-9.69	-0.00
				Cargas muertas	45.25	1.15	1.02	1.21	-18.25	-0.00	45.25	0.91	4.67	1.21	-18.25	-0.00
				Sobrecarga de uso	60.34	1.53	1.36	1.61	-24.33	-0.00	60.34	1.21	6.22	1.61	-24.33	-0.00
P209	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	15.19	-0.02	0.59	-0.02	-0.52	0.00	15.11	-0.01	0.69	-0.02	-0.52	0.00
				Cargas muertas	25.65	-0.05	1.02	-0.01	-0.90	0.00	25.65	-0.05	1.20	-0.01	-0.90	0.00
				Sobrecarga de uso	34.21	-0.07	1.36	-0.02	-1.21	0.00	34.21	-0.06	1.60	-0.02	-1.21	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	16.11	-0.06	-0.61	-0.02	-0.52	0.00	15.19	-0.02	0.59	-0.02	-0.52	0.00
				Cargas muertas	25.65	-0.08	-1.06	-0.01	-0.90	0.00	25.65	-0.05	1.02	-0.01	-0.90	0.00
				Sobrecarga de uso	34.21	-0.11	-1.42	-0.02	-1.21	0.00	34.21	-0.07	1.36	-0.02	-1.21	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	27.51	0.69	0.62	0.61	-9.69	-0.00	27.39	0.57	2.56	0.61	-9.69	-0.00
				Cargas muertas	44.90	1.15	1.01	1.08	-18.24	-0.00	44.90	0.93	4.66	1.08	-18.24	-0.00
				Sobrecarga de uso	59.87	1.53	1.35	1.44	-24.32	-0.00	59.87	1.24	6.21	1.44	-24.32	-0.00
P210	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	14.96	0.03	0.60	-0.05	-0.53	0.00	14.88	0.04	0.70	-0.05	-0.53	0.00
				Cargas muertas	25.00	0.04	1.03	-0.09	-0.91	0.00	25.00	0.06	1.21	-0.09	-0.91	0.00
				Sobrecarga de uso	33.34	0.06	1.37	-0.12	-1.22	0.00	33.34	0.08	1.61	-0.12	-1.22	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	15.88	-0.09	-0.62	-0.05	-0.53	0.00	14.96	0.03	0.60	-0.05	-0.53	0.00
				Cargas muertas	25.00	-0.15	-1.07	-0.09	-0.91	0.00	25.00	0.04	1.03	-0.09	-0.91	0.00
				Sobrecarga de uso	33.34	-0.21	-1.43	-0.12	-1.22	0.00	33.34	0.06	1.37	-0.12	-1.22	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	27.32	0.69	0.61	0.61	-9.76	-0.00	27.19	0.57	2.57	0.61	-9.76	-0.00
				Cargas muertas	44.33	1.15	1.00	1.10	-18.37	-0.00	44.33	0.93	4.68	1.10	-18.37	-0.00
				Sobrecarga de uso	59.11	1.53	1.34	1.46	-24.50	-0.00	59.11	1.24	6.24	1.46	-24.50	-0.00
P211	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	15.97	0.05	0.75	-0.07	-0.63	0.00	15.93	0.05	0.81	-0.07	-0.63	0.00
				Cargas muertas	26.14	0.07	1.27	-0.11	-1.07	0.00	26.14	0.09	1.38	-0.11	-1.07	0.00
				Sobrecarga de uso	34.86	0.10	1.69	-0.14	-1.42	0.00	34.86	0.11	1.83	-0.14	-1.42	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	16.89	-0.11	-0.69	-0.07	-0.63	0.00	15.97	0.05	0.75	-0.07	-0.63	0.00
				Cargas muertas	26.14	-0.17	-1.18	-0.11	-1.07	0.00	26.14	0.07	1.27	-0.11	-1.07	0.00
				Sobrecarga de uso	34.86	-0.23	-1.58	-0.14	-1.42	0.00	34.86	0.10	1.69	-0.14	-1.42	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.50	Peso propio	28.36	0.69	0.61	0.62	-9.63	-0.00	28.23	0.57	2.54	0.62	-9.63	-0.00
				Cargas muertas	45.53	1.15	0.99	1.19	-18.07	-0.00	45.53	0.91	4.61	1.19	-18.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	60.70	1.53	1.33	1.59	-24.10	-0.00	60.70	1.21	6.15	1.59	-24.10	-0.00
P212	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.60	Peso propio	12.42	-0.17	0.57	0.10	-0.46	0.00	12.38	-0.18	0.61	0.10	-0.46	0.00
				Cargas muertas	20.31	-0.31	0.96	0.19	-0.78	0.00	20.31	-0.33	1.04	0.19	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	27.08	-0.41	1.28	0.25	-1.05	0.00	27.08	-0.44	1.39	0.25	-1.05	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	13.34	0.07	-0.50	0.10	-0.46	0.00	12.42	-0.17	0.57	0.10	-0.46	0.00
				Cargas muertas	20.31	0.13	-0.84	0.19	-0.78	0.00	20.31	-0.31	0.96	0.19	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	27.08	0.17	-1.12	0.25	-1.05	0.00	27.08	-0.41	1.28	0.25	-1.05	0.00
	Forjado -3	50x50	-9.70/-9.60	Peso propio	23.19	1.11	1.37	4.02	-8.10	-0.00	23.13	0.71	2.18	4.02	-8.10	-0.00
				Cargas muertas	36.42	1.83	2.28	7.01	-14.72	-0.00	36.42	1.13	3.75	7.01	-14.72	-0.00
				Sobrecarga de uso	48.56	2.43	3.04	9.35	-19.62	-0.00	48.56	1.50	5.00	9.35	-19.62	-0.00
P2130	Forjado 0	40x40	-3.00/-0.50	Peso propio	15.59	-1.73	-0.51	-1.11	-0.33	0.00	14.59	1.04	0.32	-1.11	-0.33	0.00
				Cargas muertas	23.77	-3.00	-0.92	-1.92	-0.60	0.00	23.77	1.81	0.58	-1.92	-0.60	0.00
				Sobrecarga de uso	31.70	-4.00	-1.23	-2.57	-0.80	0.00	31.70	2.42	0.77	-2.57	-0.80	0.00
	Forjado -1	40x40	-3.70/-3.60	Peso propio	31.98	2.01	0.57	-1.79	-0.55	-0.00	31.94	2.19	0.63	-1.79	-0.55	-0.00
				Cargas muertas	49.00	3.47	1.02	-3.11	-0.98	-0.00	49.00	3.79	1.12	-3.11	-0.98	-0.00
				Sobrecarga de uso	65.34	4.63	1.36	-4.15	-1.31	-0.00	65.34	5.05	1.49	-4.15	-1.31	-0.00
	Cimentación -1	40x40	-6.00/-3.70	Peso propio	32.90	-2.11	-0.69	-1.79	-0.55	-0.00	31.98	2.01	0.57	-1.79	-0.55	-0.00
				Cargas muertas	49.00	-3.69	-1.24	-3.11	-0.98	-0.00	49.00	3.47	1.02	-3.11	-0.98	-0.00
				Sobrecarga de uso	65.34	-4.91	-1.65	-4.15	-1.31	-0.00	65.34	4.63	1.36	-4.15	-1.31	-0.00
	Forjado -2	40x40	-6.70/-6.50	Peso propio	48.20	1.35	0.58	-1.08	-0.43	0.00	48.12	1.56	0.66	-1.08	-0.43	0.00
				Cargas muertas	73.96	2.38	1.05	-1.90	-0.79	0.00	73.96	2.76	1.21	-1.90	-0.79	0.00
				Sobrecarga de uso	98.61	3.17	1.40	-2.54	-1.06	0.00	98.61	3.68	1.61	-2.54	-1.06	0.00
	Cimentación -2	40x40	-9.00/-6.70	Peso propio	49.12	-1.13	-0.42	-1.08	-0.43	0.00	48.20	1.35	0.58	-1.08	-0.43	0.00
				Cargas muertas	73.96	-2.00	-0.78	-1.90	-0.79	0.00	73.96	2.38	1.05	-1.90	-0.79	0.00
				Sobrecarga de uso	98.61	-2.66	-1.04	-2.54	-1.06	0.00	98.61	3.17	1.40	-2.54	-1.06	0.00
	Forjado -3	40x50	-9.70/-9.50	Peso propio	65.69	0.05	0.47	-10.47	3.60	-0.00	65.59	2.14	-0.25	-10.47	3.60	-0.00
				Cargas muertas	101.54	0.02	0.76	-19.14	3.84	-0.00	101.54	3.85	-0.00	-19.14	3.84	-0.00
				Sobrecarga de uso	135.38	0.03	1.02	-25.53	5.11	-0.00	135.38	5.14	-0.00	-25.53	5.11	-0.00

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)

Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Forjado -1	-3.00	Peso propio	5761.6	79373	296277	0.00	0.00	-0.00
		Cargas muertas	9361.1	128030	480523	0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	12481	170707	640698	0.00	0.00	-0.00
Cimentación -1	-3.70	Peso propio	11292	153983	585090	0.00	-0.00	-0.00
		Cargas muertas	18715	255827	960849	0.00	-0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	24954	341103	1281132	0.00	-0.00	-0.00
Forjado -2	-6.00	Peso propio	8243.3	71557	528480	141.94	419.11	-1652
		Cargas muertas	13303	114225	848681	228.58	717.45	-1964
		Sobrecarga de uso	17738	152300	1131575	304.78	956.59	-2619
Cimentación -2	-6.70	Peso propio	11908	98854	768655	-173.6	-372.0	4103.0
		Cargas muertas	19545	161561	1256917	-284.9	-626.1	6430.0
		Sobrecarga de uso	26060	215415	1675890	-379.8	-834.7	8573.3
Forjado -3	-9.00	Peso propio	9683.6	55913	682753	-100.3	-144.4	5839.7
		Cargas muertas	15586	88218	1095395	-166.9	-236.7	9751.5
		Sobrecarga de uso	20781	117624	1460526	-222.5	-315.6	13002
Cimentación	-9.70	Peso propio	12627	72310	888542	-100.3	-144.4	5839.7
		Cargas muertas	20843	118411	1462543	-166.9	-236.7	9751.5
		Sobrecarga de uso	27791	157881	1950057	-222.5	-315.6	13002

11.1 Resumen

Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que, si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

ANEJO Nº13 – SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 3

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 3

4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR 3

4.1 Características técnicas de los puntos informativos, fabricados íntegramente en aluminio 4

4.1.1 Base: 4

4.1.2 Soporte: 4

4.1.3 Paneles informativos: 4

4.1.4 Accesorios: 5

4.1.5 Recomendaciones para la instalación: 5

4.2 Características de los materiales 5

4.2.1 Perfil cajón 5

4.2.2 Placas 5

4.2.3 Tornillería 5

4.2.4 Placas de Unión y fijación 5

4.2.5 Separadores 5

4.2.6 Soportes 5

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se incluyen todos los apartados correspondientes a la señalización horizontal y vertical para lograr una puesta en servicio correcta del área a urbanizar. La señalización horizontal y la vertical se complementan para conseguir unas condiciones idóneas de circulación y seguridad.

Debido a que no existe una norma específica que caracterice la señalización en los aparcamientos subterráneos, se han diseñado, tanto la señalización horizontal como la vertical, atendiendo a las dimensiones mínimas que permite la normativa correspondiente a carreteras.

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal se ha proyectado de acuerdo con la 8.2.-I.C. MARCAS VIALES, de la D.G.T. de 29 de septiembre de 1987.

Las marcas viales serán de color blanco, referencia B-118 de la norma UNE 48 103 y a su vez reflectantes. Las dimensiones de las marcas viales dependerán de la VM, velocidad media; o de la VE, velocidad específica.

- Marcas longitudinales discontinuas en vías con V < 60 km/h: M-1.3.
- Borde de la calzada: M-2.6.
- Paso para peatones: M-4.3.
- Flechas V < 60 km/h: M-5.2.
- Stop: M-6.4.
- Ceda el paso: M-6.5.
- Cebreado: M-7.2 A.
- Estacionamiento en línea con delimitación de plazas: M-7.3b
- Estacionamiento en batería recta: M-7.4a 1
- Estacionamiento en doble batería recta: M-7.4b 5

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical se ha proyectado de acuerdo con la 8.1.I.C./1999 de 28 de diciembre, considerando lo establecido en el catálogo del ministerio de señales de circulación y completado con lo expuesto por la D.G.T en Señales de Circulación.

Estas señales tienen por objeto conseguir una circulación más segura y cómoda, de forma que los conductores perciban la información necesaria de forma clara y concisa.

De acuerdo con las dimensiones de la sección transversal de los distintos viales, las medidas de las señales a emplear son las siguientes:

- Señales redondas de 600 mm de diámetro.
- Señales triangulares de 600 mm de lado
- Señales de STOP de 600 mm

Los postes y las señales serán de aluminio. A continuación, se exponen los diferentes tipos de señalización vertical que se van a utilizar.

- Ceda el paso: R-1
- Detención obligatoria: R-2
- Entrada prohibida: R-101
- Entrada prohibida a peatones: R-116
- Limitación de altura: R-205
- Velocidad máxima: R-301
- Giro a la derecha prohibido: R-302
- Giro a la izquierda prohibido: R-303
- Sentido obligatorio: R-400c
- Sentido obligatorio: R-400d
- Sentido obligatorio: R-400e
- Únicas direcciones permitidas: R-403a
- Únicas direcciones permitidas: R-403b
- Camino reservado para peatones: R-410
- Alumbrado de corto alcance: R-413
- Situación de un paso para peatones: S-13
- Estacionamiento: S-17

4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

La señalización urbana está diseñada para que además de comunicar al ciudadano la información rotulada en sus paneles, forme parte, con su diseño, del más moderno mobiliario Urbano de la Ciudad.

Construido en su totalidad en piezas inoxidables, garantiza su durabilidad de por vida a la vez que no afecta el paso del tiempo ni las inclemencias meteorológicas manteniendo su aspecto inicial.

Su montaje por diferentes elementos permite añadir o eliminar módulos a criterio del cliente y en función de las diferentes necesidades de cada ciudad así como otros que pueden producirse en la misma.

De la misma forma, su sistema de fijación al suelo, les permite en un momento dado, tal como obras, desmontar el conjunto completo, módulos y soporte, y volver a instalarlo en el mismo u otra ubicación reutilizando todos sus componentes.

4.1 Características técnicas de los puntos informativos, fabricados íntegramente en aluminio

El Punto Informativo está compuesto principalmente, por tres elementos: Base, Soporte y Panel.

4.1.1 Base:

Tiene la misión de transmitir los esfuerzos mecánicos al suelo, manteniendo el Punto Informativo en su posición. Se puede realizar de dos formas:

1) La base está formada por una zapata de hormigón, de dimensiones adecuadas según las necesidades estructurales. El poste que actúa de soporte se ancla directamente, embebido en la zapata.

2) La base también está formada por una zapata de hormigón, pero en este caso está armada mediante una placa de anclaje y cuatro espárragos de 50 cm con rosca M-20. Las dimensiones estarán en función de las necesidades estructurales según la altura y superficie de cada Punto Informativo.

Una brida, atornillada a los espárragos del anclaje, y compuesta por dos piezas de 160 mm. de altura y 17 mm. de espesor, actúa como mordaza sujetando el poste a la base.

4.1.2 Soporte:

Existen diversas ejecuciones según el número y altura de paneles. En todos los casos se utilizan postes de aluminio fabricados por extrusión, y con un acabado superficial que puede ser anodizado o lacado.

Los postes tienen un perfil en el que se conjugan las necesidades estéticas con las funcionales. La sección de los postes es tubular, aproximadamente circular. La parte externa presenta unas suaves acanaladuras onduladas, que facilitan el enclavamiento tanto a la brida inferior como a las bridas de amarre de los paneles, impidiendo rotaciones por acciones externas.

Las diferentes soluciones que se pueden utilizar, en función de las necesidades estructurales, son las siguientes:

-Poste de diámetro característico 76 mm

-Poste de diámetro característico 90 mm

-Disposición telescópica, compuesta por dos tubos concéntricos, el exterior de 118 mm. de diámetro característico de y 2,20 m. de altura, y el interior, telescópico, de 90 mm. de diámetro y altura variable, en función del número de paneles del conjunto o de la altura del panel. Esta composición permite que se puedan añadir paneles a posteriori según las necesidades informativas.

En cualquier de las disposiciones el gálibo, o altura mínima de la parte más baja del panel inferior al suelo será de 2,20 m.

4.1.3 Paneles informativos:

Tienen forma de prisma rectangular con las esquinas redondeadas, y están fabricados íntegramente en aluminio anodizado. Un perfil plano enmarca las caras anterior y posterior, fabricadas también en chapa de aluminio, dando volumen al conjunto. La estanqueidad del panel se consigue con un burlete de material polimérico perfectamente ajustado entre el perfil lateral y las placas.

Modelo Panel Cerrado (MEDINACELI): El perfil de aluminio extrusionado, es de 60 mm. de anchura. El poste va situado en la parte posterior del Panel, a la vista, así como las abrazaderas de unión y la tornillería. Susceptible de fabricar en cualquier tamaño, pero las dimensiones más adecuadas para este tipo de señalización son 1500x300 mm.

Para la confección de fondos, pictogramas, textos y orlas del elemento informativo se utilizan fundamentalmente los siguientes materiales:

- Láminas opacas adhesivas de vinilo, resistentes a la intemperie, de probada calidad, tipo Scotchcal.

- Láminas adhesivas retrorreflectantes mediante microesferas de vidrio, de acuerdo con la norma UNE 135.334 .

El nivel de reflectancia puede ser de dos tipos:

- Alta Intensidad (H.I.) o nivel 2, con 10 años de garantía del poder reflectante y que para el color blanco y con geometría 0,33º/5º presenta un valor de 250 candelas/lux. m2

- Engineer Grade (E.G.) o nivel 1, con 7 años de garantía del poder reflectante. Para el color blanco y geometría 0,33º/5º, el coeficiente de retrorreflexión es de 70 candelas/lux. m2

Opcionalmente, la superficie del panel que contiene la información se puede proteger con barniz o lámina transparente anti grafiti.

Para el diseño y disposición de símbolos, colores, ordenación y tipografía se seguirán las recomendaciones de AIMPE (Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España).

La cara posterior del Cajón o Panel Cerrado, llevará rotulado el nombre del fabricante, la fecha de fabricación y el emblema o símbolo del Ayuntamiento o de la Administración.

La unión del panel al poste soporte se hará mediante abrazaderas de aluminio, con tornillería de acero inoxidable.

4.1.4 Accesorios:

Tapa superior de conjunto, collarines de separación de cajones, abrazaderas, tornillería. Existe la posibilidad de colorear los postes y los paneles con tonos: oro, plata, bronce o negro, mediante lacado o anodizado del aluminio.

4.1.5 Recomendaciones para la instalación:

A fin de proteger el anclaje y los espárragos roscados contra la corrosión y para facilitar el mantenimiento y posible desmontaje de los Puntos Informativos, sin tener que destruir ni el anclaje, ni la zapata de hormigón, se puede cubrir el anclaje con una capa de arena, y las tuercas con un capuchón de plástico relleno de grasa consistente; para la que habrá que hacer una excavación de 20 cm. más de profundidad.

4.2 Características de los materiales

4.2.1 Perfil cajón

- Material: Aluminio L-3441, según UNE 38337
- Anchura: 60 mm. de anchura
- Radio: 50 mm
- Espesor: 2 mm
- Acabado: Anodizado de 15 micras mínimo
- Propiedades físicas:
  - Peso específico Kg./dm³: 2,7
  - Intervalo de fusión ºC: 580-650
  - Coeficiente de dilatación lineal: 23,7 (0 a 100 ºC)- $ºC^{-1} \times 10^{6}$
  - Módulo de elasticidad * MPa: 69.000
  - Coeficiente de Poisson: 0,33
  - Conductividad térmica: 170 (0 a 100 ºC)- W/m ºC
  - Resistividad eléctrica a 20 º C : 3,6μΩcm
  - Calor específico: 940 (0 a 100 ºC)- J/Kg. ºC
  - Potencial de disolución V: - 0,80
  - Propiedades mecánicas a temperatura ambiente
  - Estado metalúrgico: T-4
  - Carga de rotura a la tracción Rm: 150 Mpa (Mínimo)

4.2.2 Placas

- Material: Aleación aluminio L-3051 según UNE 38114 en estado semi-duro.
- Espesor: 2 mm
- Propiedades físicas:
  - Peso específico Kg./dm³: 2,7
  - Intervalo de fusión ºC: 646-657
  - Coeficiente de dilatación lineal: 23,6(0 a 100 ºC)- $ºC^{-1} \times 10^{6}$
  - Módulo de elasticidad * MPa: 69.000
  - Coeficiente de Poisson: 0,33
  - Conductividad térmica: 231 (0 a 100 ºC)- W/m ºC
  - Resistividad eléctrica a 20 º C : 2,8μΩcm
  - Calor específico: 945 (0 a 100 ºC)- J/Kg. ºC
  - Potencial de disolución V: - 0,84
  - Propiedades mecánicas a temperatura ambiente
  - Carga de rotura a tracción Rm : 120 Mpa

4.2.3 Tornillería

- Se utiliza de acero inoxidable 18/8

4.2.4 Placas de Unión y fijación

- Material: Aluminio
- Espesor: 5 mm.

4.2.5 Separadores

- Material: Aluminio
- Espesor: 1 mm

4.2.6 Soportes

POSTE BASE

- Diámetro Ext.: 118 mm
- Espesor: 10 mm
- Material: Aluminio L-3454 según UNE 38349

SISTEMA DE FIJACIÓN

- Dos semi-bridas estriadas de acero de fundición FGC 42

SPIRROTS

- Unidades de acero roscados M-20
- Disposición de los Spirrots a 20 cm.

REMATE POSTE

- Capuchón de aluminio de 1 mm de espesor
- Propiedades físicas:
    - Peso específico Kg./dm³: 2,7
    - Intervalo de fusión ºC: 605-655
    - Coeficiente de dilatación lineal: 23,6 (0 a 100 ºC)- $ºC^{-1} \times 10^{6}$
    - Módulo de elasticidad * MPa: 69.500
    - Coeficiente de Poisson: 0,33
    - Conductividad térmica: 178 (0 a 100 ºC)- W/m ºC
    - Resistividad eléctrica a 20 º C : 3,5μΩcm
    - Calor específico: 940 (0 a 100 ºC)- J/Kg. ºC
    - Potencial de disolución V: - 0,83
    - Propiedades mecánicas a temperatura ambiente
    - Estado metalúrgico: Estruido T-5
    - Características a la tracción: 260 Rm(Mpa)

ANEJO Nº14 - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN 3

2.1 Determinación de la Categoría del contratista 3

2.2 Clasificación 4

1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación (PBL ≥ 500.000 €), los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de este proyecto deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica.

2 DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

Debido a que el presente proyecto corresponde a una edificación fundamentalmente, no se van a realizar
subdivisiones en la clasificación del contratista. Además, en caso de tener intención de ello, no sería posible ya que ninguna parte de la obra, exceptuando la estructura, supone más de un 20% del presupuesto (cada uno de los subcapítulos de las instalaciones no supera dichos 20 %).

RESUMEN DEL PRESUPUESTO			
CAPÍTULOS	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Movimiento de Tierras	269.503,70	6,08
02	Estructura	2.774.283,20	62,54
03	Pavimento, cerramientos y tabiquería	507.175,14	11,43
04	Drenaje	114.610,97	2,58
05	Cubierta Ajardinada	304.308,19	6,86
06	Señalización y Balizamiento	19.391,74	0,44
07	Instalaciones	237.942,36	5,36
08	Accesibilidad	30.813,79	0,69
09	Gestión de Residuos	126.756,94	2,86
10	Seguridad y salud	51.069,86	1,15

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4.435.855,89 €
Gastos generales (13%)	576.661,27 €
Beneficio Industrial (6%)	266.151,35€
SUMA	842.812,62 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	5.278.668,51 €
IVA 21%	1.108.520,39 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**6.387.188,90 €**

2.1 Determinación de la Categoría del contratista

De acuerdo con la Ley, las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De categoría 1 cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 150.000 euros.
- De categoría 2 cuando la citada anualidad media exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría 3 cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría 4 cuando la citada anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría 5 cuando la anualidad media exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- De categoría 6 cuando exceda de 5.000.000 euros.

La anualidad media se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{Anualidad\ media} = \frac{\boldsymbol{PBL\ (sin\ IVA)\ \cdot 12}}{\boldsymbol{Plazo\ de\ ejecución\ (meses)}}$$

En el presente proyecto tenemos lo siguiente:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA = 5.251.944,92 €

$$\boldsymbol{Anualidad\ media} = \frac{\boldsymbol{5.278.668,51\ \cdot 12}}{\boldsymbol{21}} = \boldsymbol{3.016.382,006\ €}$$

Tenemos categoría 5

2.2 Clasificación

El grupo y subgrupo correspondiente es:

- Grupo C: edificaciones
- Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón

Por lo tanto, la clasificación del contratista será:

GRUPO	SUBGRUPO	DENOMINACIÓN	CATEGORÍA
C Edificaciones	2	Estructuras de fábrica u hormigón	5

ANEJO Nº15 – RENTABILIDAD DE LA CONCESIÓN

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 DATOS DE PARTIDA 3

3 HIPÓTESIS 3

3.1 Hipótesis 1: Hipótesis optimista 3

3.2 Hipótesis 2: Hipótesis pesimista 3

4 RESULTADOS 4

4.1 Resultados de la hipótesis 1 4

4.2 Resultados de la hipótesis 2 5

5 CONCLUSIONES 6

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se pretende hacer un análisis de la rentabilidad de la concesión y explotación del aparcamiento subterráneo situado en el antiguo solar de la tabacalera en la Calle Alta de Santander.

2 DATOS DE PARTIDA

Para poder sentar las bases de las diferentes hipótesis de explotación, se deben de establecer unos datos de partida, que son comunes a todas las hipótesis realizadas. Dichos datos son los siguientes:

- Presupuesto base de Licitación: 6.387.188,90 €
- Plazo de explotación de la concesión: 40 años
- Plazo de la obra: 21 meses
- Número de plazas de aparcamiento: 545 plazas
- Hipótesis de tipo General:
  - Precio por cesión (venta) plaza: 20.000 €
  - Precio por alquiler plaza: 1.200 €/año.
  - Tarifa de rotación: 0.027 €/min
  - Gastos de explotación: 2% del PBL al año

3 HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis 1: Hipótesis optimista

- Cesión: Se considera que el 30% de las plazas son cedidas (vendidas). Este valor se consigue a razón de:
  - 5% el primer año de explotación.
  - 10% el segundo año de explotación
  - 10% el tercer año de explotación
  - 5% el cuarto año de explotación.
- Alquiler mensual: Se considera que alcanza el 30 % de las plazas alquiladas en un periodo de tres años. El valor se consigue a razón de:
  - 10% el primer año de explotación
  - 10 % más el segundo año de explotación, alcanzando un 20 % total de plazas alquiladas.
  - 10 % más el tercer año de explotación, alcanzando el 30% total de plazas alquiladas que se pretende.
- Rotación: Se considera que, como media, un 30% de las plazas estarán ocupadas una media de 6 horas/día.

3.2 Hipótesis 2: Hipótesis pesimista

- Cesión: Se considera que el 20% de las plazas son cedidas (vendidas). Este valor se consigue a razón del 5% anual durante los cuatro primeros años de la concesión:
- Alquiler: Se considera que el 20% de las plazas son alquiladas. Este valor se consigue a razón de:
  - 5% el primer año de explotación
  - 5% más el segundo año de explotación, alcanzando un 10% total de plazas alquiladas.
  - 10% más en el tercer año de explotación, alcanzando el 20% total de plazas alquiladas que se pretende.
- Rotación: Se considera que, como media, un 30% de las plazas estarán ocupadas una media de 5 horas/día.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados de la hipótesis 1

A continuación, se muestran los flujos de caja de cada año, y actualizados al año 1, considerando un valor de i = 6%

Año	Inversión	Gastos	Cesión	Alquiler	Rotación	Total Ingr.	INV act.	GAS act.	ING act.
1	3.177.500,0						3.177.500,0		
2	3.177.500,0						2.997.641,5		
3		127.100,0	454.000,0	54.480,0	483.210,4	991.690,4		113.118,5	882.600,9
4		127.100,0	908.000,0	108.960,0	483.210,4	1.500.170,4		106.715,6	1.259.572,0
5		127.100,0	908.000,0	163.440,0	483.210,4	1.554.650,4		100.675,1	1.231.428,7
6		127.100,0	454.000,0	163.440,0	483.210,4	1.100.650,4		94.976,5	822.470,0
7		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		89.600,5	455.863,0
8		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		84.528,8	430.059,4
9		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		79.744,1	405.716,4
10		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		75.230,3	382.751,4
11		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		70.972,0	361.086,2
12		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		66.954,7	340.647,3
13		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		63.164,8	321.365,4
14		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		59.589,4	303.174,9
15		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		56.216,5	286.014,1
16		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		53.034,4	269.824,6
17		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		50.032,4	254.551,5
18		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		47.200,4	240.142,9
19		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		44.528,7	226.549,9
20		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		42.008,2	213.726,4
21		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		39.630,4	201.628,6
22		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		37.387,2	190.215,7
23		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		35.270,9	179.448,8
24		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		33.274,4	169.291,3
25		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		31.391,0	159.708,8
26		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		29.614,1	150.668,6
27		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		27.937,9	142.140,2
28		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		26.356,5	134.094,6
29		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		24.864,6	126.504,3
30		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		23.457,2	119.343,7
31		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		22.129,4	112.588,4
32		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		20.876,8	106.215,5
33		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		19.695,1	100.203,3
34		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		18.580,3	94.531,4
35		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		17.528,6	89.180,5
36		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		16.536,4	84.132,6
37		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		15.600,4	79.370,4
38		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		14.717,3	74.877,7
39		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		13.884,3	70.639,3
40		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		13.098,4	66.640,9

VAN = 3.183.706,3 €

A continuación, se muestran los flujos de caja de cada año, y actualizados al año 1, considerando un valor de i = 8%

Año	Inversión	Gastos	Cesión	Alquiler	Rotación	Total Ingr.	INV act.	GAS act.	ING act.
1	3.177.500,0						3.177.500,0		
2	3.177.500,0						2.942.129,6		
3		127.100,0	454.000,0	54.480,0	483.210,4	991.690,4		108.967,8	850.214,6
4		127.100,0	908.000,0	108.960,0	483.210,4	1.500.170,4		100.896,1	1.190.883,6
5		127.100,0	908.000,0	163.440,0	483.210,4	1.554.650,4		93.422,3	1.142.714,4
6		127.100,0	454.000,0	163.440,0	483.210,4	1.100.650,4		86.502,1	749.084,1
7		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		80.094,6	407.499,4
8		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		74.161,6	377.314,3
9		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		68.668,2	349.365,1
10		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		63.581,6	323.486,2
11		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		58.871,9	299.524,2
12		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		54.511,0	277.337,3
13		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		50.473,2	256.793,8
14		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		46.734,4	237.772,0
15		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		43.272,6	220.159,3
16		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		40.067,2	203.851,2
17		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		37.099,3	188.751,1
18		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		34.351,2	174.769,5
19		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		31.806,7	161.823,6
20		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		29.450,6	149.836,7
21		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		27.269,1	138.737,7
22		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		25.249,1	128.460,8
23		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		23.378,8	118.945,2
24		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		21.647,1	110.134,4
25		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		20.043,6	101.976,3
26		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		18.558,9	94.422,5
27		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		17.184,1	87.428,3
28		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		15.911,2	80.952,1
29		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		14.732,6	74.955,6
30		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		13.641,3	69.403,4
31		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		12.630,9	64.262,4
32		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		11.695,2	59.502,2
33		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		10.828,9	55.094,6
34		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		10.026,8	51.013,6
35		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		9.284,1	47.234,8
36		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		8.596,4	43.735,9
37		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		7.959,6	40.496,2
38		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		7.370,0	37.496,5

39		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		6.824,1	34.719,0
40		127.100,0		163.440,0	483.210,4	646.650,4		6.318,6	32.147,2

VAN = 1.520.586,7 €

En esta hipótesis se ha tabulado la evolución del VAN en función de interés variable mencionado. Esta tabulación se muestra a continuación:

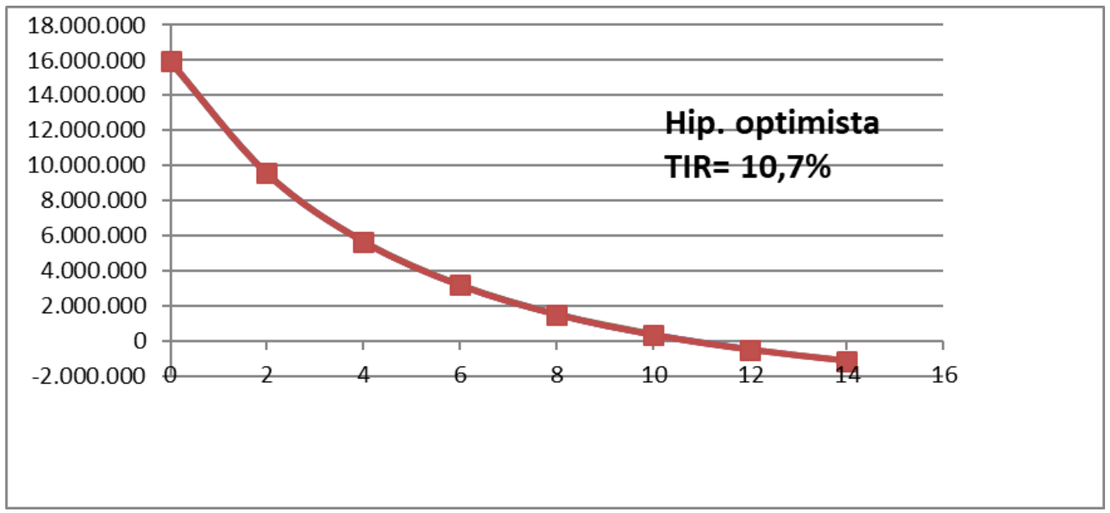


Ilustración 1: Tabulación VAN – i de la hipótesis 1

A la vista del gráfico anterior, en el punto de corte de la gráfica con el eje de abscisas, se puede estimar un TIR en torno al 10,7 %.

4.2 Resultados de la hipótesis 2

A continuación, se muestran los flujos de caja de cada año, y actualizados al año 1, considerando un valor de i = 6%

Año	Inversión	Gastos	Cesión	Alquiler	Rotación	Total Ingr.	INV act.	GAS act.	ING act.
1	3.177.500,0						3.177.500,0		
2	3.177.500,0						2.997.641,5		
3		127.100,0	454.000,0	27.240,0	402.675,3	883.915,3		113.118,5	786.681,5
4		127.100,0	454.000,0	54.480,0	402.675,3	911.155,3		106.715,6	765.023,6
5		127.100,0	454.000,0	108.960,0	402.675,3	965.635,3		100.675,1	764.873,6
6		127.100,0	454.000,0	108.960,0	402.675,3	965.635,3		94.976,5	721.578,9
7		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		89.600,5	360.682,7
8		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		84.528,8	340.266,7
9		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		79.744,1	321.006,3
10		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		75.230,3	302.836,1
11		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		70.972,0	285.694,5
12		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		66.954,7	269.523,1
13		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		63.164,8	254.267,1
14		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		59.589,4	239.874,6
15		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		56.216,5	226.296,8
16		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		53.034,4	213.487,5
17		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		50.032,4	201.403,3
18		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		47.200,4	190.003,1
19		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		44.528,7	179.248,3
20		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		42.008,2	169.102,1
21		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		39.630,4	159.530,3
22		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		37.387,2	150.500,3
23		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		35.270,9	141.981,4
24		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		33.274,4	133.944,7
25		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		31.391,0	126.362,9
26		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		29.614,1	119.210,3
27		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		27.937,9	112.462,6
28		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		26.356,5	106.096,8
29		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		24.864,6	100.091,3
30		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		23.457,2	94.425,7
31		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		22.129,4	89.080,9
32		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		20.876,8	84.038,6
33		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		19.695,1	79.281,7
34		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		18.580,3	74.794,0
35		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		17.528,6	70.560,4
36		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		16.536,4	66.566,4
37		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		15.600,4	62.798,5
38		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		14.717,3	59.243,9
39		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		13.884,3	55.890,5
40		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		13.098,4	52.726,8

VAN = 576.174,6 €

A continuación, se muestran los flujos de caja de cada año, y actualizados al año 1, considerando un valor de i = 8%

Año	Inversión	Gastos	Cesión	Alquiler	Rotación	Total Ingr.	INV act.	GAS act.	ING act.
1	3.177.500,0						3.177.500,0		
2	3.177.500,0						2.942.129,6		
3		127.100,0	454.000,0	27.240,0	402.675,3	883.915,3		108.967,8	757.814,9
4		127.100,0	454.000,0	54.480,0	402.675,3	911.155,3		100.896,1	723.304,5
5		127.100,0	454.000,0	108.960,0	402.675,3	965.635,3		93.422,3	709.770,8
6		127.100,0	454.000,0	108.960,0	402.675,3	965.635,3		86.502,1	657.195,2
7		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		80.094,6	322.417,0
8		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		74.161,6	298.534,3
9		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		68.668,2	276.420,6
10		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		63.581,6	255.945,0
11		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		58.871,9	236.986,1
12		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		54.511,0	219.431,6
13		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		50.473,2	203.177,4
14		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		46.734,4	188.127,2
15		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		43.272,6	174.191,9
16		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		40.067,2	161.288,8
17		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		37.099,3	149.341,5
18		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		34.351,2	138.279,1
19		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		31.806,7	128.036,2
20		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		29.450,6	118.552,1
21		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		27.269,1	109.770,4
22		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		25.249,1	101.639,3
23		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		23.378,8	94.110,5
24		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		21.647,1	87.139,3
25		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		20.043,6	80.684,5
26		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		18.558,9	74.707,9
27		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		17.184,1	69.174,0
28		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		15.911,2	64.050,0
29		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		14.732,6	59.305,6
30		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		13.641,3	54.912,5
31		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		12.630,9	50.845,0
32		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		11.695,2	47.078,7
33		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		10.828,9	43.591,4
34		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		10.026,8	40.362,4
35		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		9.284,1	37.372,6
36		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		8.596,4	34.604,2
37		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		7.959,6	32.040,9
38		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		7.370,0	29.667,5
39		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		6.824,1	27.469,9
40		127.100,0		108.960,0	402.675,3	511.635,3		6.318,6	25.435,1

VAN = -628.936,3 €

En esta hipótesis se ha tabulado la evolución del VAN en función de interés variable mencionado. Esta tabulación se muestra a continuación:

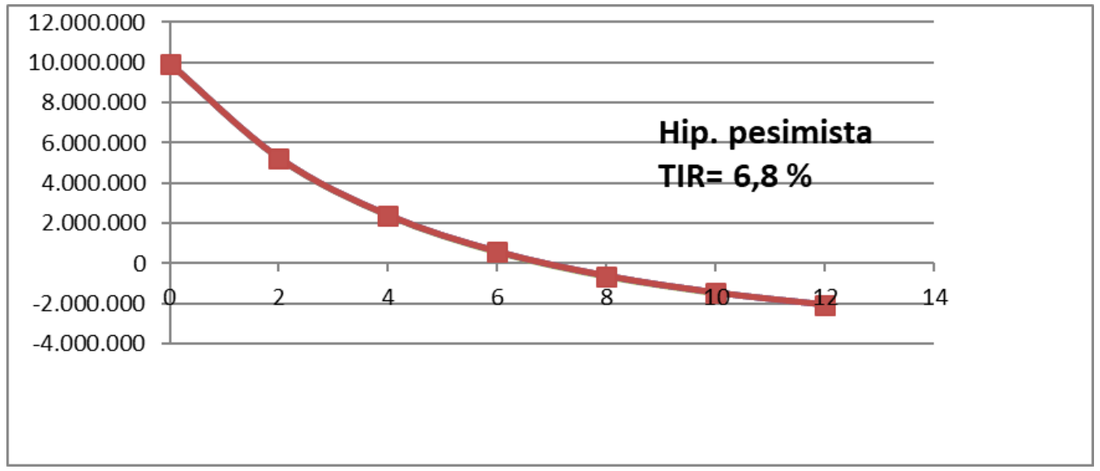


Ilustración 2: Tabulación VAN – i de la hipótesis 2

A la vista del gráfico anterior, en el punto de corte de la gráfica con el eje de abscisas, se puede estimar un TIR en torno al 6,8 %.

5 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos puede concluirse que la solución propuesta es rentable, incluso para un escenario bastante pesimista como el segundo que se analiza. La segunda hipótesis es menos optimista en cuanto a la demanda de usuarios que soliciten una cesión, o el alquiler de una plaza de aparcamiento, o la ocupación ordinaria mediante rotación, pero incluso con esta hipótesis, que es bastante pesimista, saldría un TIR rentable para una concesión.

ANEJO Nº16 – INSTALACIONES

ÍNDICE

1 NORMATIVA APLICABLE 3

2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 3

2.1 Propagación interior 3

2.2 Evacuación 3

2.3 Instalaciones de protección en caso de incendio 4

2.4 Intervención de los bomberos 4

2.5 Resistencia al fuego de la estructura 4

3 VENTILACIÓN 5

3.1 Extracción 5

3.2 Admisión 5

3.3 Sistema de detección de monóxido de carbono (CO) 6

4 ILUMINACIÓN 6

5 ABASTECIMINETO Y SANEAMIENTO 6

5.1 Suministro de agua fría 6

5.1.1 Acometida 6

5.1.2 Tubos de alimentación 7

5.1.3 Instalaciones particulares 7

5.1.4 Condiciones mínimas de suministro 7

5.1.5 Dimensionado 7

5.1.6 Comprobación de la presión 7

5.2 Suministro de Agua Caliente Sanitaria 8

5.2.1 Redes de impulsión 8

5.2.2 Redes de retorno 8

5.2.3 Aislamiento térmico 8

5.2.4 Dilatadores 8

5.3 Evacuación de las aguas 9

5.3.1 Red de aguas residuales 9

6 ELECTRICIDAD 11

1 NORMATIVA APLICABLE

- Norma UNE-157001 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico
- Plan general de ordenación urbana de Santander (1997)
- CTE DB-SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- CTE DB-SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- CTE DB-SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- CTE DB-SUA 9 Accesibilidad
- CTE DB-SI 1 Propagación interior
- CTE DB-SI 3 Evacuación de ocupantes
- CTE DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- CTE DB-SI 5 Intervención de los bomberos
- CTE DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura
- CTE DB-HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- CTE DB-HS 3 Calidad del aire interior
- CTE DB HS 4 Suministro de agua
- CTE DB HS 5 Evacuación de aguas
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

2.1 Propagación interior

Según la “Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio del CTE DB-SI 1 Propagación interior”, la comunicación con sectores de incendio diferenciado debe hacerse a través de un vestíbulo de independencia.

Según la “Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio”, las paredes y techos, entre el aparcamiento y el vestíbulo de independencia, deben tener una resistencia al fuego EI 120 mientras que las puertas deben tener una resistencia al fuego EI2 60-C5.

Las escaleras son especialmente protegidas, cuentan con paredes y techos de una resistencia al fuego EI 120, además, de puertas de EI2 120-C5.

2.2 Evacuación

Según la “Tabla 2.1. Densidades de ocupación del CTE DB-SI 3 Evacuación de ocupantes”, la densidad de ocupación para un aparcamiento no vinculado a horarios es de 40 m2/persona, por tanto, la ocupación total será:

$$Ocupación = \frac{A_{evacuación}}{Densidad\ Ocupación} = \frac{6215m^2}{40\ m^2/persona} = 156\ personas$$

Según la “Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación del CTE DB SI 3 Evacuación de ocupantes”, el aparcamiento cuenta con una ocupación superior a la permitida y los recorridos de evacuación son superiores a 35 metros, por tanto, dotaremos al parking de 2 salidas a plantas.

Los recorridos de evacuación están realizados según la “Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación del CTE DB SI 3 Evacuación de ocupantes”. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 metros y la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 metros.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” estará localizada en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- 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.
- 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 que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad 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 señalizarán mediante las señales establecidas en los 4 primeros párrafos, 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”.
- La superficie de las zonas de refugio se señalizará 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 deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir 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.

Para el caso de los aparcamientos se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes (“CTE DB SI 3 Evacuación de ocupantes”). En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
  - Extracción:

$$Q_v = 150\ l/s\ x\ 454\ plazas = 68100\ l/s$$

  - Admisión:

$$Q_v = 120\ l/s\ x\ 454\ plazas = 54480\ l/s$$

- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

2.3 Instalaciones de protección en caso de incendio

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”:

- 90x Extintores portátiles de eficacia 21A -113B separados 15 metros en el recorrido en cada planta y en las zonas de riesgo especial.
- 30x Bocas de incendio equipadas del tipo 25 mm
- 100x Sistema de detección cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.
- 1x Alarma en cada Sótano.
- 15x Pulsadores de alarma.
- 2x 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. Uno situado en la Calle Alta y otro en la Calle Alcázar de Toledo.
- 20x Areneros capaces de absorber derrames fortuitos de grasa o gasolina. La arena estará en sacos para su fácil transporte y contarán con pala.
- 30x Cotoneras construidas con material resistente al fuego y dotados de tapa abisagrada, para guardar trapos impregnados.

2.4 Intervención de los bomberos

Como la altura de evacuación del edificio 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. Tampoco es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

2.5 Resistencia al fuego de la estructura

Los elementos estructurales principales del edificio son R 120 y 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.

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.

3 VENTILACIÓN

Para aparcamientos y garajes debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno. Se dotará al aparcamiento de un sistema de ventilación forzada, con admisión y extracción mecánica accionado por un sistema de detección de dióxido de carbono (“Art. 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje del PGOU de Santander”).

3.1 Extracción

Según el “apartado 17 del Art. 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje del PGOU de Santander”, la ventilación forzada asegurará una renovación mínima de 15 m3/h/m2:

- Sótano 1:

$$Q_{v1} = 15\ x\ 6.215\ m^2\ x \frac{1}{3.6} = 25.895.83\ l/s$$

- Sótano 2:

$$Q_{v2} = 15\ x\ 4.157\ m^2\ x \frac{1}{3.6} = 17.320\ l/s$$

- Sótano 3:

$$Q_{v3} = 15\ x\ 3.494{,}5\ m^2\ x \frac{1}{3.6} = 14.560\ l/s$$

Según la “Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables CTE DB-HS 3 Calidad del aire interior” el caudal de ventilación mínimo para los aparcamientos es de 120 l/s por plaza de aparcamiento.

- Sótano 1:

$$Q_{v1} = 120\ x\ 219 = 26.280\ l/s$$

- Sótano 2:

$$Q_{v2} = 120\ x\ 132 = 15.840\ l/s$$

- Sótano 3:

$$Q_{v3} = 120\ x\ 103 = 12.360\ l/s$$

Para el caso del sótano 1 el PGOU es más restrictivo, por ello el parking está dotado con cinco redes de extracción diferenciadas (“apartado 17 del Art. 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje del PGOU de Santander / Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”), compuestas por 26 aberturas de extracción de 825 x 225 mm, dispuestas conforme al “Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”. Las cinco redes tienen un caudal total de 26.625 l/s, superior al exigido por la normativa.

Para el caso del sótano 2 el PGOU es más restrictivo, por ello el parking está dotado con cuatro redes de extracción diferenciadas (“apartado 17 del Art. 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje del PGOU de Santander / Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”), compuestas por 23 aberturas de extracción de 825 x 225 mm, dispuestas conforme al “Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”. Las cuatro redes tienen un caudal total de 21.300 l/s, superior al exigido por la normativa.

Para el caso del sótano 2 el CTE es más restrictivo, por ello el parking está dotado con tres redes de extracción diferenciadas (“apartado 17 del Art. 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje del PGOU de Santander / Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”), compuestas por 23 aberturas de extracción de 825 x 225 mm, dispuestas conforme al “Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”. Las tres redes tienen un caudal total de 15.975 l/s, superior al exigido por la normativa.

Se ha dotado de dos casetones de ventilación en la PLANTA 0 para cumplir con el “Art. 3.2.1 Aberturas y bocas de ventilación: Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo”.

3.2 Admisión

El sistema de admisión del sótano 1 está dotado de cuatro redes de conductos, con 32 rejillas de admisión de 825 x 225 mm. Según el “CTE DB HS3 Calidad del aire interior” tiene que haber una abertura de admisión cada 100 m2 de superficie útil. Las dos redes tienen un caudal total de 24400l/s, inferior al caudal de extracción, lo que produce que la ventilación se produzca por depresión, como así lo indica el “Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior”

El sistema de admisión del sótano 2 está dotado de dos redes de conductos, con 42 rejillas de admisión de 825 x 325 mm. Según el “CTE DB HS3 Calidad del aire interior” tiene que haber una abertura de admisión cada 100 m2 de superficie útil. Las dos redes tienen un caudal total de 16266 l/s, inferior al caudal de extracción, lo que produce que la ventilación se produzca por depresión,

como así lo indica el "Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior".

El sistema de admisión del sótano 3 está dotado de dos redes de conductos, con 35 rejillas de admisión de 825 x 325 mm. Según el "CTE DB HS3 Calidad del aire interior" tiene que haber una abertura de admisión cada 100 m2 de superficie útil. Las dos redes tienen un caudal total de 13555 l/s, inferior al caudal de extracción, lo que produce que la ventilación se produzca por depresión, como así lo indica el "Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior"

3.3 Sistema de detección de monóxido de carbono (CO)

Se instala un sistema de Detección de monóxido de carbono, con el objeto de prever las posibles concentraciones de gases tóxicos, ocasionado por combustiones defectuosas en el arranque y circulación de vehículos por el aparcamiento.

Está regulado por el "apartado 17 del Art. 5.8.3. Condiciones comunes de los usos de aparcamiento en los edificios y de garaje del PGOU de Santander" y el "Art. 3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica del CTE DB-HS3 Calidad del aire interior".

El sistema está compuesto por:

- Sótano 1: 90 detectores de CO, colocados en el techo y distribuidos uniformemente. Están controlados por una central de detección que activa la ventilación forzada de la planta cuando los niveles son superiores a los 50 ppm
- Sótano 2: 60 detectores de CO, colocados en el techo y distribuidos uniformemente. Están controlados por una central de detección que activa la ventilación forzada de la planta cuando los niveles son superiores a los 50 ppm
- Sótano 3: 50 detectores de CO, colocados en el techo y distribuidos uniformemente. Están controlados por una central de detección que activa la ventilación forzada de la planta cuando los niveles son superiores a los 50 ppm

4 ILUMINACIÓN

Para el alumbrado interior de este aparcamiento se utilizarán luminarias LED estancas, protección IP-55 y Clase I.

Según la "Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", en zonas interiores la iluminación mínima debe ser de 100 lux y en aparcamientos interiores es de 50 lux medidos a nivel de suelo. Además, el factor de uniformidad medio será del 40% como mínimo.

Según la "Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación", el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m2) por cada 100 lux se calcula mediante la expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

- **P** la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W]
- **S** la superficie iluminada [m2]
- $\mathbf{E_m}$ la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

El VEEI límite para aparcamientos es de 4 W/m²/100 lx según la "Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación".

Según la "Tabla 2.2. Potencia máxima de iluminación", la potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los 5 W/m2 para aparcamientos.

5 ABASTECIMINETO Y SANEAMIENTO

5.1 Suministro de agua fría

5.1.1 Acometida

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" 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.

5.1.2 Tubos de alimentación

Instalación de alimentación de agua potable de 1,87 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 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.

5.1.3 Instalaciones particulares

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X).

5.1.4 Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo

Tipo de apartado	Q_{min} AF (m^3/h)	Q_{min} ACS (m^3/h)	P_{min} (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

5.1.5 Dimensionado

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 esta.

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 con el 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)

5.1.6 Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la perdida 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.

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 de plástico (mm)
Lavabo	-	16
Cisterna	-	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	
	Tubo de acero (“)	Tubo de cobre de plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre el diámetro de tubería y caudal recirculado A.C.S.	
Diámetro de la tubería	**Caudal recirculado (l/h)**
1/2	140
¾	300
1	600
$1^{1/4}$	1100
$1^{1/2}$	1800
2	3300

5.2 Suministro de Agua Caliente Sanitaria

5.2.1 Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

5.2.2 Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre el diámetro de tubería y caudal recirculado A.C.S.	
Diámetro de la tubería	**Caudal recirculado (l/h)**
1/2	140
¾	300
1	600
$1^{1/4}$	1100
$1^{1/2}$	1800
2	3300

5.2.3 Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

5.2.4 Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

5.3 Evacuación de las aguas

5.3.1 Red de aguas residuales

La elección de unidades de desagüe para 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
Inodoro con cisterna	4	5	100	100

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.

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

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

El diámetro de los colectores 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
100	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupado por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

6 ELECTRICIDAD

Con el fin de dar servicio a los diferentes elementos que componen la instalación, se ha calculado la instalación de Baja Tensión según “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto”.

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobreintensidades.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

La instalación está compuesta por tres grupos:

- Ventiladores de extracción
- Alumbrado y emergencia
- Otros servicios (Tomas de uso general, Central de detección de incendios, Control de accesos, y Batería de condensadores.

La potencia total demandada por la instalación será: 28.7 kW

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Circuito	Potencia instalada (kW)	Potencia demandada (kW)
Iluminación	20.5	20.5
Emergencia	1.2	1.2
Tomas de uso general	5	5
Otros	2	2

ANEJO Nº 17 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 COSTES DIRECTOS 3

2.1 COSTES DE LA MANO DE OBRA 3

2.1 COSTES DE LA MAQUINARIA 6

2.2 COSTES DE LOS MATERIALES 7

3 COSTES INDIRECTOS 8

4 UNIDADES DE OBRA 9

1 INTRODUCCIÓN

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

2 COSTES DIRECTOS

2.1 COSTES DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Para la presente revisión de la Base de Precios se han utilizado las tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria para el año 2.019.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1.979 (BOE nº 127 de 28 de mayo de 1.979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

C= k x A +B

Siendo:

- C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.
- K = coeficiente de tipo de cotización
- A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.
- B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

A continuación, se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.

- Indemnizaciones por finalización de contrato:

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa. Se ha tomado la indemnización correspondiente a contratos de obra o duración determinada y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2.019 se fijan en las siguientes:

TABLA SALARIAL DE INDEMNIZACIONES AÑO 2019 RETRIBUCIÓN DIARIA	
IX OFICIAL DE 2º	3,72
X AYUDANTE	3,63
XI PEÓN ESPECIALIZADO	3,61
XII PEÓN ORDINARIO	3,58

- Antigüedad

El presente concepto sólo se ha considerado para las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Las categorías inferiores suelen ser oriundas de la zona con contratos de obra, por lo tanto, sin ningún abono de antigüedad.

Para las anteriores categorías se ha considerado una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada una de ellas.

- Plus de Peligrosidad

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

- Plus de Actividad

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo, fijándose su cantidad en 17,18 €/día para todas ellas. En cuanto al número de días se fijan para el año 2.019 en 218.

- Desgaste de herramienta

En su artículo 61, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para el año 2.019, en las siguientes cantidades:

DESGASTE DE HERRAMIENTA

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1º y 2º	2,26
ALBAÑILES Ayudantes	2,05
CARPINTEROS Oficiales de 1º y 2º	3,69
CARPINTEROS Ayudantes	2,78
ENCOFRADORES Oficiales 1º y 2º	2,78
ESCAYOLISTAS	2,05
ESCAYOLISTAS Ayudantes	1,41
MARMOLISTAS	2,26

- Ropa de trabajo

En el artículo 62 del convenio establece, la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida la misma en 0,27 € por día efectivo de trabajo.

- Dietas

En el artículo 78 del convenio se consideran 34,63 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 11,34 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

- Plus de distancia:

En el artículo 79 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,27 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 Km (15 Km de ida y 15 Km de vuelta).

CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA

	2019											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	8	F-C	8	F-N	SAB	8	8	DOM	8	F-N	DOM
2	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
3	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
4	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
5	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
6	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-N
7	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
8	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
9	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-R
10	8	DOM	DOM	8	8	F-L	8	SAB	8	8	DOM	8
11	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C	8	8
12	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	F-N	8	8
13	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
14	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
15	8	8	8	8	8	SAB	8	F-N	DOM	8	8	DOM
16	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8
17	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
18	8	8	8	F-R	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
19	SAB	8	8	F-N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
20	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
21	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
22	8	8	8	F-R	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
23	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-C
24	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-C
25	8	8	8	8	SAB	8	F-R	DOM	8	8	8	F-N
26	SAB	8	8	8	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8	F-C
27	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C
28	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
29	8	---	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
30	8	---	SAB	8	8	DOM	8	F-L	8	8	SAB	F-C
31	8	---	DOM	---	8	---	8	SAB	---	8	---	F-C
T. H.	176	160	160	152	176	152	168	152	168	176	160	104
DIAS	22	20	20	19	22	19	21	19	21	22	20	13

F-N: Fiesta Nacional, F-R: Fiesta Regional, F-L: Fiesta Local, F-C: Fiesta Convenio.

HORAS DE CALENDARIO		1.904 horas
HORAS DE VACACIONES	21dias x 8 horas	- 168 horas
TOTAL HORAS		1.736 horas
DIAS DE PLUS CONVENIO=	238 días – 21 días de vacaciones =	217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.736 horas

A continuación, se presenta el calendario laboral orientativo del convenio colectivo de construcción y obras públicas de Cantabria para el año 2.019:

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÀCTER SALARIAL A

NIVEL	SALARIO BASE 335 DÍAS	PLUS CONVENIO 218 DÍAS	VACACIONES 30 DÍAS	PAGA DE VERANO	PAGA DE NAVIDAD	ANTIGUEDAD(5%)	PLUS DE PELIGROSIDAD(10%	TOTAL ANUAL(A)	A*(1+K)
VI-ENCARGADO	34,39	20,25	1613,2	1619,19	1619,19	574,81	0	21.327,15	29.858,01
VII-CAPATAZ	33,38	20,25	1528,97	1562,06	1562,06	557,91	0	20.774,42	29.084,19
VIII-OFICIAL 1ª	32,83	20,25	1510,82	1550,48	1550,48	548,54	0	20.540,04	28.756,06
IX-OFICIAL 2ª	31,75	20,25	1429,47	1484,82	1484,82	0	3,175	20.478,56	28.669,98
X-AYUDANTE	30,8	20,25	1393,33	1448,52	1448,52	0	3,08	20.020,79	28.029,11
XI-PEÓN ESPECIALIZADO	30,68	20,25	1358,5	1428,22	1428,22	0	3,068	19.901,27	27.861,78
XII-PEÓN ORDINARIO	30,44	20,25	1302,87	1383,09	1383,09	0	3,044	19.667,21	27.534,09

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÀCTER NO SALARIAL B

NIVEL	DIETAS 218 DÍAS	KILOMETRÁJE 218 DÍAS 30 KM	DESGASTE DE HERRAMIENTAS 218 DÍAS	ROPA DE TRABAJO 218 DÍAS	RECONOCIMIENTO MÉDICO	INDEMNINACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DÍAS	TOTAL ANUAL(B)	TOTAL C = A*(1+K)+B	COSTE DE LA MANO DE OBRA (I/H)
VI-ENCARGADO	34,63	0,25	0	0	250	0	9434,34	39.292,35	22,63
VII-CAPATAZ	34,63	0,25	0	0	250	0	9434,34	38.518,53	22,19
VIII-OFICIAL 1ª	34,63	0,25	2,26	0,27	250	0	9985,88	38.741,94	22,32
IX-OFICIAL 2ª	11,34	0,25	2,26	0,27	250	3,72	6266,46	34.936,44	20,12
X-AYUDANTE	11,34	0,25	2,05	0,27	250	3,63	6187,83	34.216,94	19,71
XI-PEÓN ESPECIALIZADO	11,34	0,25	0	0,27	250	3,61	5733,63	33.595,41	19,35
XII-PEÓN ORDINARIO	11,34	0,25	0	0,27	250	3,58	5722,68	33.256,77	19,16

NIVEL	COSTE DE LA MANO DE OBRA (€/h)
VI ENCARGADO	22.63 €/h
VII CAPATAZ	22.19 €/h
VII OFICIAL 1º	22.32 €/h
IX OFICIAL 2º	20.12 €/h
X AYUDANTE	19.71 €/h
XI PEÓN ESPECIALISTA	19.35 €/h
XII PEÓN ORDINARIO	19.16 €/h

2.1 COSTES DE LA MAQUINARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M01HB021	Bombeo hormigón 56 a 75 m3 pluma 36 m	3.918,870	m3	20,24	79.317,93
M01HB090	Desplazamiento bomba	58,783	h	110,00	6.466,14
	Grupo M01				**85.784,07**
M02GE210	Grúa telescópica s/camión 51-65 t	1,680	h	96,01	161,30
M02GT002	Grúa pluma 30 m/0,75 t	4.211,850	h	18,82	79.267,02
	Grupo M02				**79.428,32**
M03HH030	Hormigonera 300 l gasolina	9,252	h	3,87	35,81
	Grupo M03				**35,81**
M04PS600	Transporte equipo perforación CPI-6	1,311	u	4.735,28	6.207,95
M04PS630	Perforación pilote D 400 mm CPI-6	655,500	m	38,95	25.531,73
	Grupo M04				**31.739,68**
M05EC010	Retroexcavadora hidráulica cadenas 90 cv	386,286	h	45,76	17.676,45
M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	99,375	h	39,83	3.958,11
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	93,225	h	31,86	2.970,15
M05PN110	Minicargadora neumáticos 40 cv	60,480	h	31,85	1.926,29
M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 cv	175,875	h	25,87	4.549,89
M05RN060	Retro-pala con martillo rompedor	413,978	h	39,54	16.368,71
	Grupo M05				**47.449,60**
M06CM010	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	104,325	h	2,99	311,93
M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	6,000	h	2,68	16,08
	Grupo M06				**328,01**
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	9,780	h	5,98	58,49
M07CA020	Camión bañera 20 m3 375 cv	1.470,475	h	47,79	70.274,01
M07CB010	Camión basculante 4x2 de 10 t	98,325	h	31,24	3.071,67
M07CB020	Camión basculante 4x4 de 14 t	93,225	h	34,92	3.255,42
M07CB030	Camión basculante 6x4 de 20 t	196,650	h	39,01	7.671,32
M07N601	Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras	9.845,970	t	0,95	9.353,67
	Grupo M07				**93.684,58**
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	13,697	h	11,30	154,77
M08NM020	Motoniveladora de 200 cv	62,150	h	72,00	4.474,80
M08RI010	Pisón compactador 70 kg	28,800	h	3,24	93,31
M08RN010	Rodillo compactador mixto 3000 kg a=120 cm	149,160	h	28,80	4.295,81
	Grupo M08				**9.018,69**
M10MR030	Rodillo auto.90 cm 1 kg/cm.gene	7,320	h	11,00	80,52
M10PN010	Motoazada normal	73,200	h	4,00	292,80
	Grupo M10				**373,32**
M11HG010	Gunitadora de hormigón 24 CV	337,500	h	21,67	7.313,63
M11HV120	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	1.415,426	h	7,95	11.252,64
M11PT010	Equipo de tesado	23,000	h	39,11	899,53
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	17,750	h	5,80	102,95
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	12,981	h	26,61	345,42
M11SP020	Equipo pintabandas spray	7,833	h	97,37	762,70
	Grupo M11				**20.676,87**
M12T050	Taladro percutor eléctrico pequeño	45,000	h	1,12	50,40
	Grupo M12				**50,40**
M13CP010	Alquiler puntal 3 m	603.214,500	d	0,02	12.064,29
M13ER220	Cubeta 40 cm	256.539,500	d	0,16	41.046,32
M13ER230	Tablero 0,74x0,4x0,035 m	485.345,000	d	0,06	29.120,70
M13ER240	Sopanda 4 m para forjado	68.641,650	d	0,11	7.550,58
M13ER250	Sopanda 3 m para forjado	17.680,425	d	0,09	1.591,24
M13ER260	Sopanda 2 m para forjado	6.240,150	d	0,07	436,81
M13ER270	Sopanda 4 m cubeta	27.040,650	d	0,16	4.326,50
M13ER280	Sopanda 3 m cubeta	5.200,125	d	0,13	676,02
M13ER290	Sopanda 2 m cubeta	2.080,050	d	0,11	228,81
M13ER300	Portasopanda 4,00 m nervio 12 cm	20.800,500	d	0,13	2.704,07
M13ER330	Basculante aluminio-madera	130.003,125	d	0,07	9.100,22
M13ER340	Interbasculante aluminio	33.280,800	d	0,02	665,62
	Grupo M13				**109.511,18**
U02FP001	Apisonadora manual	155,350	Hr	2,25	349,54
U02LA201	Hormigonera 250 l.	8,596	Hr	1,23	10,57
	Grupo U02				**360,11**
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	1.688,506	H.	25,61	43.242,63
U39AC005	Compactador manual	870,564	H.	6,60	5.745,72
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	454,730	H.	17,72	8.057,82
U39AH024	Camión basculante 125cv	932,212	H.	17,50	16.313,71
U39AO001	Hormigonera 250 l.	0,720	H.	5,46	3,93
U39AR001	Grupo electrógeno 20/30 kva	41,600	H.	2,45	101,92
U39AU001	Dumper 0.75 m3	3,200	H.	5,98	19,14
U39AY004	Compr. diesel 2 martillos	621,474	H.	14,09	8.756,57
U39AÑ001	Equipo soldadura	41,600	H.	0,61	25,38
	Grupo U39				**82.266,82**
	TOTAL				**560.707,46**

2.2 COSTES DE LOS MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
P01AA030	Arena de río 0/6 mm	10,379	t	17,69	183,61
P01AA910	Arena cuarzo seleccionada	34.666,250	kg	0,67	23.226,39
P01AG020	Garbancillo 4/20 mm	21,734	t	14,12	306,88
P01AG050	Gravilla 20/40 mm	932,250	m3	20,01	18.654,32
P01AG130	Grava machaqueo 40/80 mm	1.243,000	m3	21,69	26.960,67
P01BLB030	Bloque hormigón estándar liso blanco 40x15x20 cm	21.868,600	u	1,16	25.367,58
P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	5,719	t	99,62	569,77
P01DW050	Agua	49,518	m3	1,27	62,89
P01DW090	Pequeño material	765,000	u	1,35	1.032,75
P01EM205	Tabloncillo pino 2500/5500x205x55 mm	55,468	m3	240,87	13.360,58
P01EM225	Tabla pino 2,00/2,50 m de 26 mm	55,468	m3	238,80	13.245,76
P01HA140	Hormigón HA-25/B/20/IIa en soleras, pilares, forjados, vigas, losas	236,250	m3	64,02	15.124,73
P01HA265	Hormigón HA-25/L/20/IIa central	217,626	m3	68,52	14.911,73
P01HA545	Hormigón HA-35/B/20/IIa en pilares, vigas, losas, forjados reticulares, muros y pantallas estructurales	3.878,238	m3	70,02	271.554,22
P01HA570	Hormigón HA-35/P/20/I central	12,870	m3	73,02	939,77
P01HA575	Hormigón HA-35/P/20/IIa central	4.506,701	m3	73,02	329.079,27
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	10,550	m3	64,91	684,80
P01HM090	Hormigón HM-20/P/40/I central	3,800	m3	64,91	246,66
P01HW010	Incremento consistencia fluida (Cono 10 a 15)	61,875	m3	3,50	216,56
P01LVV080	Ladrillo cara vista liso 24x11,5x5 cm	97,411	mu	150,39	14.649,60
P01MC040	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	49,411	m3	64,03	3.163,80
P01MC050	Mortero cemento blanco BL-II 42,5R M-10	31,962	m3	88,21	2.819,35
P01UC030	Puntas 20x100 mm	693,350	kg	8,04	5.574,53
P01UG090	Cable anclaje 30 t formado por 2 cables 6 cm	230,000	m	40,18	9.241,40
P01UG130	Cable anclaje p.2 cables tensados a 30 t	23,000	m	79,28	1.823,44
	Grupo P01				**793.001,06**
P02EAH010	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 30x30x30 cm	60,000	u	17,33	1.039,80
P02EAT080	Tapa/marco cuadrada HM 30x30 cm	20,000	u	12,04	240,80
P02EAT120	Marco/reja cuadrada HA 30x30 cm	40,000	u	6,22	248,80
P02THE020	Tubo HM junta elástica 90 kN/m2 D=300 mm	40,000	m	10,56	422,40
	Grupo P02				**1.951,80**
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	5.289,160	kg	0,88	4.654,46
P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	2.523,300	kg	0,67	1.690,61
P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	804.266,773	kg	0,77	619.285,42
P03AM170	Malla electrosoldada #200x300x5 mm - 1,284 kg/m2	16.640,400	m2	1,08	17.971,63
P03EE100	Escalera H.A. recta con angular con peldaños	6,000	u	746,96	4.481,76
P03W040	Fibra acero 35 mm RC 65/35-BN	1.125,000	kg	3,15	3.543,75
P03W060	Lodo tixotrópico (bentonita)	3.933,000	kg	0,95	3.736,35
	Grupo P03				**655.363,98**
P08FR120	Capa base resina epoxi coloreada	20.799,750	kg	8,00	166.398,00
P08FR130	Revestimiento epoxi colorado	8.319,900	kg	10,00	83.199,00
P08MA020	Adhesivo contacto	481,250	kg	3,82	1.838,38
P08MA040	Pasta niveladora	3.437,500	kg	0,59	2.028,13
P08SG060	Pavimento caucho sintético color uniforme 4 mm	1.375,000	m2	49,83	68.516,25
	Grupo P08				**321.979,76**
P16AF140	Luminaria farol tradicional LED 6450-8400 lm	25,000	u	590,15	14.753,75
P16AF175	Accesorio montaje farol s/poste	25,000	u	62,07	1.551,75
P16BB010	Regleta estanca 1x18 W T8 - HFP	370,000	u	36,88	13.645,60
P16BB070	Regleta estanca 1x36 W T8 - HFP	370,000	u	38,16	14.119,20
P16CC290	Lámpara fluorescente T8 18 W 827-830-840-865-880	370,000	u	3,66	1.354,20
P16CC340	Lámpara fluorescente T8 36 W 827-830-840-865	370,000	u	4,17	1.542,90
	Grupo P16				**46.967,40**
P17JG090	Bajante acero galvanizado cuadrada 100x100 mm	22,000	m	9,44	207,68
P17JG390	Abrazadera acero galvanizado cuadrada 100x100 mm	15,000	u	1,86	27,90
P17LC030	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	63,300	m	0,45	28,49
P17SA090	Acoplamiento pared acodado cromo 1 1/2 x 40 mm c/plafón	6,000	u	15,97	95,82
P17SB030	Bote sifónico aéreo t/inoxidable 5 tomas	1,500	u	22,98	34,47
P17SV100	Válvula lavabo-bidé de 32 mm c/tapon y cadena	12,000	u	4,82	57,84
P17SW020	Conexión PVC inodoro D=110 mm c/junta labiada	18,000	u	6,39	115,02
P17UPC200	Codo mixto PB 16-1/2" mm	30,000	u	4,88	146,40
P17UPT200	Te reducida polibutileno 20-16-20 mm	30,000	u	3,43	102,90
P17UT020	Tubo polibutileno rígida 16x1,8 mm	63,300	m	2,02	127,87
P17UT030	Tubo polibutileno rígida 20x2,3 mm	90,000	m	3,05	274,50
P17VC010	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	28,200	m	1,52	42,86
P17VC030	Tubo PVC serie B junta pegada 50 mm	3,000	m	2,41	7,23
P17VC060	Tubo PVC serie B junta pegada 110 mm	18,000	m	5,83	104,94
P17VC070	Tubo PVC serie B junta pegada 125 mm	109,000	m	6,66	725,94
P17VGA020	Abrazadera isofónica tubo PVC 110 mm	1.684,150	u	4,71	7.932,35
P17VGC040	Codo M-H PVC insonorizado 87º 110 mm	777,300	u	6,73	5.231,23
P17VGM040	Manguito H-H PVC insonorizado 110 mm	259,100	u	7,49	1.940,66
P17VI040	Tubo PVC insonorizado 110 mm	2.591,000	m	13,10	33.942,10
P17VPA050	Abrazadera tubo PVC 125 mm	81,750	u	2,50	204,38
P17VPC010	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 32 mm	18,000	u	0,88	15,84
P17VPC070	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 125 mm	54,500	u	5,26	286,67
P17VPI070	Injerto M-H 45º PVC serie B junta pegada 125 mm	32,700	u	8,64	282,53
P17XT030	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	36,000	u	4,14	149,04
	Grupo P17				**52.084,66**
P18GML030	Grifo monomando lavabo gama media cromo c/latiguillos	6,000	u	84,90	509,40
P18GSL100	Grifo temporizado mezclador mural gama media/alta	6,000	u	243,00	1.458,00
P18GSS100	Fluxor empotrado 3/4" inodoro	18,000	u	256,20	4.611,60
P18GSS110	Tubo empalme tubo descarga-tazas	18,000	u	13,25	238,50
P18GWI030	Mecanismo tanque alto	18,000	u	6,67	120,06
P18GWL040	Latiguillo flexible 20 cm 1/2"-1/2"	24,000	u	2,06	49,44
P18GWL090	Caño lavabo mural	6,000	u	25,50	153,00
P18GX130	Placa acc. mecánico fluxor emp. antivándalico 156x197 mm Skate Escudo	18,000	u	110,25	1.984,50
P18IA080	Taza p/tanque alto empotrado o fluxor gama media/alta blanco	18,000	u	141,00	2.538,00
P18IA090	Tanque alto porcelana	18,000	u	23,20	417,60
P18LU110	Lavabo mural gama media color 110x43 cm c/fijaciones	6,000	u	310,00	1.860,00
	Grupo P18				**13.940,10**
P20IEV040	Coquilla espuma elastomérica e=25 mm D=22 mm	11,400	m	6,53	74,44
	Grupo P20				**74,44**
P21DCG040	Tubo Helic. Acero Galv. 0,5 mm D=150 mm	806,000	m	5,09	4.102,54
P21VL030	Extractor línea p/conductos 550 m3/h D=150 mm	72,000	u	170,45	12.272,40
	Grupo P21				**16.374,94**
P23BV020	BIE 25 mm - 20 m armario c/puerta inox	30,000	u	360,01	10.800,30
P23DAS020	Sirena flash analógica-algorítmica con aislador	3,000	u	135,00	405,00
P23DCD020	Detector óptico-térmico	100,000	u	19,83	1.983,00
P23DCP030	Pulsador emergencia - evacuación	15,000	u	16,53	247,95
P23EPI040	Extintor portátil polvo ABC 6 kg efic. 27A 183B C	90,000	u	21,53	1.937,70
P23EW030	Soporte triangular extintor polvo 6-9-12 kg	90,000	u	0,95	85,50
P23HCS020	Hidrante columna seca 4"-DN100 toma recta	2,000	u	633,40	1.266,80
P23HW020	Pie curvo para hidrantes 4"-DN100 fundición	2,000	u	114,29	228,58
	Grupo P23				**16.954,83**
P24AAI010	Ascensor Estándar Eficiencia Energética 4 par. 6 pers. 450 kg s/cuarto máquinas	1,000	u	22.100,00	22.100,00
	Grupo P24				**22.100,00**
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	93,463	kg	2,10	196,27
P27EH013	Pintura termoplástica caliente	1.174,950	kg	2,25	2.643,64
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	297,299	kg	1,10	327,03
P27EN100	Módulo señal informativa urbana 120x30 cm	2,000	u	58,59	117,18
P27ERS010	Señal circular reflexiva E.G. 60 cm	54,000	u	42,38	2.288,52
P27ERS100	Señal triangular reflexiva E.G. 70 cm	15,000	u	38,43	576,45
P27ERS220	Señal octogonal reflexiva E.G. 60 cm	2,000	u	45,41	90,82
P27EW010	Poste galvanizado 80x40x2 mm	7,000	m	12,00	84,00
	Grupo P27				**6.323,91**
P28DA010	Tierra vegetal limpia	91,500	m3	15,00	1.372,50
P28DA130	Substrato vegetal fertilizado	1.026,700	kg	0,91	934,30
P28DF060	Fertilizante complejo césped NPK-Mg	91,500	kg	4,68	428,22
P28EA169	Cupressocyparis leylandii 1-1,25 m contenedor	1.056,000	u	4,60	4.857,60

P28EB080	Magnolia grandiflora 2-2,5 m contenedor	21,000	u	194,00	4.074,00
P28EE010	Abelia floribunda 0,8-1 m contenedor	256,000	u	20,45	5.235,20
P28MT001	Tepe gramíneas 20 kg/m2 s/transporte	915,000	m2	3,89	3.559,35
P28SD005	Tubo drenaje PVC corrugado D=50 mm	63,000	m	2,51	158,13
	Grupo P28				**20.619,30**
P37O010	Detector de CO	200,000	u	42,63	8.526,00
P37O050	Central detección CO 3 zonas	1,000	u	655,68	655,68
P37W010	Recipiente para arena metálico	20,000	u	19,54	390,80
P37W020	Recipiente para trapos metálico	30,000	u	26,78	803,40
	Grupo P37				**10.375,88**
U04AA001	Arena de río (0-5mm)	156,179	M3	16,83	2.628,50
U04AA101	Arena de río (0-5mm)	10,948	Tm	10,52	115,17
U04AF150	Garbancillo 20/40 mm.	21,896	Tm	11,63	254,65
U04CA001	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	6,783	Tm	73,94	501,54
U04JA101	Mortero M-450	0,900	M3	36,62	32,96
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	17,940	M3	56,26	1.009,30
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	59,286	M3	57,12	3.386,42
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	213,300	M3	64,39	13.734,39
U04PY001	Agua	3,146	M3	0,55	1,73
	Grupo U04				**21.664,66**
U37CE004	Bordillo hormigón recto 12x25	754,000	Ml	3,52	2.654,08
U37EA001	Zahorra natural	466,050	M3	5,02	2.339,57
U37FC015	Losa abuj.rect.FACOSA 60x40x4	3.107,000	M2	9,50	29.516,50
U37LA305	Banco madera de L= 1,80 m	30,000	Ud	251,99	7.559,70
U37LE001	Fuente fundic. AURRERA-Crimea	2,000	Ud	470,05	940,10
U37LJ510	Papelera modelo EBRO	8,000	Ud	85,19	681,52
	Grupo U37				**43.691,47**
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	217,740	M3	5,99	1.304,26
U39BH110	Encofrado metálico 20 puestas	11,000	M2	23,88	262,68
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	1.052,800	M2	3,49	3.674,27
U39CA008	Arena de rio	3,000	M3	11,04	33,12
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	202,400	M3	9,20	1.862,08
U39CK023	Suelo selecionado	3.337,162	M3	2,15	7.174,90
U39FD003	Rej.fundic.sumid.50x20x3	30,000	Ud.	17,72	531,60
U39FJ001	Bajante pluviales pref.hormig	20,000	Ml	12,90	258,00
U39GA001	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	880,000	Ml	3,43	3.018,40
U39HA001	Acero B 400 S	750,000	Kg	0,55	412,50
U39HA010	Acero B 400 S	6.782,800	Kg	0,55	3.730,54
U39HP001	Pate de 36x21 con poliuretano	60,000	Ud	2,15	129,00
U39HR001	Tapa de hierro fundido cerco	5,000	Ud	29,73	148,65
U39IA002	Tabla machiembrada (5 usos)	2.084,000	M2	0,74	1.542,16
U39IA003	Tabla de encofrar (25 mm)	50,804	M3	76,63	3.893,11
U39IA005	Madera escuadrada	49,890	M3	102,68	5.122,71
U39IE001	Accesorios de encofrado	4.038,000	Ud	0,67	2.705,46
U39IH001	Desencofrante	161,520	Kg	2,51	405,42
U39MA001	Barandilla galvanizada	208,000	Ml	32,95	6.853,60
U39QA025	Bordillo rigola prefabricado	226,000	Ml	5,95	1.344,70
U39RG805	Impermeabilización pantallas	1.125,000	M2	18,39	20.688,75
U39SA101	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	38,520	M2	12,49	481,11
	Grupo U39				**65.577,02**
	TOTAL				**2.109.045,21**

3 COSTES INDIRECTOS

La formación de precios unitarios se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_d$$

Donde:

- P_n = Precio unitario
- K = Porcentaje de gastos indirectos
- C_d = Coste directo de la unidad de obra

El coeficiente K se obtiene como suma de dos valores:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- K_1 = Porcentaje de imprevistos (1% para obras terrestres).
- K_2 = Relación de costes indirectos respecto a los costes directos.

$$K_2 = \frac{C_i}{C_d} x100$$

Mediante estas fórmulas obtenemos un porcentaje de costes indirectos del 3%.

4 UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
01	**Movimiento de Tierras**					
011	**Demolición**					
D38AD012	**DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO**			**M3**		
	M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
O01OA050	Ayudante	0,400	h		19,71	7,88
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h		19,16	3,83
U39AY004	Compr. diesel 2 martillos	0,200	H.		14,09	2,82
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	0,250	H.		25,61	6,40
U39AH024	Camión basculante 125cv	0,100	H.		17,50	1,75
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,227	%		3,00	0,68
	TOTAL PARTIDA					**23,36**
D38AD014	**DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**			**M2**		
	M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h		19,16	0,48
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	0,100	H.		25,61	2,56
U39AH024	Camión basculante 125cv	0,100	H.		17,50	1,75
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,048	%		3,00	0,14
	TOTAL PARTIDA					**4,93**
012	**Excavación**					
0121	**Fase 1**					
E02CMA290	**EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS >2 m C/TRANSPORTE 10-20 km**			**m3**		
	Excavación a cielo abierto en vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h		19,16	0,48
M05EC010	Retroexcavadora hidráulica cadenas 90 cv	0,040	h		45,76	1,83
M07CA020	Camión bañera 20 m3 375 cv	0,160	h		47,79	7,65
M07N601	Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras	1,000	t		0,95	0,95
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,109	%		3,00	0,33
	TOTAL PARTIDA					**11,24**
0122	**Fase 2**					
E02CMA290	**EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS >2 m C/TRANSPORTE 10-20 km**			**m3**		
	Excavación a cielo abierto en vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h		19,16	0,48
M05EC010	Retroexcavadora hidráulica cadenas 90 cv	0,040	h		45,76	1,83
M07CA020	Camión bañera 20 m3 375 cv	0,160	h		47,79	7,65
M07N601	Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras	1,000	t		0,95	0,95
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,109	%		3,00	0,33
	TOTAL PARTIDA					**11,24**
E02CMA350	**EXCAVACIÓN VACIADO C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS >2 m C/TRANSPORTE 10-20 km**			**m3**		
	Excavación a cielo abierto en vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos duros, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.					
O01OA070	Peón ordinario	0,120	h		19,16	2,30
M05RN060	Retro-pala con martillo rompedor	0,255	h		39,54	10,08
M05EC010	Retroexcavadora hidráulica cadenas 90 cv	0,080	h		45,76	3,66
M07CA020	Camión bañera 20 m3 375 cv	0,160	h		47,79	7,65
M07N601	Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras	1,000	t		0,95	0,95
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,246	%		3,00	0,74
	TOTAL PARTIDA					**25,38**
0123	**Excavación de Pilotes**					
E02PMA190	**Excavación de Pilotes incluidos lodos lixotrópicos**			**ml**		
	Excavación en pozos, en terrenos duros con martillo rompedor por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero a una distancia entre 10 y 20 km, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.					
O01OA070	Peón ordinario	0,700	h		19,16	13,41
M05RN060	Retro-pala con martillo rompedor	0,450	h		39,54	17,79
M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 cv	0,250	h		25,87	6,47
M07CB030	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,300	h		39,01	11,70
M07N601	Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras	1,000	t		0,95	0,95
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,503	%		3,00	1,51
	TOTAL PARTIDA					**51,83**
013	**Relleno**					
D38AR020	**RELL. ZANJAS MATER. SELECCIONADO**			**M3**		
	M3. Relleno de zanjas con material selecionado incluso compactación 95% P.M.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h		19,16	0,48
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	0,100	H.		25,61	2,56
U39AC005	Compactador manual	0,300	H.		6,60	1,98
U39CK023	Suelo selecionado	1,150	M3		2,15	2,47
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,075	%		3,00	0,23
	TOTAL PARTIDA					**7,72**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO		CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
02	**Estructura**						
021	**Muros**						
0211	**Muro 1**						
D38EN135	**IMPERM. PANTALLA POLIMEROS/MALLA**			**M2**			
	M2. Impermeabilización de pantallas con mortero de polímeros armado con malla de vidrio.						
O01OA030	Oficial primera	0,080	h			22,32	1,79
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h			19,16	3,83
U39RG805	Impermeabilización pantallas	1,000	M2			18,39	18,39
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,240	%			3,00	0,72
	TOTAL PARTIDA						**24,73**
E04PSP010	**HORMIGÓN GUNITADO TRASDÓS PANTALLA PILOTES e=15 cm**			**m2**			
	Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor con cemento HA-25/B/20/IIa fluidificado en trasdosado de pantalla de pilotes. Componentes del mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
O01OA090	Cuadrilla A	0,300	h			51,61	15,48
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h			19,16	1,92
M11HG010	Gunitadora de hormigón 24 CV	0,300	h			21,67	6,50
P01HA140	Hormigón HA-25/B/20/IIa en soleras, pilares, forjados, vigas, losas	0,210	m3			64,02	13,44
E04AF010	FIBRA METÁLICA 35 mm AGREGADA A HORMIGONERA	1,000	kg			3,19	3,19
P01HW010	Incremento consistencia fluida (Cono 10 a 15)	0,055	m3			3,50	0,19
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,407	%			3,00	1,22
	TOTAL PARTIDA						**41,94**
U05TS060	**ANCLAJE PROVISIONAL L=10 m 30 t**			**u**			
	Anclaje provisional de 10 m de longitud y 30 toneladas de peso para sostenimiento de túneles incluso parte proporcional de medios auxiliares.						
O01OA020	Capataz	0,100	h			22,19	2,22
O01OA030	Oficial primera	0,700	h			22,32	15,62
O01OA040	Oficial segunda	0,350	h			20,12	7,04
P01UG130	Cable anclaje p.2 cables tensados a 30 t	1,000	m			79,28	79,28
P01UG090	Cable anclaje 30 t formado por 2 cables 6 cm	10,000	m			40,18	401,80
M11PT010	Equipo de tesado	1,000	h			39,11	39,11
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	5,451	%			3,00	16,35
	TOTAL PARTIDA						**561,42**
E04PI230	**Pilote fabricado in situ CPI-6, de diámetro 400 mm, para profundidades menores de 19 m, en terrenos inestables de consistencia m**			**m**			
	Pilote fabricado in situ CPI-6, de diámetro 400 mm, para profundidades menores de 19 m, en terrenos inestables de consistencia media o blanda, ejecutado mediante perforación del terreno por medio de barrena sin entubación, utilizando durante la perforación lodo bentonítico como sistema de contención de las paredes del pilote, colocación de la armadura de acero B 500 S y hormigonado de forma continua con hormigón HA-35/L/20/IIa de central de consistencia liquida, al mismo tiempo que se extrae el lodo bentonítico, i/p.p. de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipo mecánico, retirada de sobrantes, descabezado, limpieza y doblado de las armaduras. Según NTE-CPI, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
O01OA070	Peón ordinario	0,150	h			19,16	2,87
M04PS630	Perforación pilote D 400 mm CPI-6	1,000	m			38,95	38,95
M04PS600	Transporte equipo perforación CPI-6	0,002	u			4.735,28	9,47
M06CM010	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	0,150	h			2,99	0,45
M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	0,150	h			39,83	5,97
M07CB010	Camión basculante 4x2 de 10 t	0,150	h			31,24	4,69
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	14,530	kg			1,45	21,07
P01HA265	Hormigón HA-25/L/20/IIa central	0,332	m3			68,52	22,75
P03W060	Lodo tixotrópico (bentonita)	6,000	kg			0,95	5,70
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,119	%			3,00	3,36
	TOTAL PARTIDA						**115,28**
0212	**Muro 2**						
D38EN135	**IMPERM. PANTALLA POLIMEROS/MALLA**			**M2**			
	M2. Impermeabilización de pantallas con mortero de polímeros armado con malla de vidrio.						
O01OA030	Oficial primera	0,080	h			22,32	1,79
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h			19,16	3,83
U39RG805	Impermeabilización pantallas	1,000	M2			18,39	18,39
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,240	%			3,00	0,72
	TOTAL PARTIDA						**24,73**
E04PSP010	**HORMIGÓN GUNITADO TRASDÓS PANTALLA PILOTES e=15 cm**			**m2**			
	Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor con cemento HA-25/B/20/IIa fluidificado en trasdosado de pantalla de pilotes. Componentes del mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
O01OA090	Cuadrilla A	0,300	h			51,61	15,48
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h			19,16	1,92
M11HG010	Gunitadora de hormigón 24 CV	0,300	h			21,67	6,50
P01HA140	Hormigón HA-25/B/20/IIa en soleras, pilares, forjados, vigas, losas	0,210	m3			64,02	13,44
E04AF010	FIBRA METÁLICA 35 mm AGREGADA A HORMIGONERA	1,000	kg			3,19	3,19
P01HW010	Incremento consistencia fluida (Cono 10 a 15)	0,055	m3			3,50	0,19
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,407	%			3,00	1,22
	TOTAL PARTIDA						**41,94**
U05TS060	**ANCLAJE PROVISIONAL L=10 m 30 t**			**u**			
	Anclaje provisional de 10 m de longitud y 30 toneladas de peso para sostenimiento de túneles incluso parte proporcional de medios auxiliares.						
O01OA020	Capataz	0,100	h			22,19	2,22
O01OA030	Oficial primera	0,700	h			22,32	15,62
O01OA040	Oficial segunda	0,350	h			20,12	7,04
P01UG130	Cable anclaje p.2 cables tensados a 30 t	1,000	m			79,28	79,28
P01UG090	Cable anclaje 30 t formado por 2 cables 6 cm	10,000	m			40,18	401,80
M11PT010	Equipo de tesado	1,000	h			39,11	39,11
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	5,451	%			3,00	16,35
	TOTAL PARTIDA						**561,42**
E04PI230	**Pilote fabricado in situ CPI-6, de diámetro 400 mm, para profundidades menores de 19 m, en terrenos inestables de consistencia m**			**m**			
	Pilote fabricado in situ CPI-6, de diámetro 400 mm, para profundidades menores de 19 m, en terrenos inestables de consistencia media o blanda, ejecutado mediante perforación del terreno por medio de barrena sin entubación, utilizando durante la perforación lodo bentonítico como sistema de contención de las paredes del pilote, colocación de la armadura de acero B 500 S y hormigonado de forma continua con hormigón HA-35/L/20/IIa de central de consistencia liquida, al mismo tiempo que se extrae el lodo bentonítico, i/p.p. de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipo mecánico, retirada de sobrantes, descabezado, limpieza y doblado de las armaduras. Según NTE-CPI, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
O01OA070	Peón ordinario	0,150	h			19,16	2,87
M04PS630	Perforación pilote D 400 mm CPI-6	1,000	m			38,95	38,95
M04PS600	Transporte equipo perforación CPI-6	0,002	u			4.735,28	9,47

M06CM010	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	0,150	h	2,99	0,45
M06CM010	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	0,150	h	2,99	0,45
M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	0,150	h	39,83	5,97
M07CB010	Camión basculante 4x2 de 10 t	0,150	h	31,24	4,69
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	14,530	kg	1,45	21,07
P01HA265	Hormigón HA-25/L/20/IIa central	0,332	m3	68,52	22,75
P03W060	Lodo tixotrópico (bentonita)	6,000	kg	0,95	5,70
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,119	%	3,00	3,36

TOTAL PARTIDA 115,28

022 Pilares

D38EI015 ENCOFRADO PLANO — **M2**

M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.

O01OA030	Oficial primera	0,080	h	22,32	1,79
O01OA050	Ayudante	0,125	h	19,71	2,46
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h	19,16	0,48
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	0,125	H.	17,72	2,22
U39IA003	Tabla de encofrar (25 mm)	0,026	M3	76,63	1,99
U39IA005	Madera escuadrada	0,017	M3	102,68	1,75
U39IE001	Accesorios de encofrado	1,000	Ud	0,67	0,67
U39IH001	Desencofrante	0,040	Kg	2,51	0,10
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,115	%	3,00	0,35

TOTAL PARTIDA 11,81

E04AB020 ACERO CORRUGADO B 500 S — **kg**

Acero corrugado B 500 S, cortado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OB030	Oficial 1ª ferralla	0,014	h	22,32	0,31
O01OB040	Ayudante ferralla	0,014	h	19,71	0,28
P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	1,050	kg	0,77	0,81
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,006	kg	0,88	0,01
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,014	%	3,00	0,04

TOTAL PARTIDA 1,45

E05HSM230 HORMIGÓN PARA ARMAR EN PILARES HA-35/B/20/IIa — **m3**

Hormigón para armar en pilares HA-35/B/20/IIa de resistencia característica a compresión 35 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido con grúa-pluma, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y NTE-EHS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,250	h	22,32	5,58
O01OB020	Ayudante encofrador	0,250	h	19,71	4,93
O01OB025	Oficial 1ª gruista	0,250	h	19,09	4,77
M02GT002	Grúa pluma 30 m/0,75 t	0,250	h	18,82	4,71
P01HA545	Hormigón HA-35/B/20/IIa en pilares, vigas, losas, forjados reticulares, muros y pantallas estructurales	1,050	m3	70,02	73,52
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,935	%	3,00	2,81

TOTAL PARTIDA 96,32

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
024	**Forjado reticular**					
0241	**Forjado Reticular Planta 0**					
E05HRC040	**FORJADO RETICULAR 40+5/80x80 cm CASETÓN RECUPERABLE**			**m2**		

Forjado reticular 80x80 cm y canto 40+5 cm, con casetón de plástico recuperable de 80x80x40 cm y capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, mallazo de reparto #200x300x5 mm, i/armadura (28 kg/m2), refuerzo de huecos, encofrado, desencofrado y macizo de capiteles, terminado, sin repercusión de pilares. Según normas NTE-EHR y EHE-08. Componentes del hormigón, acero y armadura de nervios con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,400	h	22,32	8,93	
O01OB020	Ayudante encofrador	0,400	h	19,71	7,88	
M02GT002	Grúa pluma 30 m/0,75 t	0,150	h	18,82	2,82	
P01HA545	Hormigón HA-35/B/20/IIa en pilares, vigas, losas, forjados reticulares, muros y pantallas estructurales	0,264	m3	70,02	18,49	
P03AM170	Malla electrosoldada #200x300x5 mm - 1,284 kg/m2	1,200	m2	1,08	1,30	
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	28,000	kg	1,45	40,60	
E05HRE050	ENCOFRADO FORJADO RETICULAR CUBETA 40 cm	1,000	m2	23,59	23,59	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,036	%	3,00	3,11	

TOTAL PARTIDA 106,72

0242 Forjado Reticular Planta -1

E05HRC040 FORJADO RETICULAR 40+5/80x80 cm CASETÓN RECUPERABLE — **m2**

Forjado reticular 80x80 cm y canto 40+5 cm, con casetón de plástico recuperable de 80x80x40 cm y capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, mallazo de reparto #200x300x5 mm, i/armadura (28 kg/m2), refuerzo de huecos, encofrado, desencofrado y macizo de capiteles, terminado, sin repercusión de pilares. Según normas NTE-EHR y EHE-08. Componentes del hormigón, acero y armadura de nervios con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,400	h	22,32	8,93	
O01OB020	Ayudante encofrador	0,400	h	19,71	7,88	
M02GT002	Grúa pluma 30 m/0,75 t	0,150	h	18,82	2,82	
P01HA545	Hormigón HA-35/B/20/IIa en pilares, vigas, losas, forjados reticulares, muros y pantallas estructurales	0,264	m3	70,02	18,49	
P03AM170	Malla electrosoldada #200x300x5 mm - 1,284 kg/m2	1,200	m2	1,08	1,30	
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	28,000	kg	1,45	40,60	
E05HRE050	ENCOFRADO FORJADO RETICULAR CUBETA 40 cm	1,000	m2	23,59	23,59	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,036	%	3,00	3,11	

TOTAL PARTIDA 106,72

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
0243	**Forjado Reticular Planta -2**					
E05HRC040	**FORJADO RETICULAR 40+5/80x80 cm CASETÓN RECUPERABLE**			**m2**		
	Forjado reticular 80x80 cm y canto 40+5 cm, con casetón de plástico recuperable de 80x80x40 cm y capa de compresión de 5 cm de hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, mallazo de reparto #200x300x5 mm, i/armadura (28 kg/m2), refuerzo de huecos, encofrado, desencofrado y macizo de capiteles, terminado, sin repercusión de pilares. Según normas NTE-EHR y EHE-08. Componentes del hormigón, acero y armadura de nervios con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OB010	Oficial 1ª encofrador	0,400	h		22,32	8,93
O01OB020	Ayudante encofrador	0,400	h		19,71	7,88
M02GT002	Grúa pluma 30 m/0,75 t	0,150	h		18,82	2,82
P01HA545	Hormigón HA-35/B/20/IIa en pilares, vigas, losas, forjados reticulares, muros y pantallas estructurales	0,264	m3		70,02	18,49
P03AM170	Malla electrosoldada #200x300x5 mm - 1,284 kg/m2	1,200	m2		1,08	1,30
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	28,000	kg		1,45	40,60
E04AB020	ACERO CORRUGADO B 500 S	28,000	kg		1,45	40,60
E05HRE050	ENCOFRADO FORJADO RETICULAR CUBETA 40 cm	1,000	m2		23,59	23,59
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,036	%		3,00	3,11
	TOTAL PARTIDA					**106,72**
025	**Losa de hormigón**					
0251	**Losa de Hormigón de 30 cm de espesor Planta -1**					
E04AB020	**ACERO CORRUGADO B 500 S**			**kg**		
	Acero corrugado B 500 S, cortado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OB030	Oficial 1ª ferralla	0,014	h		22,32	0,31
O01OB040	Ayudante ferralla	0,014	h		19,71	0,28
P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	1,050	kg		0,77	0,81
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,006	kg		0,88	0,01
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,014	%		3,00	0,04
	TOTAL PARTIDA					**1,45**
E04CMB060	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO BOMBA**			**m3**		
	Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h		19,16	3,83
E04CMM140	HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO MANUAL	1,000	m3		101,77	101,77
M01HB021	Bombeo hormigón 56 a 75 m3 pluma 36 m	1,000	m3		20,24	20,24
M01HB090	Desplazamiento bomba	0,015	h		110,00	1,65
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,275	%		3,00	3,83
	TOTAL PARTIDA					**131,32**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
0252	**Losa de Hormigón de 30 cm de espesor Planta -2**					
E04AB020	**ACERO CORRUGADO B 500 S**			**kg**		
	Acero corrugado B 500 S, cortado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OB030	Oficial 1ª ferralla	0,014	h		22,32	0,31
O01OB040	Ayudante ferralla	0,014	h		19,71	0,28
P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	1,050	kg		0,77	0,81
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,006	kg		0,88	0,01
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,014	%		3,00	0,04
	TOTAL PARTIDA					**1,45**
E04CMB060	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO BOMBA**			**m3**		
	Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h		19,16	3,83
E04CMM140	HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO MANUAL	1,000	m3		101,77	101,77
M01HB021	Bombeo hormigón 56 a 75 m3 pluma 36 m	1,000	m3		20,24	20,24
M01HB090	Desplazamiento bomba	0,015	h		110,00	1,65
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,275	%		3,00	3,83
	TOTAL PARTIDA					**131,32**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
0253	**Losa de Hormigón de 30 cm de espesor Planta -3**					
E04AB020	**ACERO CORRUGADO B 500 S**			**kg**		
	Acero corrugado B 500 S, cortado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OB030	Oficial 1ª ferralla	0,014	h		22,32	0,31
O01OB040	Ayudante ferralla	0,014	h		19,71	0,28
P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	1,050	kg		0,77	0,81
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,006	kg		0,88	0,01
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,014	%		3,00	0,04
	TOTAL PARTIDA					**1,45**
E04CMB060	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO BOMBA**			**m3**		
	Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA070	Peón ordinario	0,200	h		19,16	3,83
E04CMM140	HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO MANUAL	1,000	m3		101,77	101,77
M01HB021	Bombeo hormigón 56 a 75 m3 pluma 36 m	1,000	m3		20,24	20,24
M01HB090	Desplazamiento bomba	0,015	h		110,00	1,65
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,275	%		3,00	3,83
	TOTAL PARTIDA					**131,32**
026	**Cimentación**					
E04CMB060	**HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO BOMBA**			**m3**		
	Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ,					

EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OA070	Peón ordinario	0,200	h	19,16	3,83
E04CMM140	HORMIGÓN PARA ARMAR EN CIMENTACIÓN HA-35/P/20/IIa VERTIDO MANUAL	1,000	m3	101,77	101,77
M01HB021	Bombeo hormigón 56 a 75 m3 pluma 36 m	1,000	m3	20,24	20,24
M01HB090	Desplazamiento bomba	0,015	h	110,00	1,65
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,275	%	3,00	3,83

TOTAL PARTIDA 131,32

E04AB020 ACERO CORRUGADO B 500 S **kg**

Acero corrugado B 500 S, cortado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OB030	Oficial 1ª ferralla	0,014	h	22,32	0,31
O01OB040	Ayudante ferralla	0,014	h	19,71	0,28
P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	1,050	kg	0,77	0,81
P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,006	kg	0,88	0,01
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,014	%	3,00	0,04

TOTAL PARTIDA 1,45

D38EH015 ENCOFRADO DE CIMIENTOS **M2**

M2. Encofrado cimientos, i/suministro, colocación y desencofrado.

O01OA030	Oficial primera	0,100	h	22,32	2,23
O01OA050	Ayudante	0,100	h	19,71	1,97
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h	19,16	0,48
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	0,100	H.	17,72	1,77
U39IA002	Tabla machiembrada (5 usos)	1,000	M2	0,74	0,74
U39IA002	Tabla machiembrada (5 usos)	1,000	M2	0,74	0,74
U39IA005	Madera escuadrada	0,008	M3	102,68	0,82
U39IE001	Accesorios de encofrado	1,000	Ud	0,67	0,67
U39IH001	Desencofrante	0,040	Kg	2,51	0,10
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,088	%	3,00	0,26

TOTAL PARTIDA 9,04

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
03	**Pavimento, cerramientos y tabiquería**					
031	**Cerramientos**					
0311	**Cerramientos Planta -1**					
E07LSA020	**FÁBRICA LCV 1/2P PERFORADO 5 cm MORTERO M-5**			**m2**		

Fábrica de ladrillo cara vista, de 1 pie de espesor, de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x5 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, a cara vista, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-16, NTE-FFL, CTE DB-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OA030	Oficial primera	0,650	h	22,32	14,51	
O01OA070	Peón ordinario	0,650	h	19,16	12,45	
P01LVV080	Ladrillo cara vista liso 24x11,5x5 cm	0,069	mu	150,39	10,38	
P01MC040	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	0,035	m3	64,03	2,24	

TOTAL PARTIDA 39,58

0312 Cerramientos Planta -2

E07LSA020 FÁBRICA LCV 1/2P PERFORADO 5 cm MORTERO M-5 **m2**

Fábrica de ladrillo cara vista, de 1 pie de espesor, de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x5 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, a cara vista, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-16, NTE-FFL, CTE DB-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OA030	Oficial primera	0,650	h	22,32	14,51	
O01OA070	Peón ordinario	0,650	h	19,16	12,45	
P01LVV080	Ladrillo cara vista liso 24x11,5x5 cm	0,069	mu	150,39	10,38	
P01MC040	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	0,035	m3	64,03	2,24	

TOTAL PARTIDA 39,58

0313 Cerramientos Planta -3

E07LSA020 FÁBRICA LCV 1/2P PERFORADO 5 cm MORTERO M-5 **m2**

Fábrica de ladrillo cara vista, de 1 pie de espesor, de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x5 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, a cara vista, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-16, NTE-FFL, CTE DB-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

O01OA030	Oficial primera	0,650	h	22,32	14,51	
O01OA070	Peón ordinario	0,650	h	19,16	12,45	
P01LVV080	Ladrillo cara vista liso 24x11,5x5 cm	0,069	mu	150,39	10,38	
P01MC040	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	0,035	m3	64,03	2,24	

TOTAL PARTIDA 39,58

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
032	**Tabiquería**					
0321	**Tabiquería Planta -1**					
E07BHB030	**FÁBRICA BLOQUE HORMIGÓN LISO BLANCO CARA VISTA 40x15x20 cm**		**m2**			
	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, liso y blanco, de 40x15x20 cm colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA160	Cuadrilla H	0,730	h		42,03	30,68
P01BLB030	Bloque hormigón estándar liso blanco 40x15x20 cm	13,000	u		1,16	15,08
P01MC050	Mortero cemento blanco BL-II 42,5R M-10	0,019	m3		88,21	1,68
A03H090	HORMIGÓN DOSIFICACIÓN 330 kg /CEMENTO Tmáx.20 mm	0,010	m3		81,36	0,81
P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	1,500	kg		0,67	1,01
	TOTAL PARTIDA					**49,26**
0322	**Tabiquería Planta -2**					
E07BHB030	**FÁBRICA BLOQUE HORMIGÓN LISO BLANCO CARA VISTA 40x15x20 cm**		**m2**			
	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, liso y blanco, de 40x15x20 cm colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA160	Cuadrilla H	0,730	h		42,03	30,68
P01BLB030	Bloque hormigón estándar liso blanco 40x15x20 cm	13,000	u		1,16	15,08
P01MC050	Mortero cemento blanco BL-II 42,5R M-10	0,019	m3		88,21	1,68
A03H090	HORMIGÓN DOSIFICACIÓN 330 kg /CEMENTO Tmáx.20 mm	0,010	m3		81,36	0,81
P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	1,500	kg		0,67	1,01
	TOTAL PARTIDA					**49,26**
0323	**Tabiquería Planta -3**					
E07BHB030	**FÁBRICA BLOQUE HORMIGÓN LISO BLANCO CARA VISTA 40x15x20 cm**		**m2**			
	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, liso y blanco, de 40x15x20 cm colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA160	Cuadrilla H	0,730	h		42,03	30,68
P01BLB030	Bloque hormigón estándar liso blanco 40x15x20 cm	13,000	u		1,16	15,08
P01MC050	Mortero cemento blanco BL-II 42,5R M-10	0,019	m3		88,21	1,68
P01MC050	Mortero cemento blanco BL-II 42,5R M-10	0,019	m3		88,21	1,68
A03H090	HORMIGÓN DOSIFICACIÓN 330 kg /CEMENTO Tmáx.20 mm	0,010	m3		81,36	0,81
P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	1,500	kg		0,67	1,01
	TOTAL PARTIDA					**49,26**
033	**Pavimento**					
0331	**Pavimento a base de Resina Epoxi antideslizante y autonivelante Planta -1**					
E11BT080	**PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDESLIZANTE**		**m2**			
	Pavimento multicapa epoxi antideslizante, con un espesor de 2,0 mm, clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 1,7 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 0,6 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar, s/NTE-RSC, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.					
O01OA030	Oficial primera	0,100	h		22,32	2,23
O01OA050	Ayudante	0,100	h		19,71	1,97
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h		19,16	1,92
P08FR120	Capa base resina epoxi coloreada	1,500	kg		8,00	12,00
P01AA910	Arena cuarzo seleccionada	2,500	kg		0,67	1,68
P08FR130	Revestimiento epoxi colorado	0,600	kg		10,00	6,00
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,258	%		3,00	0,77
	TOTAL PARTIDA					**26,57**
0332	**Pavimento a base de Resina Epoxi antideslizante y autonivelante Planta -2**					
E11BT080	**PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDESLIZANTE**		**m2**			
	Pavimento multicapa epoxi antideslizante, con un espesor de 2,0 mm, clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 1,7 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 0,6 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar, s/NTE-RSC, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.					
O01OA030	Oficial primera	0,100	h		22,32	2,23
O01OA050	Ayudante	0,100	h		19,71	1,97
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h		19,16	1,92
P08FR120	Capa base resina epoxi coloreada	1,500	kg		8,00	12,00
P01AA910	Arena cuarzo seleccionada	2,500	kg		0,67	1,68
P08FR130	Revestimiento epoxi colorado	0,600	kg		10,00	6,00
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,258	%		3,00	0,77
	TOTAL PARTIDA					**26,57**
0333	**Pavimento a base de Resina Epoxi antideslizante y autonivelante Planta -3**					
E11BT080	**PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDESLIZANTE**		**m2**			
	Pavimento multicapa epoxi antideslizante, con un espesor de 2,0 mm, clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 1,7 kg/m2); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m2); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 0,6 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores estándar, s/NTE-RSC, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones)					

según Reglamento UE 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.

O01OA030	Oficial primera	0,100 h	22,32	2,23
O01OA050	Ayudante	0,100 h	19,71	1,97
O01OA070	Peón ordinario	0,100 h	19,16	1,92
P08FR120	Capa base resina epoxi coloreada	1,500 kg	8,00	12,00
P01AA910	Arena cuarzo seleccionada	2,500 kg	0,67	1,68
P08FR130	Revestimiento epoxi colorado	0,600 kg	10,00	6,00
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,258 %	3,00	0,77

TOTAL PARTIDA 26,57

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
04	**Drenaje**					
D38CI010	**SUMIDERO 50X20X50 CM. F.LADRILLO**			**UD**		
	UD. Sumidero de 0.50x0.20x0.50 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.					
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	0,070	M3	56,26	3,94	
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	0,070	M3	5,99	0,42	
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	0,070	M3	10,45	0,73	
U39SA101	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	1,284	M2	12,49	16,04	
U04JA101	Mortero M-450	0,030	M3	36,62	1,10	
U39FD003	Rej.fundic.sumid.50x20x3	1,000	Ud.	17,72	17,72	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,400	%	3,00	1,20	
				TOTAL PARTIDA 41,15		
D38CG015	**POZO REGISTRO 2,50>H>4,00 M**			**UD**		
	UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.					
U01AA006	Capataz	1,020	Hr	22,19	22,63	
U01AA007	Oficial primera	2,975	Hr	22,32	66,40	
U01AA011	Peón ordinario	2,975	Hr	19,16	57,00	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,550	M3	57,12	31,42	
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2,700	M3	64,39	173,85	
U39HR001	Tapa de hierro fundido cerco	1,000	Ud	29,73	29,73	
U39HA001	Acero B 400 S	150,000	Kg	0,55	82,50	
U39BH110	Encofrado metálico 20 puestas	2,200	M2	23,88	52,54	
U39HP001	Pate de 36x21 con poliuretano	12,000	Ud	2,15	25,80	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	5,419	%	3,00	16,26	
				TOTAL PARTIDA 558,13		
D38CV010	**TUBO DREN PVC 110 MM. MAT FILTRO**			**ML**		
	ML. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.					
U01AA006	Capataz	0,050	Hr	22,19	1,11	
U01AA007	Oficial primera	0,100	Hr	22,32	2,23	
U01AA011	Peón ordinario	0,251	Hr	19,16	4,81	
U39GA001	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	1,000	Ml	3,43	3,43	
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	0,230	M3	9,20	2,12	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,055	M3	57,12	3,14	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,168	%	3,00	0,50	
				TOTAL PARTIDA 17,34		
D38CC015	**BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGON**			**ML**		
	ML. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-12,5/P/40/IIA, i/colocación.					
U01AA007	Oficial primera	0,250	Hr	22,32	5,58	
U01AA011	Peón ordinario	0,750	Hr	19,16	14,37	
U39FJ001	Bajante pluviales pref.hormig	1,000	Ml	12,90	12,90	
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	0,088	M3	56,26	4,95	
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	0,088	M3	5,99	0,53	
U04CA001	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	0,027	Tm	73,94	2,00	
U39CA008	Arena de rio	0,150	M3	11,04	1,66	
U04PY001	Agua	0,015	M3	0,55	0,01	
U39AO001	Hormigonera 250 l.	0,036	H.	5,46	0,20	
U39AU001	Dumper 0.75 m3	0,160	H.	5,98	0,96	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,432	%	3,00	1,30	
				TOTAL PARTIDA 44,46		
D38CE075	**ARQUETA O.F. CAÑO 150 CM**			**UD**		
	UD. Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.					
U01AA007	Oficial primera	3,000	Hr	22,32	66,96	
U01AA010	Peón especializado	4,000	Hr	11,23	44,92	
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	4,995	M3	64,39	321,63	
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	0,352	M3	56,26	19,80	
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	5,347	M3	5,99	32,03	
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	4,291	M3	10,45	44,84	
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	1,056	M3	4,49	4,74	
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	26,320	M2	3,49	91,86	
U39HA010	Acero B 400 S	169,570	Kg	0,55	93,26	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	7,200	%	3,00	21,60	

			TOTAL PARTIDA		**741,64**
D38GO015	**BORDILLO RIGOLA CON HM-15**		**ML**		
	ML. Bordillo rigola prefabricado con hormigón HM-15/P/40/IIA colocado.				
U01AA006	Capataz	0,033	Hr	22,19	0,73
U01AA007	Oficial primera	0,066	Hr	22,32	1,47
U01AA011	Peón ordinario	0,066	Hr	19,16	1,26
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,036	M3	57,12	2,06
U39QA025	Bordillo rigola prefabricado	1,000	Ml	5,95	5,95
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,115	%	3,00	0,35
			TOTAL PARTIDA		**11,82**
E20WJG040	**BAJANTE ACERO GALVANIZADO 100x100 mm**		**m**		
	Bajante cuadrada de chapa de acero galvanizado de 100x100 mm. Totalmente instalada y conexionada, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.				
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100	h	22,32	2,23
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,100	h	18,39	1,84
P17JG090	Bajante acero galvanizado cuadrada 100x100 mm	1,100	m	9,44	10,38
P17JG390	Abrazadera acero galvanizado cuadrada 100x100 mm	0,750	u	1,86	1,40
%PM0200	Pequeño Material	0,159	%	2,00	0,32
			TOTAL PARTIDA		**16,17**
E03DD010	**ENCACHADO DRENANTE SOBRE TERRENO**		**m2**		
	Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 15 cm de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	Peón ordinario	0,010	h	19,16	0,19
M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	0,015	h	31,86	0,48
M07CB020	Camión basculante 4x4 de 14 t	0,015	h	34,92	0,52
M08NM020	Motoniveladora de 200 cv	0,010	h	72,00	0,72
M08RN010	Rodillo compactador mixto 3000 kg a=120 cm	0,024	h	28,80	0,69
P01AG130	Grava machaqueo 40/80 mm	0,200	m3	21,69	4,34
P01AG050	Gravilla 20/40 mm	0,150	m3	20,01	3,00
			TOTAL PARTIDA		**9,94**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO		CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
05	**Cubierta Ajardinada**						
051	**Mobiliario Urbano**						
D36LA305	**BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM**			**Ud**			
	Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tablillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.						
U01AA501	Cuadrilla A	0,250	Hr	30,14		7,54	
U37LA305	Banco madera de L= 1,80 m	1,000	Ud	251,99		251,99	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	2,595	%	3,00		7,79	
				TOTAL PARTIDA			**267,32**
D36LE005	**FUENTE FUNDIC. AURRERA-CRIME**			**Ud**			
	Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de fuente de hierro fundido de 1ª calidad AURRERA modelo Crimea ref. 05F21g de un caño de 0,45x1 m.						
U01AA501	Cuadrilla A	0,400	Hr	30,14		12,06	
U37LE001	Fuente fundic. AURRERA-Crimea	1,000	Ud	470,05		470,05	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	4,821	%	3,00		14,46	
				TOTAL PARTIDA			**496,57**
D36LJ510	**PAPELERA MODELO EBRO**			**Ud**			
	Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo EBRO con soporte y contenedor de acero de 20 litros de capacidad, galvanizado y pintado.						
U01AA501	Cuadrilla A	0,300	Hr	30,14		9,04	
U37LJ510	Papelera modelo EBRO	1,000	Ud	85,19		85,19	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,942	%	3,00		2,83	
				TOTAL PARTIDA			**97,06**
D36LP110	**CONSTRUCCION JUEGO CASTILLO**			**Ud**			
	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 irán provistos de tapón nylon redondeado .El juego se fijará al terreno mediante anclaje de estructura de madera 80 a 120cm, sistema KONPAM totalmente instalado para su uso.						
U37ZA101	Equipo montaje juego	40,000	Hr	26,97		1.078,80	
U37LM510	Castillo Kompan mod.-480	1,000	Ud	38.974,03		38.974,03	
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	400,528	%	3,00		1.201,58	
				TOTAL PARTIDA			**41.254,41**
D36LP310	**COLUMPIO DOBLE MOD-947**			**Ud**			
	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 madera KOMPAN y quedara totalmente instalado para su uso.						
U37ZA101	Equipo montaje juego	4,000	Hr	26,97		107,88	
U37LM610	Columpio Kompan mod.-947	1,000	Ud	1.702,46		1.702,46	
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	18,103	%	3,00		54,31	
				TOTAL PARTIDA			**1.864,65**
D36LP510	**JUEGO BARCO DE ARENA**			**Ud**			

Ud. Construcción para juego , de KOMPAN, modelo M-509, en forma de barco para juegos en arena .Construido según la técnica KOMPAN, 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;los pernos, escuadras y elementos metálicos de fijación provistos de tapón de nylon redondeado .El juego se fijará al terreno mediante anclaje de estructura de madera 80 a 120cm, sistema KONPAM totalmente instalado para su uso.

U37ZA101	Equipo montaje juego	5,000	Hr	26,97	134,85
U37LM775	Barco arena mod.M-509	1,000	Ud	2.435,83	2.435,83
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	25,707	%	3,00	77,12

TOTAL PARTIDA 2.647,80

052 Aceras y Bordillos

D36DT015 PAV.LOSA ABUJARD.RECTANGULAR — **M2**

M2. Pavimento con losa abujardada rectangular de FACOSA de 60x40x4cms de espesor , sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor y capa intermedia de arena de rio, incluso recebado de juntas con arena.

U01AA501	Cuadrilla A	0,500	Hr	30,14	15,07
U37EA001	Zahorra natural	0,150	M3	5,02	0,75
U04AA001	Arena de río (0-5mm)	0,050	M3	16,83	0,84
U02FP001	Apisonadora manual	0,050	Hr	2,25	0,11
U37FC015	Losa abuj.rect.FACOSA 60x40x4	1,000	M2	9,50	9,50
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	0,263	%	3,00	0,79

TOTAL PARTIDA 27,06

D36CE013 BORDILLO HORM.RECTO 12x25 CM. — **Ml**

ML. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.

O01OA060	Peón especializado	0,178	h	19,35	3,44
A01JF006	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	0,001	M3	79,18	0,08
U37CE004	Bordillo hormigón recto 12x25	1,000	Ml	3,52	3,52
A02AA510	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	0,022	M3	84,29	1,85
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	0,089	%	3,00	0,27

TOTAL PARTIDA 9,16

053 Iluminación

U10RL123 LUMINARIA TIPO FAROL CLÁSICO LED 6450-8400 lm — **u**

Luminaria LED tipo "Farol Clásico", para colocar sobre poste de 60 mm de diámetro de acoplamiento, de fundición de aluminio, tuercas decorativas esféricas de latón y tornillería de acero inoxidable, sin difusor, en color negro texturado; grado de protección IP65 - IK09 / Clase I, según UNE-EN60598 y EN-50102. Con ópticas simétrica rotacional o viaria, equipado con módulo LED de 6450-8400 lm y temperatura de color blanco neutro (4000 K), equipos con regulación programable 5 pasos integrado; altura de montaje recomendada de 4-5 m, para alumbrado de zonas ornamentales. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	1,000	h	22,32	22,32
P16AF140	Luminaria farol tradicional LED 6450-8400 lm	1,000	u	590,15	590,15
P16AF175	Accesorio montaje farol s/poste	1,000	u	62,07	62,07
P01DW090	Pequeño material	1,000	u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	6,759	%	3,00	20,28

TOTAL PARTIDA 696,17

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
054	**Jardinería**				
U13EE010	**ABELIA FLORIBUNDA 0,80-1,00 m CONTENEDOR**	**u**			

Abelia floribunda (Abelia) de 0,80 a 1,00 m de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,80x0,80x0,80 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

O01OB270	Oficial 1ª jardinería	0,350	h	22,32	7,81
O01OB280	Peón jardinería	0,350	h	19,16	6,71
M05PN110	Minicargadora neumáticos 40 cv	0,030	h	31,85	0,96
P28EE010	Abelia floribunda 0,8-1 m contenedor	1,000	u	20,45	20,45
P28DA130	Substrato vegetal fertilizado	0,450	kg	0,91	0,41
P01DW050	Agua	0,040	m3	1,27	0,05
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,364	%	3,00	1,09

TOTAL PARTIDA 37,48

U13EB080 MAGNOLIA GRANDIFLORA 2,00-2,50 m CONTENEDOR — **u**

Magnolia grandiflora (Magnolia) de 2,00 a 2,50 m de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1,00x1,00x1,00 m, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.

O01OB270	Oficial 1ª jardinería	0,500	h	22,32	11,16
O01OB280	Peón jardinería	0,500	h	19,16	9,58
M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	0,050	h	39,83	1,99
P28EB080	Magnolia grandiflora 2-2,5 m contenedor	1,000	u	194,00	194,00
P28SD005	Tubo drenaje PVC corrugado D=50 mm	3,000	m	2,51	7,53
P28DA130	Substrato vegetal fertilizado	1,500	kg	0,91	1,37
P01DW050	Agua	0,050	m3	1,27	0,06
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	2,257	%	3,00	6,77

TOTAL PARTIDA 232,46

U13EI020 SETO CUPRESSOCYPARIS LEYLANDII 1,00-1,25 m — **m**

Seto de cupressocyparis leylandii de 1,00 a 1,25 m de altura, con una densidad de 3 plantas/m, suministradas en contenedor y plantación en zanja de 0,60x0,60 m, incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rígola y primer riego.

O01OB270	Oficial 1ª jardinería	0,500	h	22,32	11,16
O01OB280	Peón jardinería	0,500	h	19,16	9,58
M05PN110	Minicargadora neumáticos 40 cv	0,150	h	31,85	4,78
P28EA169	Cupressocyparis leylandii 1-1,25 m contenedor	3,000	u	4,60	13,80
P28DA130	Substrato vegetal fertilizado	2,500	kg	0,91	2,28
P01DW050	Agua	0,100	m3	1,27	0,13
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,417	%	3,00	1,25

TOTAL PARTIDA 42,98

U13PI010 FORMACIÓN PRADERA CON TEPES <1000 m2 — **m2**

Formación de pradera con tepes precultivados en tierra en superficies inferiores a 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., incorporación de 10 cm de tierra vegetal de cabeza limpia, pase de motocultor a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la implantación, colocación de tepes, afirmado y primer riego, sin incluir el transporte del tepe.

O01OB270	Oficial 1ª jardinería	0,500	h	22,32	11,16
O01OB280	Peón jardinería	0,500	h	19,16	9,58
P28DA010	Tierra vegetal limpia	0,100	m3	15,00	1,50
M10PN010	Motoazada normal	0,080	h	4,00	0,32
M10MR030	Rodillo auto.90 cm 1 kg/cm.gene	0,008	h	11,00	0,09
P28DF060	Fertilizante complejo césped NPK-Mg	0,100	kg	4,68	0,47
P28MT001	Tepe gramíneas 20 kg/m2 s/transporte	1,000	m2	3,89	3,89
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,270	%	3,00	0,81

				TOTAL PARTIDA	**27,82**
055	**Pavimento de caucho en la zona de juegos**				
E11GVR010	**PAVIMENTO CAUCHO COLOR UNIFORME 4 mm**	**m2**			
	Pavimento de caucho homogéneo sintético en rollos de 1,93x14 m, con superficie lisa y colores uniformes de 4 mm de espesor, para tránsito intenso, s/EN 1817, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, s/NTE-RSF-11, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medida la superficie ejecutada.				
O01OA030	Oficial primera	0,180	h	22,32	4,02
O01OA070	Peón ordinario	0,186	h	19,16	3,56
P08SG060	Pavimento caucho sintético color uniforme 4 mm	1,000	m2	49,83	49,83
P08MA020	Adhesivo contacto	0,350	kg	3,82	1,34
P08MA040	Pasta niveladora	2,500	kg	0,59	1,48
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,602	%	3,00	1,81
				TOTAL PARTIDA	**62,04**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
06	**Señalización y Balizamiento**					
061	**Señalización Horizontal**					
0611	**Señalización Horizontal de la Planta 0**					
U17HMC040	**MARCA VIAL CONTINUA SPRAY 10 cm**			**m**		
	Marca vial reflexiva continua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr/m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr/m2, excepto premarcaje.					
O01OA030	Oficial primera	0,004	h		22,32	0,09
O01OA070	Peón ordinario	0,004	h		19,16	0,08
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,002	h		5,98	0,01
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,003	h		11,30	0,03
M11SP020	Equipo pintabandas spray	0,002	h		97,37	0,19
P27EH013	Pintura termoplástica caliente	0,300	kg		2,25	0,68
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,060	kg		1,10	0,07
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,012	%		3,00	0,04
				TOTAL PARTIDA		**1,19**
U17HSC010	**PINTURA ACRÍLICA DISOLVENTE EN CEBREADOS**			**m2**		
	Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01OA030	Oficial primera	0,100	h		22,32	2,23
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h		19,16	1,92
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,015	h		5,98	0,09
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h		11,30	0,17
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	0,100	h		26,61	2,66
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	0,720	kg		2,10	1,51
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,086	%		3,00	0,26
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,480	kg		1,10	0,53
				TOTAL PARTIDA		**9,37**
U17HSS010	**PINTURA ACRÍLICA DISOLVENTE EN SÍMBOLOS**			**m2**		
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01OA030	Oficial primera	0,150	h		22,32	3,35
O01OA070	Peón ordinario	0,150	h		19,16	2,87
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,015	h		5,98	0,09
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h		11,30	0,17
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	0,100	h		26,61	2,66
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	0,720	kg		2,10	1,51
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,480	kg		1,10	0,53
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,112	%		3,00	0,34
				TOTAL PARTIDA		**11,52**
0612	**Señalización horizontal de la Planta -1**					
U17HMC040	**MARCA VIAL CONTINUA SPRAY 10 cm**			**m**		
	Marca vial reflexiva continua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr/m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr/m2, excepto premarcaje.					
O01OA030	Oficial primera	0,004	h		22,32	0,09
O01OA070	Peón ordinario	0,004	h		19,16	0,08
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,002	h		5,98	0,01
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,003	h		11,30	0,03
M11SP020	Equipo pintabandas spray	0,002	h		97,37	0,19
P27EH013	Pintura termoplástica caliente	0,300	kg		2,25	0,68
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,060	kg		1,10	0,07
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,012	%		3,00	0,04
				TOTAL PARTIDA		**1,19**
U17HSS010	**PINTURA ACRÍLICA DISOLVENTE EN SÍMBOLOS**			**m2**		
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01OA030	Oficial primera	0,150	h		22,32	3,35

O01OA070	Peón ordinario	0,150	h	19,16	2,87
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,015	h	5,98	0,09
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h	11,30	0,17
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	0,100	h	26,61	2,66
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	0,720	kg	2,10	1,51
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,480	kg	1,10	0,53
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,112	%	3,00	0,34

TOTAL PARTIDA 11,52

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
0613	**Señalización Horizontal de la Planta -2**					
U17HMC040	**MARCA VIAL CONTINUA SPRAY 10 cm**			**m**		
	Marca vial reflexiva continua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr/m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr/m2, excepto premarcaje.					
O01OA030	Oficial primera	0,004	h	22,32	0,09	
O01OA070	Peón ordinario	0,004	h	19,16	0,08	
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,002	h	5,98	0,01	
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,003	h	11,30	0,03	
M11SP020	Equipo pintabandas spray	0,002	h	97,37	0,19	
P27EH013	Pintura termoplástica caliente	0,300	kg	2,25	0,68	
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,060	kg	1,10	0,07	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,012	%	3,00	0,04	
	TOTAL PARTIDA 1,19					
U17HSS010	**PINTURA ACRÍLICA DISOLVENTE EN SÍMBOLOS**			**m2**		
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01OA030	Oficial primera	0,150	h	22,32	3,35	
O01OA070	Peón ordinario	0,150	h	19,16	2,87	
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,015	h	5,98	0,09	
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h	11,30	0,17	
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	0,100	h	26,61	2,66	
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	0,720	kg	2,10	1,51	
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,480	kg	1,10	0,53	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,112	%	3,00	0,34	
	TOTAL PARTIDA 11,52					
0614	**Señalización Horizontal de la Planta -3**					
U17HMC040	**MARCA VIAL CONTINUA SPRAY 10 cm**			**m**		
	Marca vial reflexiva continua blanca, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr/m2 aplicación de microesferas de vidrio con una dotación 600 gr/m2, excepto premarcaje.					
O01OA030	Oficial primera	0,004	h	22,32	0,09	
O01OA070	Peón ordinario	0,004	h	19,16	0,08	
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,002	h	5,98	0,01	
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,003	h	11,30	0,03	
M11SP020	Equipo pintabandas spray	0,002	h	97,37	0,19	
P27EH013	Pintura termoplástica caliente	0,300	kg	2,25	0,68	
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,060	kg	1,10	0,07	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,012	%	3,00	0,04	
	TOTAL PARTIDA 1,19					
U17HSC010	**PINTURA ACRÍLICA DISOLVENTE EN CEBREADOS**			**m2**		
	Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01OA030	Oficial primera	0,100	h	22,32	2,23	
O01OA070	Peón ordinario	0,100	h	19,16	1,92	
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,015	h	5,98	0,09	
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h	11,30	0,17	
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h	11,30	0,17	
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	0,100	h	26,61	2,66	
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	0,720	kg	2,10	1,51	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,086	%	3,00	0,26	
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,480	kg	1,10	0,53	
	TOTAL PARTIDA 9,37					
U17HSS010	**PINTURA ACRÍLICA DISOLVENTE EN SÍMBOLOS**			**m2**		
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.					
O01OA030	Oficial primera	0,150	h	22,32	3,35	
O01OA070	Peón ordinario	0,150	h	19,16	2,87	
M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	0,015	h	5,98	0,09	
M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,015	h	11,30	0,17	
M11SP010	Equipo pintabanda aplic. convencional	0,100	h	26,61	2,66	
P27EH011	Pintura acrílica base disolvente	0,720	kg	2,10	1,51	
P27EH040	Microesferas vidrio tratadas	0,480	kg	1,10	0,53	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,112	%	3,00	0,34	
	TOTAL PARTIDA 11,52					

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
062	**Señalización Vertical**					
0621	**Señalización Vertical de la Planta 0**					
U17VAT010	**SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. 70 cm**			**u**		
	Señal triangular de lado 70 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS100	Señal triangular reflexiva E.G. 70 cm	1,000	u	38,43	38,43	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,748	%	3,00	2,24	
	TOTAL PARTIDA 77,05					
U17VAA010	**SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. 60 cm**			**u**		
	Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS010	Señal circular reflexiva E.G. 60 cm	1,000	u	42,38	42,38	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,788	%	3,00	2,36	
	TOTAL PARTIDA 81,12					
U17VAU040	**MÓDULO SEÑAL NORMAL INFORMATIVA URBANA 120x30 cm**			**u**		
	Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones 120x30 cm, colocada, excepto báculo.					
O01OA040	Oficial segunda	1,000	h	20,12	20,12	
P27EN100	Módulo señal informativa urbana 120x30 cm	1,000	u	58,59	58,59	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,787	%	3,00	2,36	
	TOTAL PARTIDA 81,07					
U17VAO010	**SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 60 cm**			**u**		
	Señal octogonal de doble apotema 60 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS220	Señal octogonal reflexiva E.G. 60 cm	1,000	u	45,41	45,41	
P27EW010	Poste galvanizado 80x40x2 mm	3,500	m	12,00	42,00	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,100	m3	64,91	6,49	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,100	m3	64,91	6,49	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,205	%	3,00	3,62	

				TOTAL PARTIDA	**124,16**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO		CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
0622	**Señalización Vertical de la Planta -1**					
U17VAT010	**SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. 70 cm**		**u**			
	Señal triangular de lado 70 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS100	Señal triangular reflexiva E.G. 70 cm	1,000	u	38,43	38,43	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,748	%	3,00	2,24	
				TOTAL PARTIDA		**77,05**
U17VAA010	**SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. 60 cm**		**u**			
	Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS010	Señal circular reflexiva E.G. 60 cm	1,000	u	42,38	42,38	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,788	%	3,00	2,36	
				TOTAL PARTIDA		**81,12**
0623	**Señalización Vertical de la Planta -2**					
U17VAT010	**SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. 70 cm**		**u**			
	Señal triangular de lado 70 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS100	Señal triangular reflexiva E.G. 70 cm	1,000	u	38,43	38,43	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,748	%	3,00	2,24	
				TOTAL PARTIDA		**77,05**
U17VAA010	**SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. 60 cm**		**u**			
	Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS010	Señal circular reflexiva E.G. 60 cm	1,000	u	42,38	42,38	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,788	%	3,00	2,36	
				TOTAL PARTIDA		**81,12**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO		CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
0624	**Señalización Vertical de la Planta -3**					
U17VAT010	**SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. 70 cm**		**u**			
	Señal triangular de lado 70 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS100	Señal triangular reflexiva E.G. 70 cm	1,000	u	38,43	38,43	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,748	%	3,00	2,24	
				TOTAL PARTIDA		**77,05**
U17VAA010	**SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. 60 cm**		**u**			
	Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS010	Señal circular reflexiva E.G. 60 cm	1,000	u	42,38	42,38	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,150	m3	64,91	9,74	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,788	%	3,00	2,36	
				TOTAL PARTIDA		**81,12**
U17VAU040	**MÓDULO SEÑAL NORMAL INFORMATIVA URBANA 120x30 cm**		**u**			
	Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones 120x30 cm, colocada, excepto báculo.					
O01OA040	Oficial segunda	1,000	h	20,12	20,12	
P27EN100	Módulo señal informativa urbana 120x30 cm	1,000	u	58,59	58,59	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,787	%	3,00	2,36	
				TOTAL PARTIDA		**81,07**
U17VAO010	**SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 60 cm**		**u**			
	Señal octogonal de doble apotema 60 cm, reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
O01OA020	Capataz	0,250	h	22,19	5,55	
O01OA040	Oficial segunda	0,500	h	20,12	10,06	
O01OA070	Peón ordinario	0,500	h	19,16	9,58	
M11SA010	Ahoyadora gasolina 1 persona	0,250	h	5,80	1,45	
P27ERS220	Señal octogonal reflexiva E.G. 60 cm	1,000	u	45,41	45,41	
P27EW010	Poste galvanizado 80x40x2 mm	3,500	m	12,00	42,00	
P01HM060	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,100	m3	64,91	6,49	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,205	%	3,00	3,62	
				TOTAL PARTIDA		**124,16**
063	**Elementos de protección**					
D38EQ015	**BARANDILLA METALICA GALVANIZADA**		**ML**			
	ML. Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.					
O01OA070	Peón ordinario	0,025	h	19,16	0,48	
U39AÑ001	Equipo soldadura	0,200	H.	0,61	0,12	
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	0,010	H.	17,72	0,18	
U39AR001	Grupo electrógeno 20/30 kva	0,200	H.	2,45	0,49	
U39MA001	Barandilla galvanizada	1,000	Ml	32,95	32,95	
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,342	%	3,00	1,03	
				TOTAL PARTIDA		**35,25**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
07	**Instalaciones**					
071	**Protección contra incendios**					
E26EPI040	**EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 6 kg EFICACIA 27A 183B C**			**u**		
	Extintor de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A 183B C; equipado con soporte, manguera de caucho flexible con revestimiento de poliamida negra y difusor tubular, y manómetro comprobable. Cuerpo del extintor en chapa de acero laminado AP04, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 9,22 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.					
O01OA060	Peón especializado	0,500		h	19,35	9,68
M12T050	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,500		h	1,12	0,56
P23EPI040	Extintor portátil polvo ABC 6 kg efic. 27A 183B C	1,000		u	21,53	21,53
P23EW030	Soporte triangular extintor polvo 6-9-12 kg	1,000		u	0,95	0,95
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,327		%	3,00	0,98
	TOTAL PARTIDA					**33,70**
E26BV020	**B.I.E. 25 mm - 20 m ABATIBLE ARMARIO CON PUERTA INOX**			**u**		
	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero inoxidable 650x680x180 mm, con rejilla lateral de ventilación y taladros inferiopres para desagüe. Bisagra interior integral para la devanadera abatible 180º, y puerta con visor de metacrilato o ciega, con cerradura abrefácil en ABS. Manguera semirrígida de diámetro 25 mm y 20 m de longitud fabricada según UNE-EN 694 y con Certificado AENOR, lanza de triple efecto (chorro, pulverización cónica y cierre), válvula de asiento con roscas de 1" y con pieza de comprobación con manómetro. Equipo conforme a Norma UNE-EN 671-1.Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,750		h	22,32	16,74
O01OB190	Ayudante fontanero	0,750		h	19,71	14,78
P23BV020	BIE 25 mm - 20 m armario c/puerta inox	1,000		u	360,01	360,01
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	3,915		%	3,00	11,75
	TOTAL PARTIDA					**403,28**
E26DCD020	**DETECTOR ÓPTICO-TÉRMICO CONVENCIONAL**			**u**		
	Detector óptico de humos y térmico de calor (clase A), de bajo perfil, equipado con doble indicador luminoso, salida de alarma remota, zócalo y protector de polvo. Conexión a 2 hilos. Equipo conforme a Normas EN 54-7 y EN 54-5. Certificado LPCB. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,250		h	22,32	5,58
O01OB220	Ayudante electricista	0,250		h	19,71	4,93
P23DCD020	Detector óptico-térmico	1,000		u	19,83	19,83
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,303		%	3,00	0,91
	TOTAL PARTIDA					**31,25**
E26DCP030	**PULSADOR EMERGENCIA - EVACUACIÓN**			**u**		
	Pulsador de emergencia - evacuación, en color verde, con microrruptor, tapa de protección de matacrilato transparente, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,250		h	22,32	5,58
O01OB220	Ayudante electricista	0,250		h	19,71	4,93
P23DCP030	Pulsador emergencia - evacuación	1,000		u	16,53	16,53
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,270		%	3,00	0,81
	TOTAL PARTIDA					**27,85**
E26DAS020	**SIRENA CON FLASH ANALÓGICA-ALGORÍTMICA CON AISLADOR**			**u**		
	Sirena con foco analógica-algorítmica microprocesada con aislador, multitono, equipada con avisador óptico de flash de alta luminosidad, de bajo consumo, en color rojo, con nivel sonoro máximo de 100 dB. Equipo conforme a Norma EN 54-3 y con Certificado CE CPR. Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300		h	22,32	6,70
O01OB220	Ayudante electricista	0,300		h	19,71	5,91
P23DAS020	Sirena flash analógica-algorítmica con aislador	1,000		u	135,00	135,00
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,476		%	3,00	4,43
	TOTAL PARTIDA					**152,04**
E26HCS025	**HIDRANTE COLUMNA SECA 4"-DN100 TOMA CURVA**			**u**		
	Hidrante de columna seca de toma a tubería en curva de 4"-DN100, embridada DIN PN16; equipada con 3 bocas de salida: 1 salida central de 100 mm con rosca y tapón tipo bombero según UNE 23400; y 2 salidas laterales de 70 mm con racor y tapón de aluminio ligero tipo Barcelona según UNE 23400. Incluye tornillos de titanio, cierre por obturador reemplazable "in situ" y sistema de drenaje. Con sistema antirrotura por impacto y antihielo. Equipo conforme a Norma UNE-EN 14384, con marcado CE conforme a Directiva de Productos de la Construcción 89/106CE. Totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de medios auxiliares.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000		h	22,32	22,32
O01OB190	Ayudante fontanero	1,000		h	19,71	19,71
P23HCS020	Hidrante columna seca 4"-DN100 toma recta	1,000		u	633,40	633,40
P23HW020	Pie curvo para hidrantes 4"-DN100 fundición	1,000		u	114,29	114,29
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	7,897		%	3,00	23,69
	TOTAL PARTIDA					**813,41**
E31W010	**RECIPIENTE PARA ARENA METÁLICO**			**u**		
	Recipiente para arena metálico, de 40x20x20 cm, sin tapa de cierre. Medida la unidad instalada.					
O01OA060	Peón especializado	0,100		h	19,35	1,94
P37W010	Recipiente para arena metálico	1,000		u	19,54	19,54
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,215		%	3,00	0,65
	TOTAL PARTIDA					**22,13**
E31W020	**RECIPIENTE P/TRAPOS METÁLICO C/TAPA**			**u**		
	Recipiente para trapos metálico, de 40x20x20 cm, con tapa de cierre. Medida la unidad instalada.					
O01OA060	Peón especializado	0,100		h	19,35	1,94
P37W020	Recipiente para trapos metálico	1,000		u	26,78	26,78
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,287		%	3,00	0,86
	TOTAL PARTIDA					**29,58**

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
072	**Ventilación**					
0721	**Extracción**					
07211	**Extracción Planta -1**					
E23VL030	**EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=150 mm DE 550/380 m³/h**			**u**		
	Extractor en línea para conducto de D=150 mm, con cuerpo extraíble y tamaño reducido. Con motor monofásico (230 V-50 Hz) con rodamientos a bolas de larga duración, protección IPX4; de dos velocidades regulables para caudales de 550/380 m3/h; de potencia 58/40 W y nivel sonoro a 3 metros de 33/28 dB(A). Fabricados con envolvente en material plástico autoextinguible al fuego V0, en color blanco. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	h		22,32	22,32
P21VL030	Extractor línea p/conductos 550 m3/h D=150 mm	1,000	u		170,45	170,45
%PM0300	Pequeño Material	1,928	%		3,00	5,78
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,986	%		3,00	5,96
	TOTAL PARTIDA					**204,51**
E23DCG040	**TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=150 mm**			**m**		
	Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, de diámetro 150 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,333	h		22,32	7,43
O01OB190	Ayudante fontanero	0,333	h		19,71	6,56
P21DCG040	Tubo Helic. Acero Galv. 0,5 mm D=150 mm	1,000	m		5,09	5,09
%PM2000	Pequeño Material	0,191	%		20,00	3,82
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,229	%		3,00	0,69
	TOTAL PARTIDA					**23,59**
07212	**Estracción Planta -2**					
E23VL030	**EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=150 mm DE 550/380 m³/h**			**u**		
	Extractor en línea para conducto de D=150 mm, con cuerpo extraíble y tamaño reducido. Con motor monofásico (230 V-50 Hz) con rodamientos a bolas de larga duración, protección IPX4; de dos velocidades regulables para caudales de 550/380 m3/h; de potencia 58/40 W y nivel sonoro a 3 metros de 33/28 dB(A). Fabricados con envolvente en material plástico autoextinguible al fuego V0, en color blanco. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	h		22,32	22,32
P21VL030	Extractor línea p/conductos 550 m3/h D=150 mm	1,000	u		170,45	170,45
%PM0300	Pequeño Material	1,928	%		3,00	5,78
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,986	%		3,00	5,96
	TOTAL PARTIDA					**204,51**
E23DCG040	**TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=150 mm**			**m**		
	Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, de diámetro 150 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,333	h		22,32	7,43
O01OB190	Ayudante fontanero	0,333	h		19,71	6,56
P21DCG040	Tubo Helic. Acero Galv. 0,5 mm D=150 mm	1,000	m		5,09	5,09
%PM2000	Pequeño Material	0,191	%		20,00	3,82
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,229	%		3,00	0,69
	TOTAL PARTIDA					**23,59**
07213	**Extracción Planta -3**					
E23VL030	**EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=150 mm DE 550/380 m³/h**			**u**		
	Extractor en línea para conducto de D=150 mm, con cuerpo extraíble y tamaño reducido. Con motor monofásico (230 V-50 Hz) con rodamientos a bolas de larga duración, protección IPX4; de dos velocidades regulables para caudales de 550/380 m3/h; de potencia 58/40 W y nivel sonoro a 3 metros de 33/28 dB(A). Fabricados con envolvente en material plástico autoextinguible al fuego V0, en color blanco. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	h		22,32	22,32
P21VL030	Extractor línea p/conductos 550 m3/h D=150 mm	1,000	u		170,45	170,45
%PM0300	Pequeño Material	1,928	%		3,00	5,78
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,986	%		3,00	5,96
	TOTAL PARTIDA					**204,51**
E23DCG040	**TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=150 mm**			**m**		
	Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, de diámetro 150 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud.					
O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,333	h		22,32	7,43
O01OB190	Ayudante fontanero	0,333	h		19,71	6,56
P21DCG040	Tubo Helic. Acero Galv. 0,5 mm D=150 mm	1,000	m		5,09	5,09
%PM2000	Pequeño Material	0,191	%		20,00	3,82
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,229	%		3,00	0,69
	TOTAL PARTIDA					**23,59**
0723	**Detección de CO**					
07231	**Detección de CO en la Planta -1**					
E31CA010	**DETECTOR MONÓXIDO DE CARBONO**			**u**		
	Detector de monóxido de carbono CO mediante sonda electroquímica, con base (incluida) para instalación entubada, con bloqueo de extracción.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,750	h		22,32	16,74
O01OB220	Ayudante electricista	0,750	h		19,71	14,78
P37O010	Detector de CO	1,000	u		42,63	42,63
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,742	%		3,00	2,23
	TOTAL PARTIDA					**76,38**
07232	**Detección de CO en la Planta -2**					
E31CA010	**DETECTOR MONÓXIDO DE CARBONO**			**u**		
	Detector de monóxido de carbono CO mediante sonda electroquímica, con base (incluida) para instalación entubada, con bloqueo de extracción.					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,750	h		22,32	16,74
O01OB220	Ayudante electricista	0,750	h		19,71	14,78
P37O010	Detector de CO	1,000	u		42,63	42,63
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,742	%		3,00	2,23
	TOTAL PARTIDA					**76,38**
07233	**Detección de CO en la Planta -3**					
E31CA010	**DETECTOR MONÓXIDO DE CARBONO**			**u**		

Detector de monóxido de carbono CO mediante sonda electroquímica, con base (incluida) para instalación entubada, con bloqueo de extracción.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,750 h	22,32	16,74
O01OB220	Ayudante electricista	0,750 h	19,71	14,78
P37O010	Detector de CO	1,000 u	42,63	42,63
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,742 %	3,00	2,23

TOTAL PARTIDA 76,38

E31CB030 CENTRAL DETECCIÓN CO 3 ZONAS u

Central detección automática de monóxido de carbono (CO) homologada, con 3 zonas de detección, módulo de alimentación a 220 V, módulo de control con indicación de alarma y avería, conmutador de corte de zonas, puesta en marcha de extractores de ventilación o alarma según niveles alcanzados. Medida la unidad instalada.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	1,500 h	22,32	33,48
O01OB220	Ayudante electricista	1,500 h	19,71	29,57
P37O050	Central detección CO 3 zonas	1,000 u	655,68	655,68
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	7,187 %	3,00	21,56

TOTAL PARTIDA 740,29

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD UD.	PRECIO	IMPORTE
073	**Iluminación**				
0731	**Iluminación de la Planta -1**				

E18IEA010 REGLETA ESTANCA 1x18 W T8 - HFP u

Regleta de superficie estanca compacta funcional, con carcasa de poliéster reforzado en fibra de vidrio, reflector de aluminio, grado de protección IP65 - IK02 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara fluorescente T8 de 18 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado industrial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300 h	22,32	6,70
O01OB220	Ayudante electricista	0,300 h	19,71	5,91
P16BB010	Regleta estanca 1x18 W T8 - HFP	1,000 u	36,88	36,88
P16CC290	Lámpara fluorescente T8 18 W 827-830-840-865-880	1,000 u	3,66	3,66
P01DW090	Pequeño material	1,000 u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,545 %	3,00	1,64

TOTAL PARTIDA 56,14

E18IEA030 REGLETA ESTANCA 1x36 W T8 - HFP u

Regleta de superficie estanca compacta funcional, con carcasa de poliéster reforzado en fibra de vidrio, reflector de aluminio, grado de protección IP65 - IK02 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102 lámpara fluorescente T8 de 36 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado industrial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300 h	22,32	6,70
O01OB220	Ayudante electricista	0,300 h	19,71	5,91
P16BB070	Regleta estanca 1x36 W T8 - HFP	1,000 u	38,16	38,16
P16CC340	Lámpara fluorescente T8 36 W 827-830-840-865	1,000 u	4,17	4,17
P01DW090	Pequeño material	1,000 u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,563 %	3,00	1,69

TOTAL PARTIDA 57,98

0732 Iluminación de la planta -2

E18IEA010 REGLETA ESTANCA 1x18 W T8 - HFP u

Regleta de superficie estanca compacta funcional, con carcasa de poliéster reforzado en fibra de vidrio, reflector de aluminio, grado de protección IP65 - IK02 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara fluorescente T8 de 18 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado industrial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300 h	22,32	6,70
O01OB220	Ayudante electricista	0,300 h	19,71	5,91
P16BB010	Regleta estanca 1x18 W T8 - HFP	1,000 u	36,88	36,88
P16CC290	Lámpara fluorescente T8 18 W 827-830-840-865-880	1,000 u	3,66	3,66
P01DW090	Pequeño material	1,000 u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,545 %	3,00	1,64

TOTAL PARTIDA 56,14

E18IEA030 REGLETA ESTANCA 1x36 W T8 - HFP u

Regleta de superficie estanca compacta funcional, con carcasa de poliéster reforzado en fibra de vidrio, reflector de aluminio, grado de protección IP65 - IK02 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102 lámpara fluorescente T8 de 36 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado industrial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300 h	22,32	6,70
O01OB220	Ayudante electricista	0,300 h	19,71	5,91
P16BB070	Regleta estanca 1x36 W T8 - HFP	1,000 u	38,16	38,16
P16CC340	Lámpara fluorescente T8 36 W 827-830-840-865	1,000 u	4,17	4,17
P01DW090	Pequeño material	1,000 u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,563 %	3,00	1,69

TOTAL PARTIDA 57,98

0733 Iluminación de la planta -3

E18IEA010 REGLETA ESTANCA 1x18 W T8 - HFP u

Regleta de superficie estanca compacta funcional, con carcasa de poliéster reforzado en fibra de vidrio, reflector de aluminio, grado de protección IP65 - IK02 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara fluorescente T8 de 18 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado industrial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300 h	22,32	6,70
O01OB220	Ayudante electricista	0,300 h	19,71	5,91
P16BB010	Regleta estanca 1x18 W T8 - HFP	1,000 u	36,88	36,88
P16CC290	Lámpara fluorescente T8 18 W 827-830-840-865-880	1,000 u	3,66	3,66
P01DW090	Pequeño material	1,000 u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,545 %	3,00	1,64

TOTAL PARTIDA 56,14

E18IEA030 REGLETA ESTANCA 1x36 W T8 - HFP u

Regleta de superficie estanca compacta funcional, con carcasa de poliéster reforzado en fibra de vidrio, reflector de aluminio, grado de protección IP65 - IK02 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102 lámpara fluorescente T8 de 36 W, con balasto electrónico de alta frecuencia, portalámparas y bornes de conexión; para alumbrado industrial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,300 h	22,32	6,70

O01OB220	Ayudante electricista	0,300	h	19,71	5,91
P16BB070	Regleta estanca 1x36 W T8 - HFP	1,000	u	38,16	38,16
P16CC340	Lámpara fluorescente T8 36 W 827-830-840-865	1,000	u	4,17	4,17
P01DW090	Pequeño material	1,000	u	1,35	1,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,563	%	3,00	1,69

TOTAL PARTIDA 57,98

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
074	**Abastecimiento y Saneamiento**					
0741	**Servicios**					

E20XAB020 INSTALACIÓN AF/ACS PB LAVABO — u

Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para lavabo, realizado con tubería de polibutileno PB rígida, de 16x1,8 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15876+ A1. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección, calorifugada la tubería de agua caliente, según RITE. Red de desagüe realizada con tubería de PVC, serie B, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de bote sifónico, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,150	h	22,32	25,67
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,150	h	18,39	21,15
P17UT030	Tubo polibutileno rígida 20x2,3 mm	3,750	m	3,05	11,44
P20IEV040	Coquilla espuma elastomérica e=25 mm D=22 mm	1,900	m	6,53	12,41
P17UT020	Tubo polibutileno rígida 16x1,8 mm	3,800	m	2,02	7,68
P17LC030	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	3,800	m	0,45	1,71
P17UPT200	Te reducida polibutileno 20-16-20 mm	2,000	u	3,43	6,86
P17UPC200	Codo mixto PB 16-1/2" mm	2,000	u	4,88	9,76
P17SB030	Bote sifónico aéreo t/inoxidable 5 tomas	0,250	u	22,98	5,75
P17VC030	Tubo PVC serie B junta pegada 50 mm	0,500	m	2,41	1,21
P17VC010	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	1,700	m	1,52	2,58
%PM2000	Pequeño Material	1,062	%	20,00	21,24
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	1,275	%	3,00	3,83

TOTAL PARTIDA 131,29

E20XAB040 INSTALACIÓN AF PB INODORO — u

Instalación de punto de consumo de agua fría, para inodoro, realizado con tubería de polibutileno PB rígida, de 16x1,8 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15876+ A1. Tubería protegida en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Manguetón de conexión inodoro realizada con tubería de PVC, serie B, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000	h	22,32	22,32
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,000	h	18,39	18,39
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,000	h	18,39	18,39
P17UT030	Tubo polibutileno rígida 20x2,3 mm	3,750	m	3,05	11,44
P17UT020	Tubo polibutileno rígida 16x1,8 mm	2,250	m	2,02	4,55
P17LC030	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-19	2,250	m	0,45	1,01
P17UPT200	Te reducida polibutileno 20-16-20 mm	1,000	u	3,43	3,43
P17UPC200	Codo mixto PB 16-1/2" mm	1,000	u	4,88	4,88
P17SW020	Conexión PVC inodoro D=110 mm c/junta labiada	1,000	u	6,39	6,39
P17VC060	Tubo PVC serie B junta pegada 110 mm	1,000	m	5,83	5,83
%PM2000	Pequeño Material	0,782	%	20,00	15,64
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,939	%	3,00	2,82

TOTAL PARTIDA 96,70

E21GPS070 FLUXOR MURAL EMPOTRADO 3/4" INODORO C/PLACA ACCIONAMIENTO ANTIVANDÁLICA — u

Fluxor 3/4" , instalación empotrada, modelo 37 153 000 de GROHE, caudal 6-9 litros ajustable, presiones hidrodinámicas 1,2-5,0 bar, silencioso grupo de grifería I, P-IX 2835 I, DIN DVGW 466, caja empotrable de 200x95x210 mm y tubo de desgarga de altura ajustable. Instalado con tubo de empalme, desde el tubo de descarga a la taza, con goma de enchufe y rosetón; y placa de accionamiento mecánico para fluxor de descarga única, con botón pulsador, antivandálico de acero inoxidable y marco de sujección oculta, de 156x197 mm, serie Skate Escudo Skate. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500	h	22,32	11,16
P18GSS100	Fluxor empotrado 3/4" inodoro	1,000	u	256,20	256,20
P18GSS110	Tubo empalme tubo descarga-tazas	1,000	u	13,25	13,25
P18GX130	Placa acc. mecánico fluxor emp. antivándalico 156x197 mm Skate Escudo	1,000	u	110,25	110,25
%PM0100	Pequeño Material	3,909	%	1,00	3,91
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	3,948	%	3,00	11,84

TOTAL PARTIDA 406,61

E21GPL090 GRIFO TEMPORIZADO MEZCLADOR MURAL GAMA MEDIA/ALTA — u

Grifo temporizado mezclador mural para lavabo, apertura por pulsador, gama media/alta; formado por mezclador con cuerpo y pulsador en latón cromado, válvulas antiretorno incorporadas, caudal 8 l/min, cierre autómatico 30 s (+5 s/-10 s); conforme EN 816, y caño mural en latón cromado. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250	h	22,32	5,58
P18GSL100	Grifo temporizado mezclador mural gama media/alta	1,000	u	243,00	243,00
P18GWL090	Caño lavabo mural	1,000	u	25,50	25,50
P17XT030	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	u	4,14	4,14
P18GWL040	Latiguillo flexible 20 cm 1/2"-1/2"	1,000	u	2,06	2,06
%PM0100	Pequeño Material	2,803	%	1,00	2,80
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	2,831	%	3,00	8,49

TOTAL PARTIDA 291,57

E21CIA060 INODORO GAMA ALTA BLANCO TANQUE ALTO — u

Inodoro de porcelana vitrificada, de tanque alto, gama alta, en color blanco, con asiento con tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, colocado con anclajes al solado y tanque de descarga alto; conforme norma UNE EN 997. Instalado con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm de 1/2" y tubo y curva de PVC de 32 mm, para bajada de agua desde el tanque. Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,650	h	22,32	14,51
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,650	h	18,39	11,95
P18IA080	Taza p/tanque alto empotrado o fluxor gama media/alta blanco	1,000	u	141,00	141,00
P18IA090	Tanque alto porcelana	1,000	u	23,20	23,20
P17VC010	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	1,000	m	1,52	1,52
P17VPC010	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 32 mm	1,000	u	0,88	0,88
P17XT030	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000	u	4,14	4,14
P18GWL040	Latiguillo flexible 20 cm 1/2"-1/2"	1,000	u	2,06	2,06
P18GWI030	Mecanismo tanque alto	1,000	u	6,67	6,67
%PM0100	Pequeño Material	2,059	%	1,00	2,06
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	2,080	%	3,00	6,24

TOTAL PARTIDA 214,23

E21CLR030 LAVABO MURAL GAMA MEDIA BLANCO 110x43 cm GRIFERÍA MONOMANDO — u

Lavabo de porcelana vitrificada, mural, en color blanco, de 110x43 cm, gama media, colocado con anclajes a la pared, incluso sellado con silicona; conforme UNE 67001. Grifería

mezcladora monomando, acabado cromado, con aireador; conforme UNE-EN 19703. Válvula de desagüe de 32 mm, acoplamiento a pared acodado cromado con plafon, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, latiguillos flexibles de 1/2". Totalmente instalado y conexionado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,600	h	22,32	13,39
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,600	h	18,39	11,03
P18LU110	Lavabo mural gama media color 110x43 cm c/fijaciones	1,000	u	310,00	310,00
P18GML030	Grifo monomando lavabo gama media cromo c/latiguillos	1,000	u	84,90	84,90
P17SV100	Válvula lavabo-bidé de 32 mm c/tapon y cadena	2,000	u	4,82	9,64
P17SA090	Acoplamiento pared acodado cromo 1 1/2 x 40 mm c/plafón	1,000	u	15,97	15,97
P17XT030	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000	u	4,14	8,28
%PM0100	Pequeño Material	4,532	%	1,00	4,53
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	4,577	%	3,00	13,73

TOTAL PARTIDA 471,47

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE

0742 Tuberías

E20WBJ050 BAJANTE PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=125 mm — m

Bajante de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,075	h	22,32	1,67
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,075	h	18,39	1,38
P17VC070	Tubo PVC serie B junta pegada 125 mm	1,000	m	6,66	6,66
P17VPC070	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 125 mm	0,500	u	5,26	2,63
P17VPI070	Injerto M-H 45º PVC serie B junta pegada 125 mm	0,300	u	8,64	2,59
P17VPA050	Abrazadera tubo PVC 125 mm	0,750	u	2,50	1,88
%PM0200	Pequeño Material	0,168	%	2,00	0,34
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,172	%	3,00	0,52

TOTAL PARTIDA 17,67

E20WTI040 TUBERÍA PVC INSONORIZADA JUNTA PEGADA D=110 mm — m

Tubería de PVC insonorizada, de 110 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.

O01OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,075	h	22,32	1,67
O01OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,075	h	18,39	1,38
P17VI040	Tubo PVC insonorizado 110 mm	1,000	m	13,10	13,10
P17VGC040	Codo M-H PVC insonorizado 87º 110 mm	0,300	u	6,73	2,02
P17VGM040	Manguito H-H PVC insonorizado 110 mm	0,100	u	7,49	0,75
P17VGA020	Abrazadera isofónica tubo PVC 110 mm	0,650	u	4,71	3,06
%PM0200	Pequeño Material	0,220	%	2,00	0,44
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,224	%	3,00	0,67

TOTAL PARTIDA 23,09

0743 Arquetas

E03AHR020 ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 30x30x30 cm — u

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x30 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

O01OA030	Oficial primera	0,620	h	22,32	13,84
O01OA060	Peón especializado	1,240	h	19,35	23,99
M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 cv	0,100	h	25,87	2,59
P01HM090	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,015	m3	64,91	0,97
P02EAH010	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 30x30x30 cm	1,000	u	17,33	17,33
P02EAT080	Tapa/marco cuadrada HM 30x30 cm	1,000	u	12,04	12,04
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,708	%	3,00	2,12

TOTAL PARTIDA 72,88

E03AHJ101 ARQUETA ABIERTA PREFABRICADA HM C/REJA HA 30x30x30 cm — u

Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 30x30x30 cm medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

O01OA030	Oficial primera	0,620	h	22,32	13,84
O01OA060	Peón especializado	1,240	h	19,35	23,99
M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 cv	0,250	h	25,87	6,47
P01HM090	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,015	m3	64,91	0,97
P02EAH010	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 30x30x30 cm	1,000	u	17,33	17,33
P02EAT120	Marco/reja cuadrada HA 30x30 cm	1,000	u	6,22	6,22
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,688	%	3,00	2,06

TOTAL PARTIDA 70,88

0744 Acometidas

E03M010 ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO — u

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 300 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA040	Oficial segunda	1,000	h	20,12	20,12
O01OA060	Peón especializado	2,000	h	19,35	38,70
M06CM010	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	1,200	h	2,99	3,59
M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,200	h	2,68	3,22
E02ZA080	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO A MANO TERRENO DURO C/RELLENO Y APISONADO	7,200	m3	69,65	501,48
P02THE020	Tubo HM junta elástica 90 kN/m2 D=300 mm	8,000	m	10,56	84,48
P01HM090	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580	m3	64,91	37,65
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	6,892	%	3,00	20,68

TOTAL PARTIDA 709,92

075 Electricidad

0751 Sistema eléctrico

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 36.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	IMPORTE
08	**Accesibilidad**					
081	**Ascensor**					
E25AAI010	**ASCENSOR ESTÁNDAR 4 PARADAS 6 PERSONAS 450 kg S/CUARTO MAQUINAS EFICIENCIA ENERGÉTICA**			**u**		
	Instalación completa de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, 4 paradas, 6 personas, 450 kg, con cabina de dimensiones 1000x1250x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable, con sistema de carga autónomo mediante acumuladores y autonomía para más de 100 viajes en caso de corte fluido eléctrico regular. Máquina sin engranajes de imanes permanentes de diseño radial. Con sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano con monitorización permanente Pulse y con frecuencia variable OVF de lazo cerrado, control inteligente de velocidad variable entre 0,63 m/s y 1 m/s (dependiendo de la carga en cabina y estado de carga), sistema de ahorro energía.					
P24AAI010	Ascensor Estándar Eficiencia Energética 4 par. 6 pers. 450 kg s/cuarto máquinas	1,000	u		22.100,00	22.100,00
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	221,000	%		3,00	663,00
	TOTAL PARTIDA					**22.763,00**
082	**Escaleras**					
E05PE100	**ESCALERA HORMIGÓN ARMADO TRAMO RECTO CON ANGULAR PELDAÑEADA**			**u**		
	Escalera prefabricada tiro recto compuesta por losa de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa (16 peldaños). Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, i/transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada. Según EHE-08 y CTE. Medición por unidad de escalera necesaria para subir de planta a planta. Escalera prefabricada con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
O01OA020	Capataz	0,250	h		22,19	5,55
O01OA030	Oficial primera	0,420	h		22,32	9,37
O01OA060	Peón especializado	0,420	h		19,35	8,13
P03EE100	Escalera H.A. recta con angular con peldaños	1,000	u		746,96	746,96
M02GE210	Grúa telescópica s/camión 51-65 t	0,280	h		96,01	26,88
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	7,969	%		3,00	23,91
	TOTAL PARTIDA					**820,80**
09	**Gestión de Residuos**					
091	**GR**					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**126.756,94**
10	**Seguridad y Salud**					
101	**ESS**					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**51.069,86**

ANEJO Nº 18 – PROCESO CONSTRUCTIVO

Índice

1 ÍNTRODUCCIÓN 3

2 PROCESO CONSTRUCTIVO 3

2.1 TRABAJOS PREVIOS 3

2.2 EJECUCIÓN DE LOS MUROS DE PILOTES 3

2.3 EXCAVACIÓN DEL SOLAR 4

2.3.1 Primera fase de excavación: Muro tipo 1 4

2.3.2 Segunda fase de excavación: Muro tipo 2 5

2.4 RELLENO 7

2.5 CIMENTACIONES 7

2.5.1 Zapatas 7

2.5.2 Impermeabilización de la solera 7

2.5.3 Losa de reparto 7

2.6 EJECUCIÓN DE LOS PILARES 8

2.7 EJECUCIÓN DE LOS FORJADOS 8

2.8 EJECUCIÓN DE REMATES PERIMETRALES 9

2.9 INSTALACIONES E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA 9

2.10 PAVIMENTOS 9

2.11 ACABADOS 9

1 ÍNTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla el proceso constructivo y la maquinaria empleada para llevar a cabo la construcción del aparcamiento subterráneo situado en el antiguo solar de la Tabacalera en la calle Alta de Santander.

2 PROCESO CONSTRUCTIVO

2.1 TRABAJOS PREVIOS

Esta fase inicial de trabajos previos consiste en realizar toda la demolición, fresado y eliminación del firme existente en el solar donde se va a ejecutar la construcción del aparcamiento, recordando que su uso actual es como aparcamiento en superficie.

También se procederá a la demolición de los diferentes elementos de hormigón tales como aceras, muros perimetrales, bordillos o cimentaciones enterradas que pudieran existir. Es posible que debido a una antigua edificación de la Tabacalera, aún existan cimentaciones enterradas que no hayan sido demolidas para la construcción del actual aparcamiento en superficie y que sí que habrá que tener en consideración para este proyecto.

La maquinaria que se utilizará para la ejecución de esta fase será:

- Retroexcavadoras equipadas con martillo hidráulico.
- Fresadora para eliminar el asfalto.

2.2 EJECUCIÓN DE LOS MUROS DE PILOTES

Una vez que se haya realizado el fresado y la demolición, la superficie del solar estará preparada para comenzar con la ejecución de los pilotes. La ejecución de los pilotes comenzará por la realización del replanteo de los ejes de los pilotes, para lo cual, será necesario un equipo topográfico que marcará la posición del eje de cada pilote e indicará, en la propia marca de la posición del eje, la profundidad necesaria a excavar. La cota de referencia o cota 0, será la correspondiente a la Calle Alta.

Una vez que el replanteo de los pilotes se haya realizado, se iniciará su excavación. La excavación de los pilotes se realizará mediante la rotura del terreno por perforación a rotación mediante el uso de un tornillo sin fin o hélice acoplada a la cabeza perforadora. La extracción del material la realiza el propio tornillo sin fin y, si fuera necesario, se utilizarán lodos tixotrópicos para evitar el derrumbe de las paredes de la perforación de los pilotes.

Una vez se haya perforado la profundidad necesaria del pilote, se retirará la maquinaria y se colocarán, mediante grúas, las jaulas de ferralla que previamente habrán tenido que ser montadas y soldadas en el parque de fabricación de la obra.

Posteriormente se introducirá una manguera de hormigonado (Tubo Tremie) hasta el fondo de la perforación y se procede a la fase de hormigonado. Dicha manguera de hormigonado en ningún caso debe despegarse del fondo de la perforación (se hormigona de abajo a arriba). Este detalle es de una crucial importancia para que el primer hormigonado que se vertió (hormigón sucio y de baja calidad al entrar en contacto directo con el fondo de la excavación y los lodos), aflore a la superficie una vez se haya terminado de hormigonar. Este primer hormigonado deberá ser demolido.

Después de la demolición del hormigón de baja calidad, se ejecutará la viga de atado entre pilotes, por lo que la armadura dispuesta en los pilotes deberá sobresalir en superficie para poder asegurar un correcto enlace entre los pilotes mediante la viga de atado.

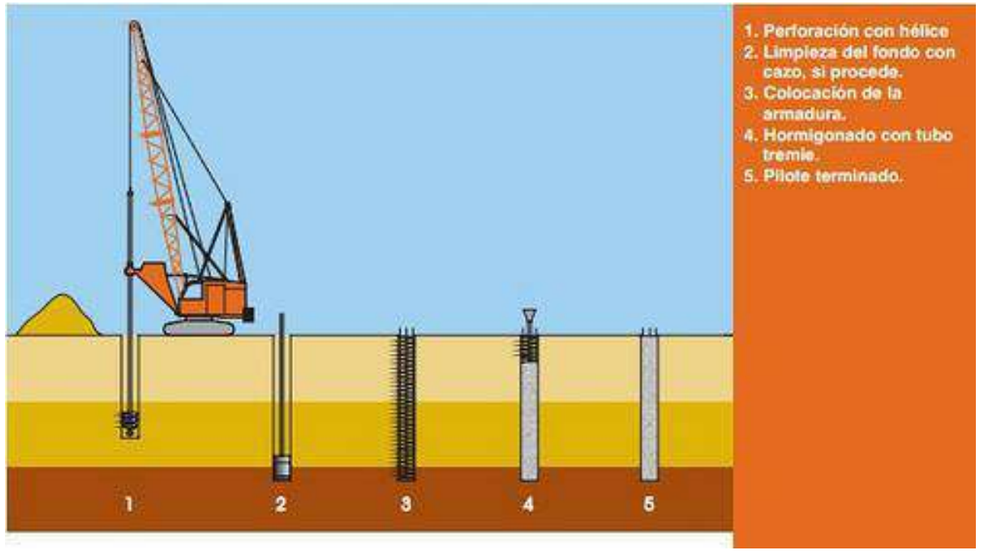


Ilustración 1: esquema de la ejecución de los pilotes

2.3 EXCAVACIÓN DEL SOLAR

Para la excavación del recinto se utilizarán retroexcavadoras, palas cargadoras y camiones. En la parte posterior de las palas se dispondrán escarificadores o rippers. Cuando sea necesario excavar en roca, se equiparán las retroexcavadoras con un martillo neumático o picador (pica-pica).

Para la excavación del solar se han diseñado dos distintos tipos de muros de pilotes con características y profundidades de excavación diferentes. Por la tanto se dividirá el proceso de excavación en dos fases diferenciadas.

2.3.1 Primera fase de excavación: Muro tipo 1

Esta tipología de muro se compone por pilotes de 4,5 metros de longitud, 0,4 metros de diámetro y una separación de 2 metros.

Excavación hasta una profundidad de 1,1 metros

El primer paso en esta fase de excavación es profundizar a una cota de -1,1 metros por debajo de la cota de la Calle Alta con el objetivo de colocar los anclajes con la mayor facilidad posible.

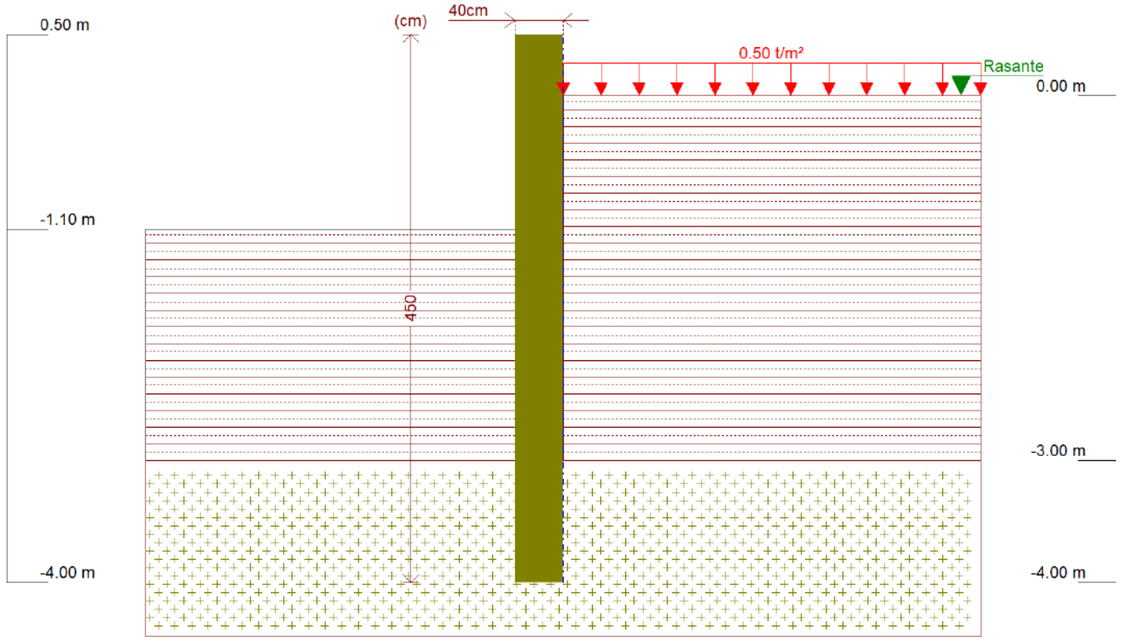


Ilustración 2: Esquema de excavación hasta la profundidad 1,1 m. Primera fase de excavación

Colocación de anclajes

Los anclajes se colocarán a una profundidad de 1 metro. Se dispondrá de un anclaje cada dos pilotes, por lo tanto, cada 4 metros. Teniendo en cuenta que la separación de esta tipología de muro es de 2 metros, existirán un total de 32 anclajes.

La colocación de los anclajes se realizará mediante la perforación de los pilotes y del terreno existente detrás de ellos. Una vez realizada la perforación, se introducirán los anclajes. Posteriormente, se inyectará lechada para formar el bulbo y que el anclaje quede totalmente fijado. Cuando la lechada inyectada haya alcanzado la resistencia necesaria, se procederá al tesado de los anclajes hasta las 30 toneladas.

Por último, se dispondrá de una viga estabilizadora que haga trabajar de una manera solidaria a todos los pilotes, evitando deformaciones diferenciales en la pantalla y asegurando la alineación de los pilotes.

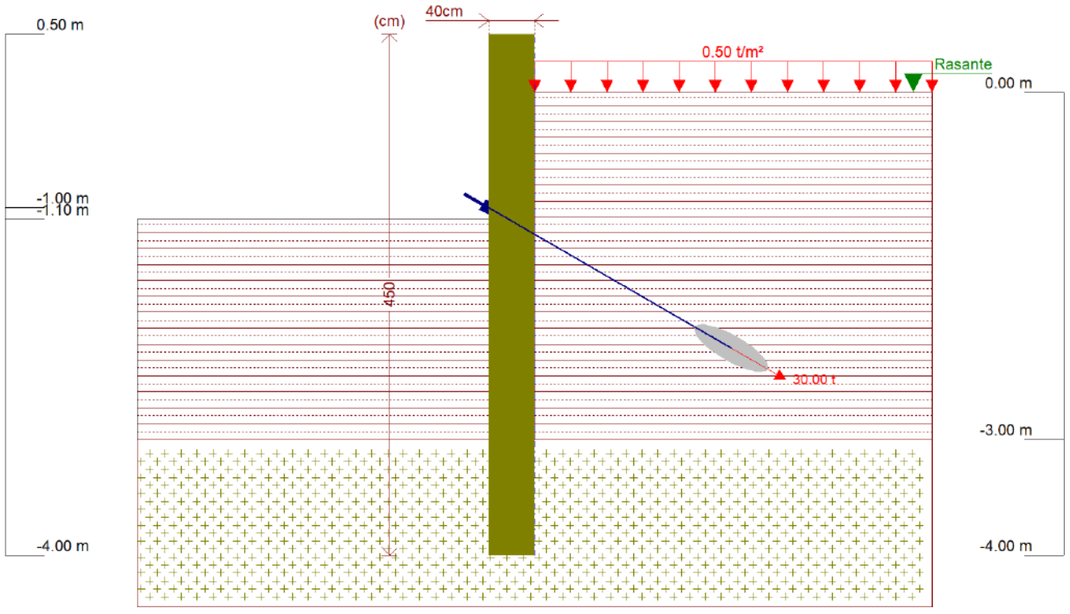


Ilustración 3: Esquema de la colocación de los anclajes. Primera fase de excavación

Excavación hasta una profundidad de 3 metros

Para finalizar el proceso de excavación de esta primera fase, habrá que profundizar hasta los 3 metros. Dicha profundidad se corresponde con la cota de colocación de las zapatas de cimentación del plano de cimentación de la Planta -1, sobre las que se apoyarán los pilares de la edificación.

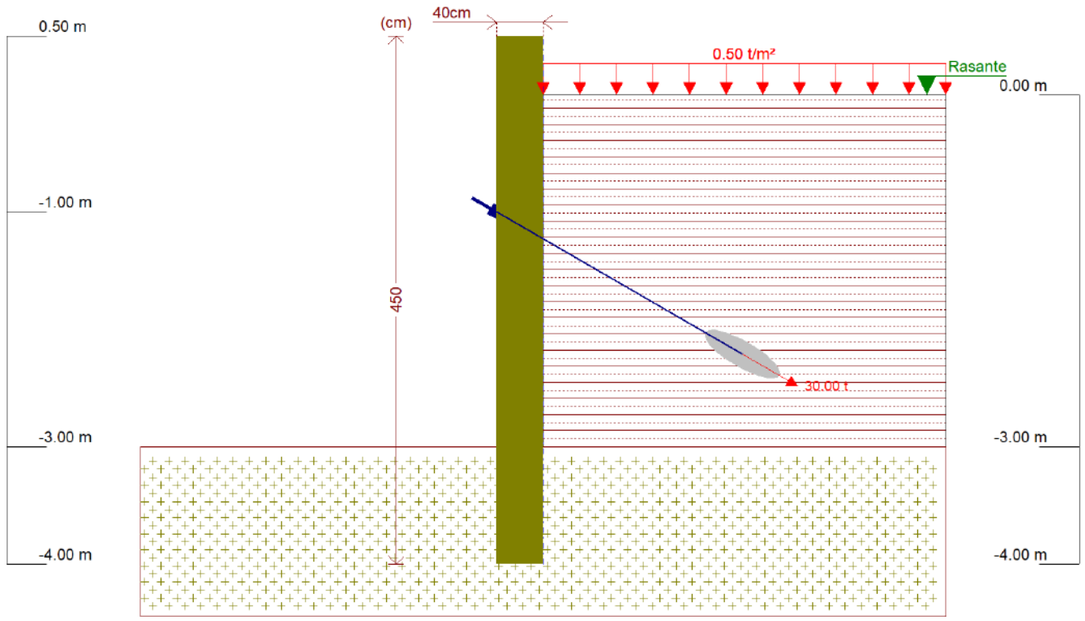


Ilustración 4: Esquema de excavación hasta la profundidad 3 m. Primera fase de excavación

2.3.2 Segunda fase de excavación: Muro tipo 2

Esta tipología de muro se compone por pilotes de 6 metros de longitud, 0,4 metros de diámetro y una separación de 1,5 metros.

Excavación hasta una profundidad de 0.8 metros

El primer paso en esta fase de excavación es profundizar a una cota de -0,8 metros por debajo de la cota de la Calle Alta con el objetivo de colocar los anclajes con la mayor facilidad posible.

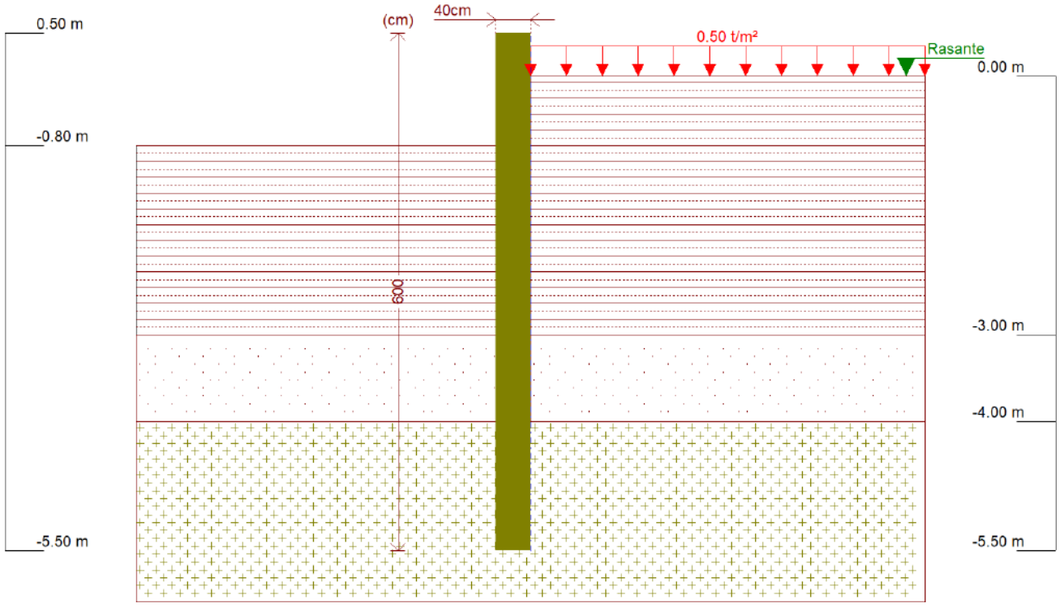


Ilustración 5: Esquema de excavación hasta la profundidad 0,8 m. Segunda fase de excavación

Colocación de anclajes

Los anclajes se colocarán a una profundidad de 0,7 metros. Se dispondrá de un anclaje cada dos pilotes, por lo tanto, cada 3 metros. Teniendo en cuenta que la separación de esta tipología de muro es de 1,5 metros, existirán un total de 31 anclajes.

La colocación de los anclajes se realizará mediante la perforación de los pilotes y del terreno existente detrás de ellos. Una vez realizada la perforación, se introducirán los anclajes. Posteriormente, se inyectará lechada para formar el bulbo y que el anclaje quede totalmente fijado. Cuando la lechada inyectada haya alcanzado la resistencia necesaria, se procederá al tesado de los anclajes hasta las 30 toneladas.

Por último, se dispondrá de una viga estabilizadora que haga trabajar de una manera solidaria a todos los pilotes, evitando deformaciones diferenciales en la pantalla y asegurando la alineación de los pilotes.

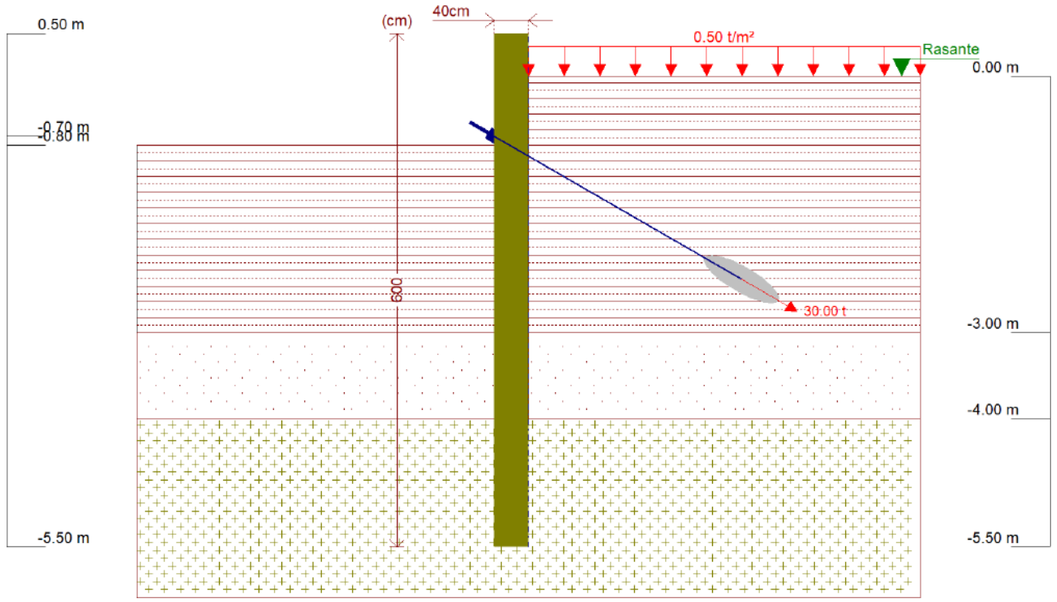


Ilustración 6: Esquema de colocación de anclajes. Segunda fase de excavación

Excavación hasta una profundidad de 4 metros

Para finalizar el proceso de excavación de esta primera fase, habrá que profundizar hasta los 4 metros. Dicha profundidad se corresponde con la cota de colocación de las zapatas de cimentación del plano de cimentación de la Planta -2, sobre las que se apoyarán los pilares de la edificación.

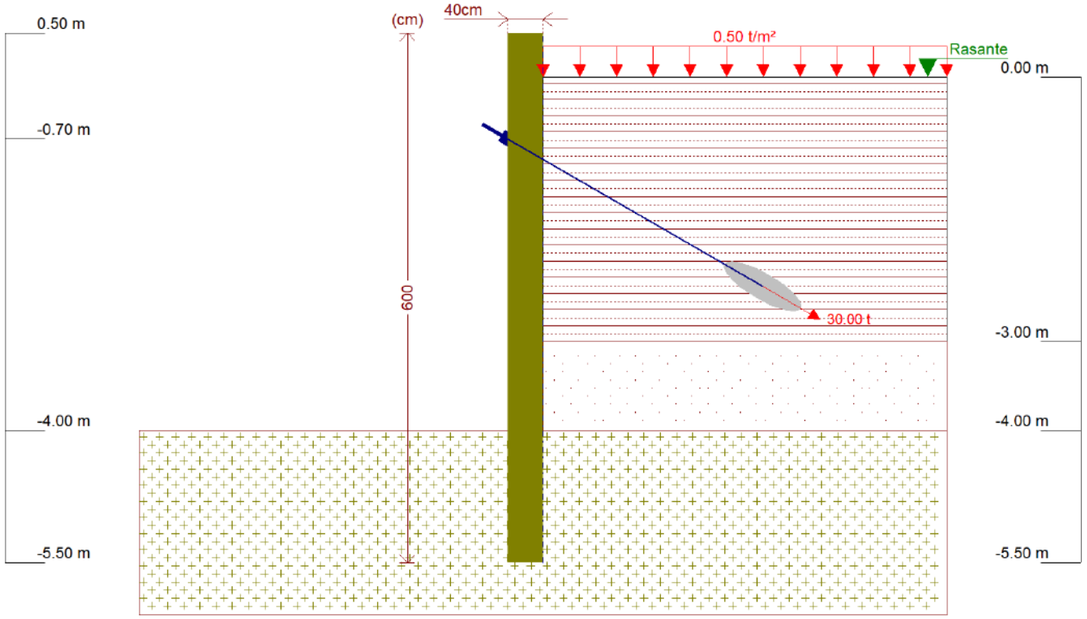


Ilustración 7: Esquema de excavación hasta la profundidad 4 m. Segunda fase de excavación

2.4 RELLENO

Para lograr una cota adecuada del terreno en determinadas zonas del solar, se deberán realizar rellenos. Estos rellenos se realizarán con material de procedente de préstamo y de material procedente de la propia excavación en los casos en los que el material excavado reúna las características adecuadas para la formación de dicho relleno.

Existen dos principales zonas de la obra, en la que habrá que realizar un relleno. La primera zona, y la que abarca una mayor extensión, es la que se encuentra situada debajo del plano del forjado de la planta -3. Debido a que el plano del forjado de dicha planta se encuentra a una cota superior (23 metros) a la del terreno existente (21,7 metros) habrá que realizar un relleno en la zona. Este relleno se realizará en tongadas uniformes y se le aplicará la compactación necesaria para reunir las características apropiadas.

La segunda área en la que habrá que realizar relleno será la zona del vial de acceso al aparcamiento desde la Calle Alcázar de Toledo. Dicho acceso, en la actualidad, es una calle que tiene una cota de 21 metros y habrá que alcanzar la cota de la planta -3 del aparcamiento (23 metros). También será de aplicación una compactación en este relleno.

La ejecución de los rellenos se realizará mediante palas cargadoras, motoniveladoras y rodillos de compactación.

2.5 CIMENTACIONES

Una vez finalizada la fase de excavación, sobre el fondo de la excavación se procederá a la ejecución de la cimentación del edificio. Para lograr una correcta cimentación deberán realizarse los siguientes elementos:

2.5.1 Zapatas

En este proyecto existen un total de 201 zapatas. Todas ellas deberán replantearse mediante el debido equipo de topografía. Este replanteo se realizará con respecto al centro de la zapata, que coincidirá con el centro del eje de los pilares.

Una vez se haya realizado el replanteo, se colocarán los encofrados. En la base de cada zapata debe verterse una capa de 10 centímetros de espesor de hormigón de limpieza que servirá como capa de contacto entre la cimentación y el terreno, homogeneizando así el hormigón de toda la zapata. A continuación se colocarán las armaduras de las zapatas que deberán haber sido montadas de antemano. En esta fase se deberán dejar preparadas las esperas en los puntos donde estarán situados los pilares para darles continuidad.

Por último, se hormigona la zapata, se vibra el hormigón buscando la correcta nivelación y se deja curar el hormigón.

2.5.2 Impermeabilización de la solera

Sobre el terreno, se instala una capa drenante, que estará constituida por una capa de encachado de grava de 65 cm de espesor. La colocación de dicha capa es fundamental para disminuir posibles subpresiones en las losas de cimentación.

En el interior de dicha capa drenante, se situarán embebidos unos tubos drenantes de 110 milímetros de diámetro dispuestos en estructura de espina de pez para así tratar de abarcarla gran mayoría de la superficie del solar. Estos tubos deberán estar ranurados por su superficie superior y no por la inferior, siendo capaces así de recoger las filtraciones y conducirlas, por gravedad, hasta la fachada norte del edificio para evacuarlas a la red de pluviales.

Entre la losa de reparto y el encachado de grava se colocarán 10 centímetros de un hormigón de limpieza para que exista un correcto reparto de cargas. Por otro lado, debajo de esta capa de limpieza se dispondrá de una lámina de polietileno para reforzar la función de impermeabilización de la solera.

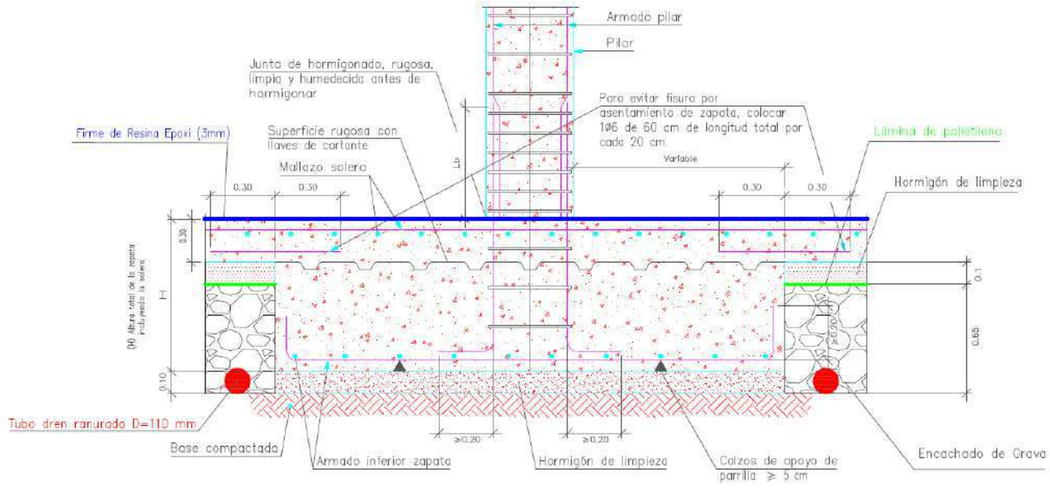


Ilustración 8: esquema del fondo de la excavación

2.5.3 Losa de reparto

Sobre la capa del hormigón de limpieza se colocará una losa de reparto de 30 centímetros de espesor. En primer lugar, se colocará la armadura y las juntas de dilatación de dicha losa que deberán disponer de una separación en torno a 6 u 8 metros.

Posteriormente se hormigonará la losa mediante bombeo continuo, para intentar tener las mínimas juntas de dilatación posibles, y se vibrará el hormigón, tratando de alcanzar la mejor nivelación posible, ya que el pavimento de resina epoxi se colocará directamente encima de dicha losa.

2.6 EJECUCIÓN DE LOS PILARES

Una vez el hormigón de la losa de reparto haya curado adecuadamente se procederá a ejecutar los pilares de la Planta -3.

Para ello y previamente a la ejecución de la losa, se habrán dejado esperas en los puntos donde estarán situados los pilares para darles una adecuada conexión con la losa.

La construcción de todos los pilares del edificio de aparcamiento se realizará siguiendo el mismo procedimiento:

1. Colocación de la armadura.
2. Colocación de los encofrados.
3. Hormigonado.
4. Vibrado.
5. Curado.
6. Desencofrado.

En la parte superior de los pilares se dejarán esperas para poder unirlos con el forjado que se ejecutará posteriormente.

Los pilares de las plantas superiores se realizarán en base al mismo procedimiento constructivo y se ejecutarán una vez se haya finalizado con el forjado de la planta inferior.

2.7 EJECUCIÓN DE LOS FORJADOS

Una vez que los pilares hayan adquirido la resistencia necesaria, se procederá a ejecutar el forjado de la Planta -3.

Para ello se seguirán los siguientes pasos:

1. Encofrado.
2. Colocación de los casetones recuperables.
3. Ferrallado.
4. Hormigonado
5. Vibrado.
6. Nivelado
7. Curado.
8. Desencofrado.
9. Retirada de los casetones.

Hay que tener en cuenta que en los encuentros con los pilares no se colocarán los casetones, ya que esas zonas deberán de estar reforzadas con un canto mayor de hormigón y una mayor armadura, para así poder resistir la concentración de esfuerzos que existe en dicha zona.

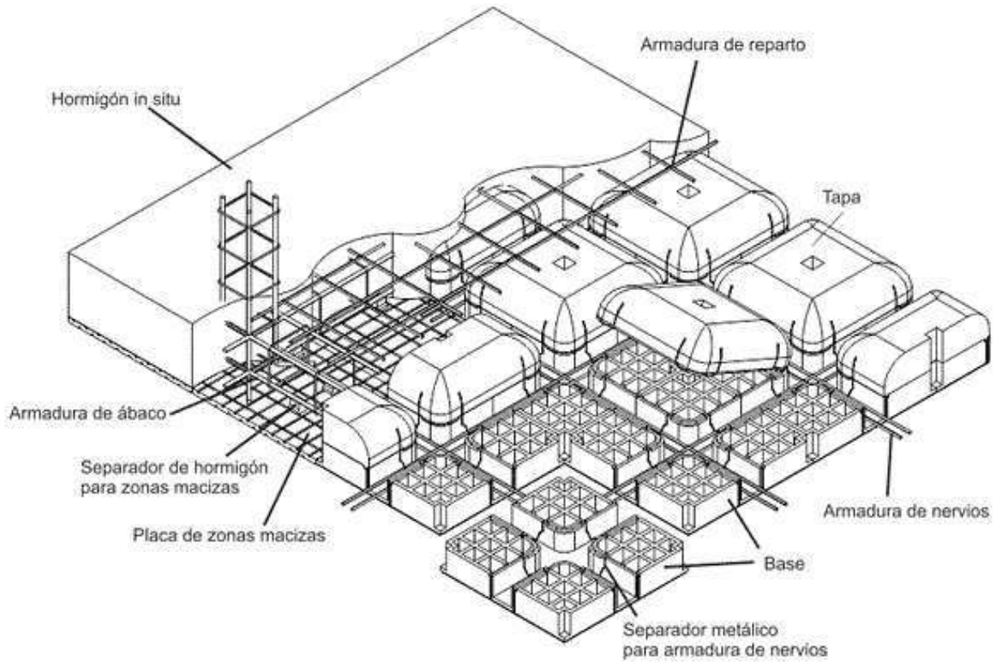


Ilustración 9: Detalle de la construcción de un forjado reticular

Una vez se haya finalizado la ejecución del forjado y el hormigón haya adquirido una resistencia suficiente, se continuará con la ejecución de los pilares de la planta superior.

Los forjados de las plantas superiores se realizarán mediante el mismo proceso constructivo que el de esta planta inferior.

2.8 EJECUCIÓN DE REMATES PERIMETRALES

Una vez terminada con la ejecución de la estructura de la edificación se procederá a realizar el cerramiento perimetral del aparcamiento. Hay que aclarar que debido a que la totalidad del aparcamiento no se encuentra soterrado, los cerramientos no se ejecutarán de la misma forma.

En las zonas donde exista muro y el edificio si se encuentre soterrado se ejecutarán los siguientes cerramientos:

- Capa de 10 centímetros de hormigón proyectado (gunitado) sobre el terreno existente entre los pilotes. Aunque el terreno es bastante resistente esta capa sirve de impermeabilización y favorece a la protección del conjunto.
- A continuación de la capa de gunita se dejará un espacio hueco de 15 cm como cámara bufa. En el fondo de dicha cámara se colocará una canaleta de drenaje perimetral que recoja toda el agua de las posibles filtraciones del terreno.
- Para cerrar la cámara de aire y asegurar el sistema de drenaje; así como para dotar al interior de la edificación de un acabado más estético, se colocarán bloques de hormigón que cerrarán el perímetro del recinto. A este muro se le aplicará una capa d epintura.

La fachada norte del edificio y parte de las fachadas oeste y este quedarán a la vista por lo que se ejecutará una fachada de ladrillo cara vista, sustituyendo al muro de pilotes y a la capa de hormigón gunitado.

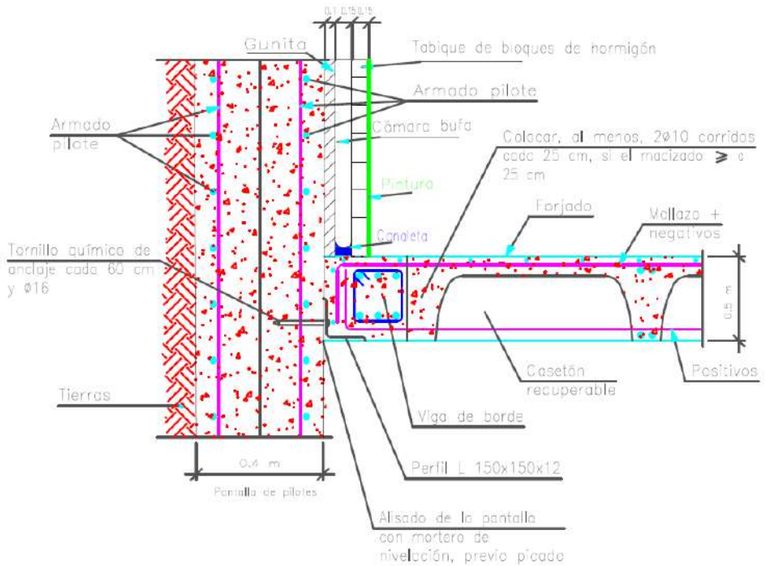


Ilustración 100: esquema detalle de la sección transversal perimetral

2.9 INSTALACIONES E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA

Una vez finalizados los cerramientos de las fachadas del edificio, se procederá a la ejecución de las instalaciones del edificio. Juntos con estas instalaciones se impermeabilizará la cubierta superior.

Se colocarán las instalaciones que sean necesarias como puedan ser:

- Protecciones contra incendios
- Electricidad
- Iluminación
- Ventilación
- Abastecimiento y saneamiento
- Telecomunicaciones.
- Vigilancia

Para su instalación se habrán dejado los huecos necesarios en los forjados.

2.10 PAVIMENTOS

El pavimento del edificio de aparcamiento está constituido únicamente por una capa de resina epoxi de 3 milímetro de espesor. Esta capa se aplicará directamente sobre la losa de reparto y los forjados.

2.11 ACABADOS

Una vez se hayan finalizado todas las labores referentes a la estructura, instalaciones, etc. Se procederá a realizar los acabados del aparcamiento.

Este apartado engloba todo lo referente a:

- Urbanización de la cubierta.
- Amueblado.
- Limpieza.
- Carpintería.
- Barandillas.

- Reparación de desperfectos.
- Pintado de paredes.
- Etc.

ANEJO Nº19 – PROGRAMA DE TRABAJOS

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 PROGRAMA DE TRABAJOS.....3

1 INTRODUCCIÓN

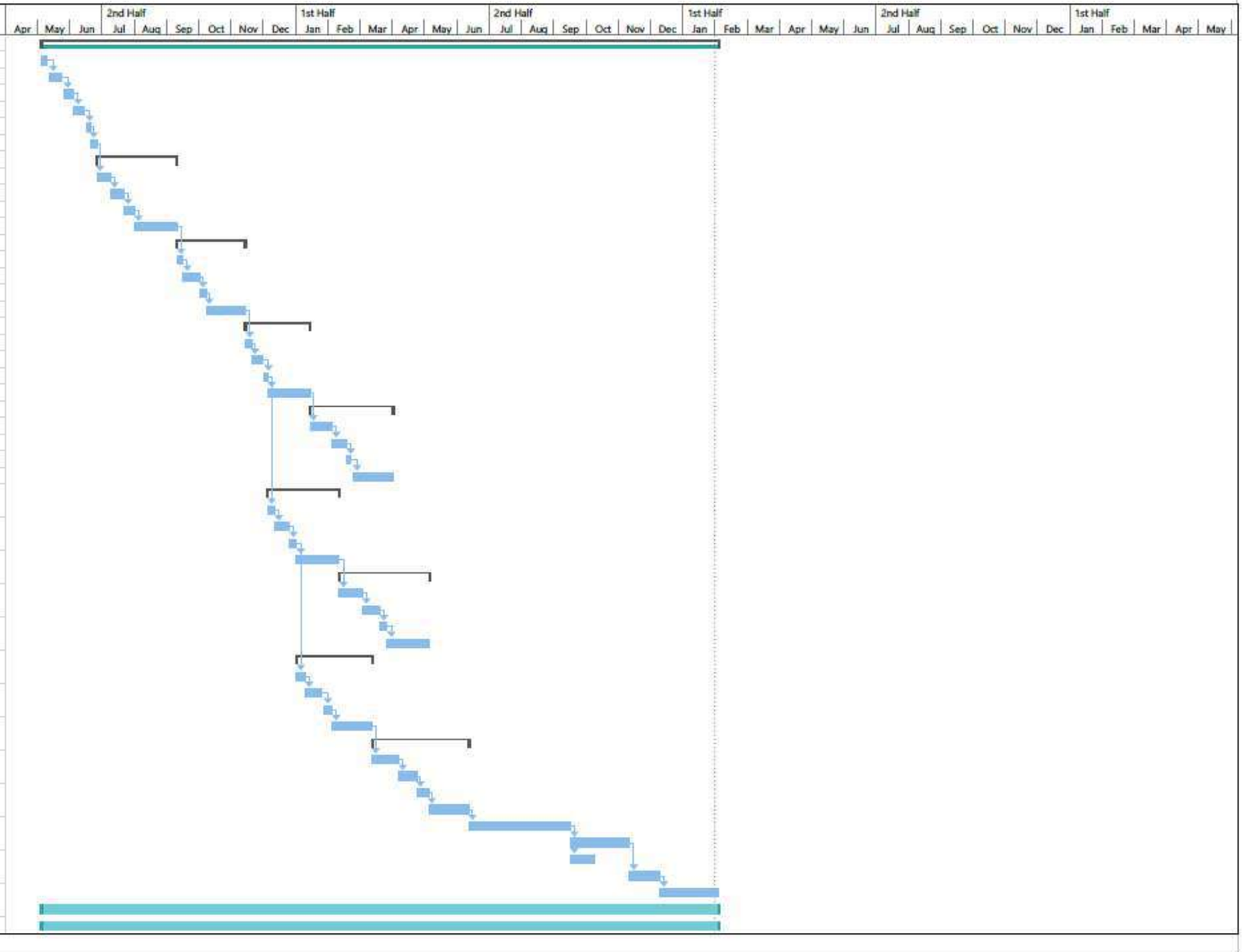
En el presente anejo tiene como objeto dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente. Se han definido jornadas laborales de 10 horas de duración y semanas de 5 días de trabajo. Se utilizarán los rendimientos de maquinaria, las mediciones y el número de equipos que se han definido en el presupuesto y en el “Anejo nº 19 – Justificación de precios”, para determinar la duración de las unidades de obra y con ello, se definirá un programa de trabajos.

2 PROGRAMA DE TRABAJOS

A continuación, se representa un programa de trabajos (diagrama de Grant) en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar para la ejecución de la obra y su duración. Se estima una duración total de la obra de 457 días, unos 21 meses aproximadamente.

La fecha de inicio de las obras se producirá cuando la tramitación pertinente esté correctamente realizada. Las obras se comenzarán después de la aprobación del acta de comprobación del replanteo.

	Task Name	Duration
1	**APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO**	**457 days**
2	Demolición firme existente	5 days
3	Ejecución de muros de pilotes 1	10 days
4	Ejecución de muro de pilotes 2	8 days
5	Excavación 1	7 days
6	Colocación de anclajes	4 days
7	Excavación 2	4 days
8	**Zapatas**	**54 days**
9	Ferrallado	9 days
10	Encofrado	9 days
11	Hormigonado	8 days
12	Curado	28 days
13	**Losas de reparto**	**47 days**
14	Encachado de grava	4 days
15	Ferrallado	11 days
16	Hormigonado	4 days
17	Curado	28 days
18	**Pilares sótano 3**	**42 days**
19	Ferrallado	3 days
20	Encofrado	8 days
21	Hormigonado	3 days
22	Curado	28 days
23	**Forjado sótano 3**	**57 days**
24	Encofrado	15 days
25	Ferrallado	10 days
26	Hormigonado	4 days
27	Curado	28 days
28	**Pilares sótano 2**	**48 days**
29	Ferrallado	5 days
30	Encofrado	10 days
31	Hormigonado	5 days
32	Curado	28 days
33	**Forjado sótano 2**	**61 days**
34	Encofrado	16 days
35	Ferrallado	12 days
36	Hormigonado	5 days
37	Curado	28 days
38	**Pilares sótano 1**	**51 days**
39	Ferrallado	6 days
40	Encofrado	11 days
41	Hormigonado	6 days
42	Curado	28 days
43	**Forjado sótano 1**	**65 days**
44	Encofrado	17 days
45	Ferrallado	13 days
46	Hormigonado	7 days
47	Curado	28 days
48	Cubierta	68 days
49	Instalaciones	40 days
50	Fachadas y Cerramientos	16 days
51	Pavimentos	20 days
52	Acabados y Señalización	40 days
53	Gestión de residuos	457 days
54	Seguridad y Salud	457 days



Project: Project1
Date: mi. 25/09/19 8:51

Task | Project Summary | Manual Task | Start-only | Deadline
Split | Inactive Task | Duration-only | Finish-only | Progress
Milestone | Inactive Milestone | Manual Summary Rollup | External Tasks | Manual Progress
Summary | Inactive Summary | Manual Summary | External Milestone

Page 1

ANEJO Nº20 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. Antecedentes 4

1.2. Marco legal 4

2. ANÁLISIS DEL PROYECTO 9

2.1. Ubicación del proyecto 9

2.2. Justificación y objetivos que se pretenden 9

2.3. Alternativas contempladas 9

2.3.1. Plantas Completas 3 Pisos 9

2.3.2. Plantas Completas 2 Pisos 10

2.3.3. Plantas Escalonadas 10

2.3.4. Medias Plantas 10

2.4. Listado de acciones de impacto 12

3. ANÁLISIS DEL MEDIO 12

3.1. Medio físico 12

3.1.1. Climatología: 12

3.1.2. Geología: 12

3.1.3. Edafología: 13

3.1.4. Hidrografía: 13

3.2. Medio biológico 13

3.2.1. Fauna: 13

3.2.2. Flora: 14

3.3. Medio social 15

3.4. Medio perceptual y paisajístico 15

3.4.1. Paisaje: 15

3.4.2. Patrimonio Cultural: 15

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 16

4.1. Fase de construcción 16

4.2. Fase de explotación 16

5. VALORACIÓN DE IMPACTOS 18

5.1. Metodología de la valoración 18

5.2. Informe de impacto ambiental 18

6. PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL 19

6.1. Medidas Generales 19

6.2. Medidas Específicas 19

6.2.1. Contaminación atmosférica 19

6.2.2. Contaminación lumínica. 19

6.2.3. Contaminación acústica 20

6.2.4. Protección de la calidad de las aguas 20

6.2.5. Medidas para la protección de la avifauna 20

6.2.6. En relación a la Adecuación Ecológica 20

6.2.7. Tráfico pesado 20

6.2.8. Medidas relativas a la ocupación de las obras 20

6.2.9. Gestión de residuos 21

6.2.10. Medidas para la protección del Patrimonio Histórico-Artístico 21

6.2.11. Medidas para la protección del paisaje 21

7. VIGILANCIA AMBIENTAL 21

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Según el catastro, en la actualidad esta parcela no dispone de ninguna división horizontal siendo su uso principal el de aparcamiento en superficie. El bien inmueble tiene una superficie total de 6.215 m2 y está situado en el número 34 de la calle Alta de Santander (Cantabria) CP: 39008. Cabe destacar que el coeficiente de participación pública es del 100 % por lo que esta parcela podría disponerse para la posterior ejecución de dicho proyecto, sin necesidad de compra o traspaso.

Sin embargo, antiguamente este solar fue utilizado como parte de las instalaciones de naves formadas por la Tabacalera instalada en el antiguo convento de las clarisas. En 1965 se construyó una nave de 2.447 m2 para tal uso, que actualmente ya ha sido demolida.

Hoy en día, este solar es utilizado como aparcamiento en superficie, sin barreras, con una capacidad para 70 vehículos ligeros y 50 motocicletas.

Contiguo al solar objeto de este proyecto se encuentra el convento de Santa Cruz, que fue fundado en 1656 por doña Magdalena de Oquendo para albergar monjas clarisas. El arquitecto fray Lorenzo de Jorganes fue el encargado de realizar la obra. EL convento fue construido entre los años 1641-1656.

En 1835 el convento fue desamortizado y en 1838 pasó a convertirse en una fábrica de tabacos, por lo que sufrió importantes transformaciones para adaptarlo a su nueva función, ocupando uno de los talleres de producción, la nave del templo.

A finales del siglo XIX trabajaban en ella unas 1.200 operarias que elaboraban cigarrillos y cigarrillos de forma manual, aunque ya constaban con una máquina de vapor de 25 caballos para mover las picadoras.

Su proximidad al puerto facilitaba el transporte y las estibas, pues la mitad del tabaco importado entonces en España se recibía y almacenaba en este depósito, distribuyéndose posteriormente mediante barcos de cabotaje, ferrocarril o carretera a las once fábricas nacionales de Tabacalera. Como ejemplo de su volumen de actividad, en 1970 expidieron 600.000 fardos con destino a dichas fábricas.

Durante la Guerra Civil, su uso sufrió un paréntesis, transformándose en cárcel para los prisioneros republicanos. Tras este periodo reanudó su uso original como almacén, hasta que en 1986 se anunció como posible sede del Gobierno de Cantabria, idea que finalmente no fue aceptada. El conjunto fue declarado Bien de Interés Cultural en 1982.

En la actualidad consta, según el catastro, de una superficie total de 7.430 m^2 y una superficie construida de 6.636 m^2 dividida en 5 almacenes en 3 distintas plantas de las que dispone la edificación.

El miércoles, 16 de diciembre del año 2009 este antiguo depósito general de tabaco fue inaugurado, después de una remodelación del edificio, como nuevo Archivo Histórico Provincial y Biblioteca Pública de Santander, tras invertir el Ministerio de Cultura 31 millones de euros.

1.2. Marco legal

Tiene este punto como finalidad el conocimiento de la legislación relacionada con el Proyecto, en lo relativo a su incidencia con el medio ambiente. Este conocimiento es necesario para:

- Definir el tipo de estudio medioambiental y, por tanto, los objetivos y alcance del mismo.
- La valoración del medio en su estado actual y futuro, a través de los niveles de inmisión, emisión y/o objetivos de calidad que la legislación sectorial fija para cada tipo de medio. Así como cualquier otra legislación relativa a la protección y conservación de los medios naturales y del patrimonio histórico y cultural.

La Evaluación del Impacto Ambiental viene determinada por una legislación que marca tanto los tipos de proyectos que deben someterse a ella como el contenido y alcance de los Estudios de Impacto, así como el procedimiento administrativo.

La legislación española específica sobre las incidencias ambientales de proyectos y/o actividades tiene su origen en la Directiva 85/337 CEE sobre evaluación de las incidencias de los proyectos públicos y privados en el medio ambiente, modificada y ampliada por la Directiva 97/11/CEE de 3 de marzo de 1997.

En cumplimiento de estas normas de la Unión Europea, se publicó el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, sobre Evaluación de Impacto Ambiental, que constituye la transposición al derecho español de la Directiva 85/337 CEE. El Reglamento correspondiente se aprueba mediante Real Decreto 1131/88 de 30 de septiembre. Recientemente se ha publicado la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, que constituye la transposición de la Directiva 96/11/CEE.

Debido a las diversas modificaciones posteriores del Real Decreto 1302/1986, se aprobó el 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.

El Gobierno de Cantabria, en uso de las competencias que el Estatuto de Autonomía le otorga, ha regulado las Evaluaciones de Impacto Ambiental trasladando los principios establecidos por la Directiva de la CEE y la legislación básica del Estado, mediante la Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado (que deroga el Decreto 50/1991, de 29 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental para Cantabria).

Por último, la ley más reciente y que es de aplicación durante la elaboración de este proyecto es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.

A continuación se exponen una serie de normativas específicas, que son del ámbito de aplicación de este proyecto de construcción:

- Aguas Continentales

1. EUROPEA

- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces (DOUE nº L 264, de 25.9.2006).
- Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE. (DOUE número L 64, de 4.3.2006).
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la directiva 76/160/CEE. (DOUE número L64, de 4/3/2006).
- Reglamento (CE) nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.
- Decisión 2005/646/CE de la comisión, de 17 de agosto de 2005, relativa a la creación de un registro de puntos para constituir la red de intercalibración de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del parlamento Europeo y del Consejo (DOUE nº L 243, de 19.9.2005).
- Decisión Nº 2455/2001/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 20 Noviembre de 2001, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva 2000/30/CE.
- Resolución legislativa del Parlamento Europeo sobre el texto conjunto, aprobado por el Comité de Conciliación, de la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- DIRECTIVA DEL CONSEJO de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE).
- Resolución del Consejo CEE, de 7 de febrero de 1983, relativa a la lucha contra la contaminación de las aguas.

2. NACIONAL

- Real Decreto 266/2008, de 22 de febrero, por el que se modifica la Confederación Hidrográfica del Norte y se divide en la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil y en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas (BOE nº 30, de 3.2.2007).
- Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico (BOE número 81, de 5.4.2006).
- Ley 11/2005 de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

3. AUTONÓMICA

- Ley de Cantabria 2/2002 de 29 de abril de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

- Ruido

1. EUROPEA

- Directiva 2007/34/CE de la Comisión, de 14 de junio de 2007, por la que se modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico, la Directiva 70/157/CEE del Consejo, sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos de motor.

- Corrección de errores de la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre (DOUE nº L 165, de 17-6-2006).
- Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/51/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de julio de 2002 sobre la reducción del nivel de emisiones contaminantes de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, y por la que se modifica la Directiva 97/24/CE.
- Directiva del Parlamento europeo y del Consejo 2002/49/CE de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva del Consejo 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de mayo de 2000 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 1999/101/CE de la Comisión de 15 de diciembre de 1999 por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos de motor.
- Directiva de la Comisión 1996/20/CE de 27 marzo de 1996 por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos de motor.
- Directiva 92/97/CEE del Consejo, de 10 de noviembre de 1992, por la que se modifica la Directiva 70/157/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 84/424/CEE del Consejo, de 3 de septiembre de 1984, por la que se modifica la Directiva 70/157/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 81/334/CEE de la Comisión, de 13 de abril de 1981, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/157/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 70/157/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.

2. NACIONAL

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE número 106, de 04.05.2006).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE número 301, de 17/12/2005).
- Ley 37/2003, de 17 noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- <u>Suelo</u>

1. NACIONAL

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.
- Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.

2. AUTONÓMICA

- Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.
- Ley 1/1997, de 25 de abril, de medidas urgentes en materia de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

- <u>Espacios naturales protegidos</u>

1. EUROPEA

- Directiva 92/43/CE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.

2. NACIONAL

- Real Decreto 1760/1998, de 31 julio, por el que se determina la composición y funcionamiento del Consejo de la Red de Parques nacionales, de las Comisiones Mixtas de Gestión de dichos Parques y de sus Patronatos.
- Resolución 2 5 de mayo de 1998, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, por la que se declaran las <<zonas sensibles>> en las cuencas hidrográficas intercomunitarias.

- Real Decreto 1538/1996, de 21 junio, por el que se precisan las competencias del Ministerio de medio Ambiente en materia de conservación de la naturaleza y Parques Nacionales.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la Fauna y Flora silvestres.

3. AUTONÓMICA

- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Decreto 61/2004, de 17 junio, sobre carreteras de especial protección por atravesar Espacios Naturales Protegidos de Cantabria.

- <u>Fauna y flora</u>

1. NACIONAL

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Orden MAM /1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo. (BOE nº 117, de 17.5.2006).
- Orden Ministerial MAM/2784/2004, de 28 de mayo, por la que se excluye y cambian de categoría determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Orden Ministerial MAM/2734/2002, de 21 de octubre, por la que se incluyen determinadas especies, subespecies y poblaciones en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría y se excluyen otras incluidas en el mismo.
- Orden 10 de marzo de 2000, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y población de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.

2. AUTONÓMICA

- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Ley 8/1997, de 30 de diciembre, de modificación y adaptación de determinados preceptos de la Ley de Cantabria 3/1992, de 18 de Marzo, de protección de los animales.
- Decreto 46/1992, de 30 abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de los Animales.
- Ley 3/1992, de 18 de marzo, de protección de los animales en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley 6/1984, de 29 de octubre, de protección y fomento de las especies forestales autóctonas.

- <u>Residuos</u>

1. COMUNITARIA

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos. (DOUE número L 114, de 27.4.2006).

2. NACIONAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1767/2007, de 28 de diciembre, por el que se determinan los valores a aplicar en el año 2008 para la financiación de los costes correspondientes a la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado, y al desmantelamiento y clausura de instalaciones.
- Real Decreto 252/2006 de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (BOE nº 54, de 4.3.2006).
- Orden FOM/1392/2004, de 13 mayo, relativa a la notificación y entrega de desechos generados por los buques.
- Real Decreto 1381/2002, de 20 de diciembre, sobre instalaciones portuarias de recepción de desechos generados por los buques y residuos de carga.
- 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.

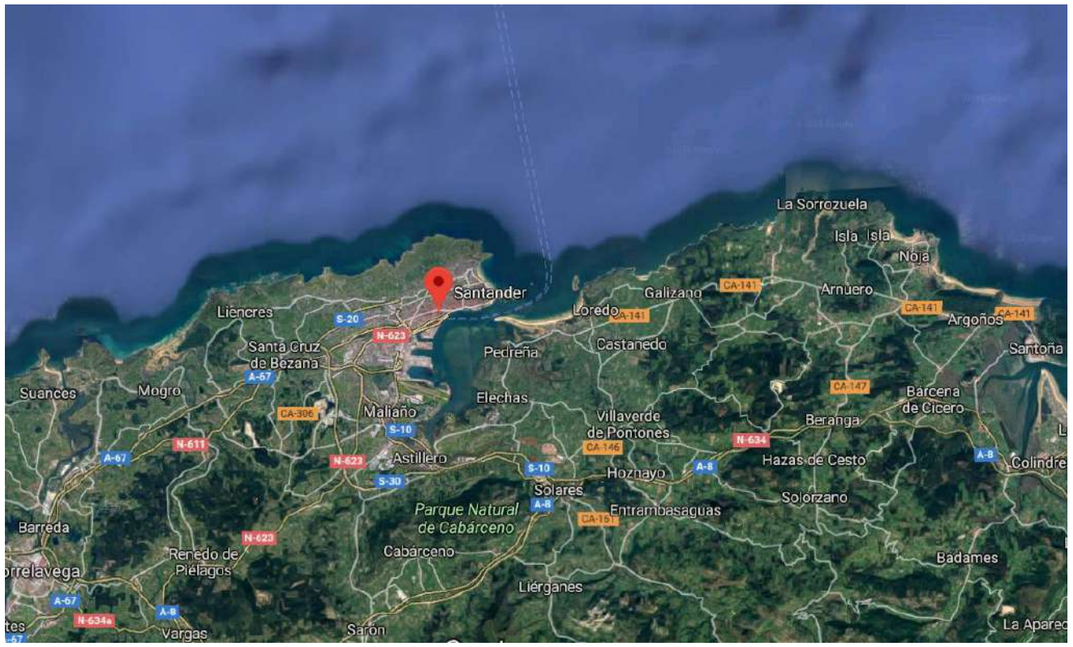
3. AUTONÓMICA

- Decreto 32/2008, de 3 de abril, por el que se modifica el Decreto 146/2007, de 8 de noviembre, por el que se crea la Comisión de Seguimiento de los Planes de Residuos de Cantabria.
- Decreto 146/2007, de 8 de noviembre, por el que se crea la Comisión de Seguimiento de los Planes de Residuos de Cantabria.
- Decreto 22/2007, de 1 de marzo, por el que se modifica el Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.
- Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.

2. ANÁLISIS DEL PROYECTO

2.1. Ubicación del proyecto

Esta obra se proyecta en el término municipal de Santander, concretamente en el antiguo solar de la Tabacalera de la Calle Alta, en la parcela anexa al que antiguamente fue Convento de monjas Clarisas.



En lo referente a las comunicaciones, esta calle comienza en la Plaza de Cuatro Caminos (Coordenadas Planimétricas UTM 43.458372, -3.826141) y finaliza su recorrido junto al Parque del Agua pasando a llamarse Calle de Rumayor (Coordenadas planimétricas UTM 43.460338, -3.811428). Esta calle se encuentra situada en la zona céntrica de Santander y discurre paralela a las Calles San Fernando y Vargas, dando servicio a la Alameda Oviedo y a todos los comercios de la zona. A lo largo de su recorrido se sitúan varios edificios singulares de la ciudad de Santander, como el Parlamento de Cantabria, el Colegio Concertado Purísima Concepción o el Mercado de la Plaza de Méjico.

2.2. Justificación y objetivos que se pretenden

Como ya se ha detallado en el anejo nº 4 de Justificación de la necesidad de aparcamiento este proyecto busca solventar una serie de carencias de plazas de aparcamiento que sufre toda la zona de la Calle Alta de Santander,

En primer lugar, con la ejecución de este proyecto se pretende aliviar en parte el problema de aparcamiento que tiene la ciudad de Santander, debido a las causas que se han citado en el apartado "3.EL PROBLEMA DE APARCAR EN SANTANDER", dotando así, a la zona de la calle Alta de un número mayor de plazas y de un mayor tamaño.

Para dar servicio a la población de la calle Alta, se estudia la posibilidad de habilitar algunas de las plazas de aparcamiento a los propios vecinos que carezcan de una plaza de aparcamiento particular en su vivienda.

Por otro lado, este proyecto también busca solventar la falta de espacios verdes de toda esa área. Al encontrarse la zona de estudio en un lugar muy céntrico de la ciudad de Santander, esta no dispone de muchas zonas verdes por lo que este proyecto plantea una superficie verde transitable en el forjado superior del edificio de aparcamientos.

2.3. Alternativas contempladas

Las alternativas que se han estudiado para la realización de este proyecto se detallan en el anejo nº 5 Selección de Alternativas. estas alternativas responden a diferentes organizaciones de las plazas de aparcamiento, variando también el tamaño de las plantas.

En resumidas cuentas, se han planteado 4 distintas alternativas que se pasa a describir a continuación:

2.3.1. Plantas Completas 3 Pisos

Esta solución se basa en edificar 3 plantas completas ocupando la totalidad de la superficie del solar. El volumen de excavación necesario para llevar a cabo esta alternativa sería muy alto. El número de plazas aparcamiento de los que dispondría esta solución es máximo, ya que al edificar 3 plantas completas se aprovecharía al máximo el espacio.

Por otro lado, el número de accesos de esta solución serían 3, ya que, a parte de los 2 accesos naturales de este aparcamiento por la Calle Alta, se dispondría de un segundo en la planta más profunda, únicamente de entrada, que daría acceso a la Calle Alcázar de Toledo.

El espacio verde llegaría a ocupar toda la superficie del forjado de la planta superior. Por último, al tratarse de una solución de plantas completas el ascensor del aparcamiento podría dar servicio a todas las plantas.

Alternativa 1	Número de plazas				
Dimensiones de las plazas	Tipos de plazas	Planta -1	Planta -2	Planta -3	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	199	217	217	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	0	0	
En línea vehículo movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	9	9	9	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	11	6	6	
Total		219	232	232	683

2.3.2. Plantas Completas 2 Pisos

Esta segunda solución, al igual que la primera, se basa en edificar plantas completas, aprovechando al máximo el espacio y maximizando el número de plazas de aparcamiento por planta.

A diferencia de la primera solución esta reduce su número de plantas a dos, para reducir el volumen de excavación necesario. Por lo tanto, esta solución, elimina gran parte del volumen de excavación a costa de reducir el número de aparcamientos.

Otro factor que juega en contra de esta solución es la supresión de uno de los accesos, ya que, al solo disponer de dos plantas parcialmente soterradas, el acceso por la Calle Alcázar de Toledo sería inviable debido al desnivel existente.

La zona verde llegaría a ocupar todo el espacio del forjado superior de la primera de las plantas. El ascensor cubriría sin problemas ambas plantas.

Alternativa 2	Número de plazas			
Tipo de plaza	Dimensión de las plazas	Planta -1	Planta -2	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	199	217	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	0	
En línea vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	9	9	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	11	6	
Total		219	232	451

2.3.3. Plantas Escalonadas

En esta alternativa se propone una primera planta completa, en la que prácticamente no existiría excavación y posteriormente las siguientes plantas irían decreciendo en longitud, acompañando siempre, la longitud de las plantas al relieve sugerido por el terreno y minimizando así el volumen de excavación.

La primera planta completa y las otras dos plantas retranqueadas por la cara sur (31,6 metros de retranqueo la -2 respecto de la -1, y 40,6 metros la -3 respecto del -1), pero coincidiendo todas ellas en la vertical de la cara norte. La longitud del piso más profundo viene limitada por la longitud de la rampa necesaria para salvar el desnivel existente entre plantas.

El número de plazas de aparcamiento sería máximo en la planta superior e iría decreciendo, este número, a la vez que disminuyen las longitudes de las plantas con la profundidad.

Aunque las plantas inferiores a la primera tengan una longitud menor, siempre ocuparían el espacio más alejado de la Calle Alta, por lo que el ascensor llegaría sin problemas a la más profunda de las plantas y el acceso desde la Calle Alcázar de Todelo sería viable.

Por último, el espacio verde pasaría a ocupar la cubierta de la primera planta, que en esta solución es la única completa, por lo que esta área sería el máximo posible.

Alternativa 3	Número de plazas				
Dimensiones de las plazas	Tipos de plazas	Planta -1	Planta -2	Planta -3	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	199	118	90	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	7	6	
En línea vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	9	0	0	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	11	7	7	
Total		219	132	103	454

2.3.4. Medias Plantas

Esta es la última de las 4 alternativas y se basa en limitar la longitud de cada planta, todas las plantas con una longitud menor que la que resultaría de edificar una planta completa. Aproximadamente cada una de las plantas tiene la mitad del área completa del solar.

Es un sistema de 3 semiplantas escalonadas siguiendo el terreno (la -1 de 40 metros útiles de fondo; la -2 de 43 metros y la -3 de 47,6 metros), de forma que no coinciden en vertical ninguno

de los bordes norte y sur de las plantas, aunque el borde sur de la planta -1 coincide con el borde sur de la parcela, y el borde norte de la -3 coincide con el borde norte de la parcela.

Esta solución permite ahorrar al máximo el volumen de excavación, aunque no tiene un número tan elevado de aparcamientos como el de la solución “Escalonada”, ni las de “Plantas Completas”.

Cabe destacar que, aunque es posible realizar el acceso desde la Calle Alcázar de Toledo, deberían disponerse 2 distintos ascensores para dar acceso a las 3 plantas, ya que los pisos -1 y -2 no se superponen en planta. Una solución a este problema sería el construir un elevador justo en el perímetro que es la única zona que si coincide de los pisos superior e inferior.

En esta solución los accesos de entrada y salida a la Calle Alta tienen su dificultad, sobre todo el de salida, debido a que parte de la longitud de la rampa influiría con la propia calle a la que da acceso, a no ser que se realicen accesos en curva, lo que complica su ejecución.

Para finalizar el espacio verde sería más complicado de ejecutar, ya que todos los forjados no se encuentran al mismo nivel por lo que podría hacerse un sistema de jardines escalonados en los que se habilitarían rampas para coches de niños, sillas de ruedas y el desnivel podría aprovecharse para toboganes de niños.

Alternativa 4	**Número de plazas**				
Dimensiones de las plazas	Tipos de plazas	Planta -1	Planta -2	Planta -3	
En batería vehículo ligero	2'5 x 5 m	66	78	96	
En batería vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5 m	0	6	0	
En línea vehículo de movilidad reducida	3'5 x 5'5 m	0	0	0	
En línea vehículo ligero	2'5 x 5'5 m	13	4	0	
Total		79	88	96	263

2.4.Listado de acciones de impacto

- Afectación a la calidad atmosférica debido a la emisión de gases dañinos a la capa de ozono por las maquinas utilizadas en la construcción del aparcamiento subterráneo como también debido a la generación de polvo por los materiales granulares utilizados en la ejecución de la misma.
- Tráfico rodado
- Patrimonio cultural
- Provocación de ruido
- Ocupación de suelo
- Variación en la calidad del agua
- Modificación de la calidad del paisaje e intrusión visual
- Construcción, minería
- Salud y seguridad
- Molestias, calidad de vida
- Actividades lúdicas
- Espacio urbano marítimo
- Avifauna
- Turismo

3. ANÁLISIS DEL MEDIO

El entorno inicial de referencia se ha circunscrito, en lo relativo al medio natural, a la unidad fisiográfica correspondiente a la bahía de Santander. En cuanto al medio social, queda clara la afección del proyecto al término municipal de la ciudad de Santander.

En lo que respecta al inventario ambiental se ha realizado un estudio específico de los siguientes elementos del medio:

3.1.Medio físico

3.1.1. Climatología:

El entorno de la zona de estudio se incluye en el ambiente oceánico, de carácter atlántico, definido por una temperatura media templada y una distribución regular de las precipitaciones a lo largo del año. Estas características bioclimáticas, unidas a la práctica inexistencia de heladas, convierten el área de estudio en una comarca muy apropiada tanto para el desarrollo del tapiz vegetal como para el desenvolvimiento de las actividades humanas. Las precipitaciones medias son en torno a 1.300 – 1.500 milímetros anuales.

3.1.2. Geología:

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se enmarca en la denominada Cuenca Vasco-Cantábrica.

Se conoce como Cuenca Vasco Cantábrica a la parte central de un sistema orogénico mucho mayor, denominado Cordillera Pirenaica u Orógeno Pirenaico, en sentido geológico amplio, que abarca desde los Pirineos (s.s.) hasta Galicia, según los trabajos más recientes (Muñoz, 2002, y sobre todo en Vera et al.: “Geología de España”, 2004, según la ilustración 16).

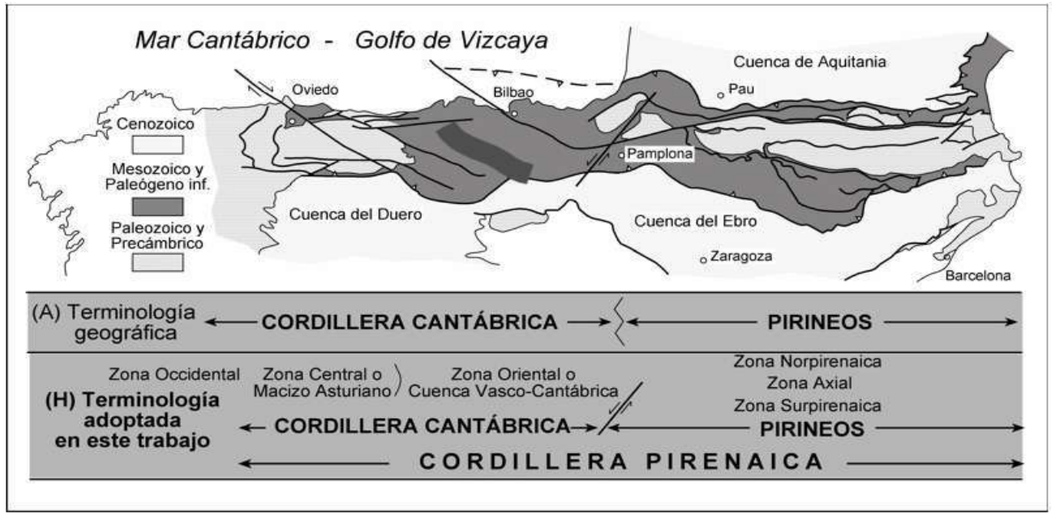


Ilustración 16: División de la Cordillera Pirenaica. Modificado de “Geología de España” (Vera et al., 2004).

Esta cuenca incluye los materiales fundamentalmente mesozoicos y cenozoicos que afloran en el borde norte de la Península Ibérica, entre los Pirineos (s.s.) y el Macizo Asturiano, cuyo plegamiento conjunto dio lugar a la cordillera del mismo nombre.

El límite sur de la Cuenca Vasco-Cantábrica son las cuentas terciarias del Duero y Ebro, unidas por el Corredor de la Bureba, y sobre las que cabalgan los materiales de ésta.

Como podemos ver en la ilustración 17, la Cuenca Vasco-Cantábrica se divide en varios dominios, a saber, Plataforma Norcastellana, Surco Navarro-Cántabro y Arco Vasco. El ámbito de estudio se enmarca casi en su mayor parte en el segundo de ellos. En la cuenca destacan claramente, por su extensión y potencia, los sedimentos de edad cretácica. Esto es debido a que, precisamente en esos tiempos, es cuando se alcanza el desarrollo más importante de la región como cuenca sedimentaria, asociado a la apertura del Golfo de Vizcaya, que tenía lugar simultáneamente. Durante el Cretácico se individualizan ya los tres dominios citados, constituyendo el Arco Vasco una cuenca marina profunda, el Surco Navarro-Cantabro una plataforma continental con sedimentación carbonatada y desarrollo de arrecifes y la Plataforma Norcastellana una plataforma continental somera tipo rampa.

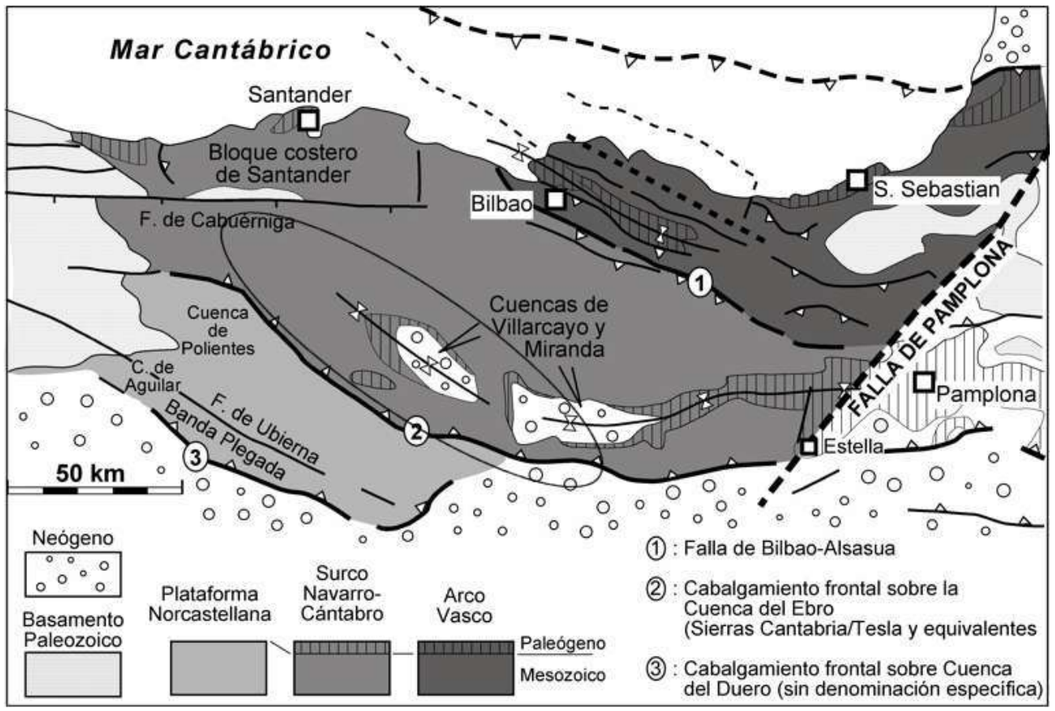


Ilustración 17: División de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Modificado de "Geología de España" (Vera et al., 2004)

Como se aprecia también en esta figura, si bien en la zona de Santander las estructuras se disponen preferentemente con direcciones E-O, siguiendo grandes estructuras como la falla que marca la línea de costa o la de Cabuérniga-Ramales, al sur de esta última estructura las directrices estructurales geológicas se van haciendo NO-SE, que son las preferentes ligadas al desarrollo de la cuenca.

Esta etapa de sedimentación continúa hasta el Paleógeno (Eoceno), tras el cual la tectónica de la región pasa a ser compresiva, debido a la colisión de la Placa Ibérica con la africana, con el consiguiente levantamiento de todo el borde cantábrico-pirenaico y la elevación de la cordillera. La tectónica compresiva es intensa, con formación de diferentes mantos de corrimiento apilados, pliegues e inyecciones diapíricas de materiales plásticos del Keuper.

Litológicamente, en el ámbito de estudio predominan, en el tercio noroccidental, las areniscas, limolitas y arcillas, correspondientes en su mayor parte a las formaciones del Cretácico inferior en facies Weald y en facies Utrillas. Se encuentran también areniscas y conglomerados silíceos triásicos (facies Buntsandstein) en la Hoz del Besaya, a las que se asocian arcillas yesíferas del Keuper con algunos enclaves ofíticos. Rodeando a los materiales triásicos se encuentran dolomías y alternancias de calizas y margas jurásicas.

3.1.3. Edafología:

La totalidad de la zona de estudio se encuentra ocupada por suelos de carácter urbano, industrial y antrópico sin valor alguno, salvo el ya citado convento de monjas clarisas que se encuentra en el recinto contiguo.

3.1.4. Hidrografía:

La zona de estudio se sitúa dentro de la zona de influencia de la bahía de Santander. El principal aporte de agua dulce procede del río Miera, que desemboca en la margen derecha de la Bahía, en lo que se conoce como la ría de Cubas. La bahía de Santander recibe también los aportes de otros ríos de menor entidad, a través de las rías de Boo, Solía y Tijero, localizadas en su zona más interna. La Bahía de Santander tiene la configuración típica de los estuarios de la cornisa cantábrica, aunque debido a las numerosas modificaciones hidromorfológicas respecto a su situación original (rellenos, canalizaciones, dragados, etc.) se han alterado sustancialmente su comportamiento hidrodinámico y régimen sedimentario.

Por otro lado, otra zona de influencia de este proyecto es la de la vaguada de Las Llamas. La Vaguada de Las Llamas es un espacio natural de más de 800 000 metros cuadrados, que previo al proyecto del parque urbano, era una zona pantanosa y lacustre utilizada en parte para la actividad agraria y que también se veía afectada por el vertido de escombros.

3.2. Medio biológico

3.2.1. Fauna:

El grupo faunístico más importante en el entorno de la actuación es el de las aves. La existencia de importantes extensiones de fangos intermareales y zonas de lagunas y marismas en el entorno de la Bahía de Santander determina que sea una zona frecuentada por diferentes especies de aves que la utilizan como área de refugio, nidificación, descanso y alimentación.

Dado que el entorno de la zona de estudio está fuertemente antropizado, no hay una representación destacada del grupo de los mamíferos. Únicamente nos encontramos con algunos de pequeño y mediano tamaño como: el ratón de campo, el erizo común, la rata común, la musaraña, la comadreja y la Rata de agua.

Los reptiles se encuentran representados por el Lagarto verdinegro, la lagartija roquera, etc.

Los anfibios están circunscritos a los márgenes de las escasas zonas acuáticas, y se encuentras especies como el Sapillo pintojo ibérico, sapo común, sapo partero común y la rana común. También es probable la presencia de la Salamandra común y el tritón jaspeado.

En el humedal de Las Llamas se han registrado una media de más de 75 especies de aves cada año, además de que 20 especies han llegado a nidificar. El éxito en su recuperación viene reflejado en que gran cantidad de especies migratorias hacen un uso estacional del humedal, consolidándose una importante comunidad de aves acuáticas, y que incluso haya cierta saturación de determinadas especies (fochas comunes, ánades reales o gallinetas).

3.2.2. Flora:

La vegetación potencial del municipio, es decir, la que ocuparía los suelos en caso de no haber intervenido la mano del hombre, se corresponde con la Serie cantabroeuskalduna relicta de la Alsina y encina híbrida Lauro nobilis-Quereceto ilicis sigmetum. Pero, sin embargo, la vegetación actual que puede observarse en la zona da la bahía de Santander está absolutamente degradada, ocupada casi totalmente por el casco urbano, y sin presentar prácticamente ningún rastro de la vegetación potencial del territorio.

Entre las principales especies vegetales destacan en la actualidad la presencia de carrizo, espadañas y lirios, especies asociadas a aguas lacustres. Y es que su principal atractivo, la laguna, ensancha un carrizal de 45.000 metros cuadrados donde habitan ánades, pequeñas aves insectívoras y limícolas como el carricero común, el rascón europeo, la gallineta, buitrón, mosquitero, agachadiza, garza real, martín pescador, abubilla, golondrinas, bandadas de estorninos y gaviotas. En el agua pueden verse anfibios, como sapos y tritones.

Por otro lado también se ha producido un incremento negativo de especies invasoras o exóticas, como patos domésticos, cangrejo americano, tortuga de Florida o carpas doradas, liberadas por los ciudadanos. Una proliferación que producen un grave perjuicio a la fauna autóctona al desplazarla.

En cuanto a las especies botánicas algunas especies de árboles plantadas han sido las siguientes:

- Abedul común.
- Abedul pubescente.
- Abeto rojo.
- Acebo.
- Álamo negro.
- Aliso gris.
- Aliso.
- Árbol del coral.
- Árbol del ámbar.
- Arce menor.
- Arce plateado o del azúcar.
- Arce real.
- Avellano.
- Bella sombra.
- Carpe.
- Castaño.
- Catalpa.
- Cerezo silvestre.
- Espino albar.
- Falso abeto de Canadá.
- Fresno común.
- Fresno de la tierra.
- Haya.
- Laurel.
- Madroño.
- Magnolio.
- Mora roja.
- Olmo americano.
- Olmo resistente.
- Picea blanca.
- Pino silvestre.
- Rebollo.
- Roble americano.
- Roble carrasqueño.
- Roble del pantano.
- Roble pubescente.
- Roble.
- Serbal de cazadores.
- Tejo.
- Tilo de hoja grande.
- Tilo de hojas pequeñas.
- Zumaque de Virginia.

3.3. Medio social

Durante el siglo XIX se situaba en esta zona de la Vaguada de Las Llamas una fábrica de loza que se proveía con la turba obtenida en la vaguada. Hasta principios del siglo XX, y así aparece reflejado en la cartografía histórica, la vaguada estaba ocupada por una de las dos principales rías del municipio de Santander, poseía un complejo de dunas costeras y su ladera norte, situada a la solana, se utilizaba para el cultivo de la vid. Con el desarrollo urbano de la Segunda Playa de El Sardinero se cortó, o mejor dicho se soterró, el desagüe natural de la ría al abra de El Sardinero, interrumpiéndose, por consiguiente, la dinámica mareal que venía afectando al espacio.

A partir de entonces los únicos accesos a la zona consistían en pequeñas y difíciles sendas que imposibilitaban el uso público y disfrute del humedal por parte de los ciudadanos. Su total abandono propició el vertido incontrolado de residuos, así como el relleno de un área importante del humedal con escombros provenientes de la construcción. Por otro lado, se producía el vertido de aguas residuales urbanas sin ningún tipo de tratamiento previo que contribuían a la degradación de la calidad de las aguas naturales y con ellas de todo el ecosistema en su conjunto.

Esta vaguada ha sido objeto de un proyecto de parque urbano, cuyas obras comenzaron en el año 2006 y que actualmente Desde el Palacio de Deportes hasta el carrizal que recorre el centro de la vaguada, se encuentra un estanque, cuya lámina de agua tiene una profundidad de entre 60 y 90 centímetros. En torno a él hay un graderío, una cafetería y ludoteca, una solana de madera, amplias zonas de juego y deportivas y espacios verdes con 2400 árboles, terrazas con jardineras.

3.4. Medio perceptual y paisajístico

3.4.1. Paisaje:

En lo referente a la red de espacios protegidos, el proyecto objeto de estudio no se sitúa en ninguno de ellos. Por lo que respecta a la Red Europea Natura 2000, el área del presente estudio no entra dentro de ninguno de los Lugares de Importancia Comunitaria, ni dentro de ningún lugar de Zona de Especial protección para las Aves (ZEPAS), ni dentro de ninguna reserva de la biosfera.

En el interior de la bahía de Santander se localiza el Lugar de Interés Comunitario “Dunas del Puntal y estuario del Miera” (LIC ES1300005), Sin embargo, el LIC no se verá afectado por el presente proyecto.

En cuanto a hábitats, nos encontramos la zona de la laguna de Raos, la cual podría considerarse como un hábitat prioritario por tratarse de una laguna litoral. Sin embargo, este entorno natural se encuentra muy lejano a la zona del proyecto y en ningún caso se verá afectado.

En cuanto a la Vaguada de Las Llamas, la obra es de estilo vanguardista, al igual que el Palacio de Deportes de Santander, ubicado justo al lado del mismo y que el Escenario Santander, posteriormente integrado en su extremo Oeste. El proyecto constituye un gran parque urbano, principal pulmón verde de la ciudad, que contendrá una gran cantidad de especies arbóreas cántabras y ribereñas del océano Atlántico.

El parque dispone de tres aparcamientos y de un carril-bici de 2,5 kilómetros de longitud. Se puede acceder al parque desde las inmediaciones del Palacio de Deportes de Santander, del campus universitario, de la avenida de Los Castros o desde la avenida de la Constitución.

3.4.2. Patrimonio Cultural:

Contiguo al solar objeto de este proyecto se encuentra el convento de Santa Cruz, que fue fundado en 1656 por doña Magdalena de Oquendo para albergar monjas clarisas. El arquitecto fray Lorenzo de Jorganes fue el encargado de realizar la obra. EL convento fue construido entre los años 1641-1656.

En 1835 el convento fue desamortizado y en 1838 pasó a convertirse en una fábrica de tabacos, por lo que sufrió importantes transformaciones para adaptarlo a su nueva función, ocupando uno de los talleres de producción, la nave del templo.

A finales del siglo XIX trabajaban en ella unas 1.200 operarias que elaboraban cigarrillos y cigarrillos de forma manual, aunque ya constaban con una máquina de vapor de 25 caballos para mover las picadoras.

Su proximidad al puerto facilitaba el transporte y las estibas, pues la mitad del tabaco importado entonces en España se recibía y almacenaba en este depósito, distribuyéndose posteriormente mediante barcos de cabotaje, ferrocarril o carretera a las once fábricas nacionales de Tabacalera. Como ejemplo de su volumen de actividad, en 1970 expidieron 600.000 fardos con destino a dichas fábricas.

Durante la Guerra Civil, su uso sufrió un paréntesis, transformándose en cárcel para los prisioneros republicanos. Tras este periodo reanudó su uso original como almacén, hasta que en 1986 se anunció como posible sede del Gobierno de Cantabria, idea que finalmente no fue aceptada. El conjunto fue declarado Bien de Interés Cultural en 1982.

En la actualidad consta, según el catastro, de una superficie total de 7.430 m^2 y una superficie construida de 6.636 m^2 dividida en 5 almacenes en 3 distintas plantas de las que dispone la edificación.

El miércoles, 16 de diciembre del año 2009 este antiguo depósito general de tabaco fue inaugurado, después de una remodelación del edificio, como nuevo Archivo Histórico Provincial y Biblioteca Pública de Santander, tras invertir el Ministerio de Cultura 31 millones de euros.

Ilustración 28: Convento de monjas clarisas

Según el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Santander el citado convento de clarisas está catalogado como Edificación de estilo renacentista con protección de tipo monumental. Este convento ha sido declarado Bien de Interés Cultural.

Por otro lado, al parque de Las Llamas se han trasladado también los restos de los antiguos muelles del siglo XIX de la ciudad, hallados durante las obras de mejora y remodelación del aparcamiento subterráneo de la plaza de Alfonso XIII.

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos se ha realizado mediante la definición de una matriz causa -efecto, donde en filas figuran las acciones de y causas de impacto y en columnas los elementos y procesos medioambientales susceptibles de ser alterados (Matrices 1 y 2, correspondientes a las fases de construcción y funcionamiento).

4.1. Fase de construcción

- Incremento de los niveles sonoros, de vibraciones y de las emisiones gaseosas asociado al desarrollo de las tareas constructivas, sobre todo durante la ejecución de la excavación apantallada para lograr la correcta cimentación del edificio de aparcamiento y de demolición del pavimento que actualmente existe en dicho solar.
- Incremento de la contaminación lumínica debido a las luminarias de las que dispondrá el parque en superficie.
- Aumento del uso de las infraestructuras viarias.
- Aumento de las contrataciones laborales durante la fase de ejecución.
- Aumento de la suciedad de la zona, debido al continuo paso de vehículos pesados durante la fase de excavación.
- Disminución de la calidad visual en el entorno de la zona de obras asociado a la introducción de elementos externos al medio.
- Riesgo de afección a la calidad del agua.

4.2. Fase de explotación

- Aumento de los niveles sonoros y las emisiones gaseosas como consecuencia del aumento del tráfico.
- Aumento del tráfico de la Calle Alta y de la Calle Alcázar de Toledo como consecuencia del poder de atracción de vehículos del aparcamiento.
- Impacto positivo en la economía de la zona.
- Impacto positivo en el empleo directo, tanto en la zona de la Calle Alta como en todo Santander, debido a la mayor capacidad de aparcamiento.
- Aumento de la calidad visual del entorno, una vez finalizado el parque en superficie.

Desde el punto de vista meramente ambiental, aunque ninguna de estas afecciones puede considerarse despreciable, y teniendo en cuenta el carácter de las mismas (duración, extensión, reversibilidad, magnitud y probabilidad de ocurrencia), pueden destacarse como más significativas las siguientes, por su magnitud y su repercusión.

- Incremento de los niveles sonoros, de vibraciones y de las emisiones gaseosas asociado al desarrollo de las tareas constructivas, sobre todo durante la ejecución de la excavación apantallada para lograr la correcta cimentación del edificio de aparcamiento y de demolición del pavimento que actualmente existe en dicho solar.
- Incremento de la contaminación lumínica debido a las luminarias de las que dispondrá el parque en superficie.
- Aumento del uso de las infraestructuras viarias.

Se identifican los impactos mediante una matriz de doble entrada que relaciona la lista de acciones de impacto, con la lista de elementos y procesos ambientales susceptibles de ser alterados, como ya he dicho con anterioridad.

Han sido elaboradas dos matrices para la identificación debida de los impactos tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

	Medio biotico						
Matriz de identificación de impactos en fase de construcción	Medio atmosférico	Medio terrestre	Medio marino	Fauna	Medio perceptual	Medio social	
	Calidad	Suelo	Calidad agua	Avifauna	Calidad del paisaje	Molestias calidad de vida	Patrimonio cultural
Excavación del solar	●	●			●	●	●
Acopio del material excavado			●		●	●	
Construción del edificio de aparcamiento		●	●	●	●	●	●
Pavimentación superficial		●			●	●	●
Tráfico rodado	●				●	●	

	Medio biotico						
Matriz de identificación de impactos en fase de funcionamiento	Medio atmosférico	Medio terrestre	Medio marino	Fauna	Medio perceptual	Medio social	
	Calidad	Suelo	Calidad agua	Avifauna	Calidad del paisaje	Molestias calidad de vida	Patrimonio cultural
Ocupación del recinto		●	●	●	●		●
Obras de mantenimiento			●		●	●	
Actividad comercial de la zona	●		●		●	●	

5. VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1.Metodología de la valoración

Se ha realizado una valoración en función de los criterios definidos en el Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que se expresan a continuación:

- Carácter: hace referencia a la naturaleza del impacto positiva o negativa respecto al estado previo a la actuación; en el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso.
- Tipo de acción**:** el efecto de la acción o causa del impacto puede producirse de forma:
  - DIRECTA: cuando repercute de forma inmediata sobre los elementos o procesos ambientales.
  - INDIRECTA**:** cuando recae en la interacción entre dos elementos.
- Duración**:** en función de la temporalidad de la alteración, se distingue entre efecto:
  - PERMANENTE**:** cuando supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
  - TEMPORAL: cuando supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestarse que puede estimarse o determinarse.
- Magnitud: se refiere a la cantidad del efecto, que puede manifestarse como una modificación mayor o menor del medio (grado de destrucción), de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento.
- Acumulación**:** da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera; se puede distinguir entre efecto:
  - SIMPLE: cuando el efecto se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
  - ACUMULATIVO**:** cuando el efecto al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Sinergia**:** se refiere al posible efecto potenciador que sobre un mismo elemento ambiental pueden causar varios efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente es superior a la que cabría esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.

5.2. Informe de impacto ambiental

- Momento: se refiere al plazo de manifestarse el efecto en el tiempo. Se distingue efectos a corto, medio y largo plazo, cuando la incidencia se manifiesta, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.
- Reversibilidad**:** se refiere a la posible reconstrucción del factor afectado por la acción; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. En caso contrario, el efecto es irreversible.
- Recuperabilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana: introducción de medidas correctoras.
- Periodicidad: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Cada impacto identificado, valorado por sus efectos, será clasificado en uno de los cuatro tipos de impactos que distingue la legislación:

- Impacto compatible: aquel cuya regeneración es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Impacto crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Para los impactos positivos se ha establecido la siguiente clasificación: impacto significativo, impacto notable e impacto sobresaliente, que trata de graduar la mejora que en la calidad ambiental (o en el factor implicado) produce el impacto.

Impacto en fase de construcción	Clasificación
calidad atmosférica	Compatible
Ruido ambiental	Compatible
Ocupación de suelo	Compatible
Calidad del agua	Moderado
Calidad del paisaje e intrusión visual	Moderado
Actividad comercial de la zona	Moderado
Salud y seguridad	Moderado
Molestias, calidad de vida	Moderado
Actividades lúdicas	Moderado
Espacio urbano marítimo	Moderado
Tráfico rodado	Moderado
Avifauna	Compatible
Turismo	Moderado
Patrimonio cultural	Severo
Construcción, minería	Positivo, significativo
Normativa, planeamiento	Positivo, notable

Impacto en fase de funcionamiento	Clasificación
Calidad atmosférica	Compatible
Ruido ambiental	Compatible
Calidad del agua	Moderado
Avifauna	Moderado
Calidad del paisaje e intrusión visual	Moderado
Molestias, calidad de vida	Moderado
Tráfico rodado	Severo
Espacio urbano	Positivo, Notable
Bentos	Positivo, Notable
Calidad del paisaje e intrusión visual	Positivo, Notable
Molestias, calidad de vida	Compatible
Turismo	Positivo, Sobresaliente

6. PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

6.1.Medidas Generales

Se considera obligatorio que la entidad pública Ayuntamiento de Santander comunique a la Dirección General de Medio Ambiente la fecha del inicio de las obras, al objeto de poder establecer la correspondiente planificación, seguimiento y control ambiental por parte del Servicio de Impacto y Autorizaciones Ambientales del desarrollo y ejecución de las obras.

El promotor de la actuación deberá disponer de un Responsable Ambiental de obra que se encargue del cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en la presente DIA. Este

Responsable Ambiental tendrá la obligación de realizar el adecuado seguimiento ambiental de las obras y de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá prolongarse al menos durante los cuatro primeros años de la fase de funcionamiento, con la finalidad de controlar y verificar la efectividad del conjunto de medidas establecidas en esta DIA, detectar nuevos impactos no previstos en el EsIA, y proponer nuevas medidas, o la ampliación y/o modificación de las implantadas, si fuera necesario.

El Responsable Ambiental de las obras deberá encargarse de la emisión de los informes técnicos sobre el cumplimiento de la presente DIA, donde se justifique el grado de cumplimiento de las medidas establecidas y las incidencias que a este respecto se hayan producido, así como el estado de las labores de restauración ambiental y paisajística, en especial, en el caso de que se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen afecciones ambientales significativas no previstas.

Estos informes deberán ser remitidos a la Dirección General de Medio Ambiente cada 6 meses desde el comienzo de las obras hasta al menos durante los cuatro primeros años tras la puesta en funcionamiento, al objeto de su análisis y revisión por parte del órgano ambiental.

6.2.Medidas Específicas

6.2.1. Contaminación atmosférica

Durante la fase de construcción, se procederá a regar de forma periódica las vías de acceso o de tránsito de maquinaria de obra y a retirar los posibles restos de barro y cualquier otro material que haya quedado depositado en las vías urbanas, con el objetivo de minimizar la pérdida de la calidad del aire por incremento de sólidos en suspensión.

Los camiones que transporten materiales pulverulentos secos deberán ir cubiertos con toldos durante todo el trayecto que realicen.

6.2.2. Contaminación lumínica.

Con el objetivo de reducir la contaminación lumínica, se emplearán preferentemente luminarias de baja intensidad y haz concentrado, evitando el empleo de luminarias tipo globo, por lo que las lámparas de las farolas deberán disponer de una lámina protectora que concentre la intensidad lumínica en las inmediaciones de cada punto de emisión, reduciendo al mínimo la iluminación cenital. Este condicionado no es de aplicación a sistemas de iluminación, posicionamiento, etc., relacionados con la legislación.

Se reducirá la intensidad de iluminación del alumbrado en el horario nocturno siempre que sea posible.

Se recomienda diseñar las distintas instalaciones y edificios de forma que se consiga el máximo aprovechamiento de la luz natural.

6.2.3. Contaminación acústica

Como medida preventiva para limitar las emisiones de ruido, se deberá cumplir las especificaciones de las Directivas comunitarias y normas estatales en cuanto a niveles de emisión. Estas directivas establecen los niveles máximos de ruido a emitir por las máquinas y fijan la metodología a seguir para medir los valores de potencia acústica.

También se deberán cumplir todas aquellas normativas de carácter europeo, estatal, autonómico o local referentes a esta cuestión.

También se deberán mantener en adecuadas condiciones de funcionamiento toda la maquinaria de obra empleada, especialmente los sistemas de escape de camiones y maquinaria.

6.2.4. Protección de la calidad de las aguas

Preferentemente se usarán desencofrantes ecológicos para las obras de estructuras, y aceites y grasas lubricantes de origen vegetal con elevada biodegradabilidad y baja toxicidad.

Los residuos y efluentes generados por el desarrollo de las obras o en fase de funcionamiento deberán ser gestionados adecuadamente según su naturaleza, quedando expresamente prohibido su incorporación o vertido al medio acuático.

Cuando el hormigón tenga que fabricarse en obra, se realizará fuera de la orilla, evitando escorrentías y filtraciones. No se permitirá la extracción de arena de la ría para su fabricación.

Para evitar vertidos accidentales se dispondrán barreras de contención en la zona de actuación para cercar posibles derrames de sustancias contaminantes.

No se podrán verter directa o indirectamente al medio marino y estuarino residuos contaminantes de la obra, especialmente aceites y cementos, así como sustancias peligrosas prioritarias recogidas en el Anejo X de la Directiva Marco del Agua, con el fin de evitar cualquier afección al mismo.

Las aguas residuales asimilables a urbanas procedentes de los sanitarios (de casetas de obra, zonas de oficina, vestuarios, instalaciones auxiliares, así como de las distintas deberán ser incorporadas a la red de saneamiento existente en Santander y sometidas al adecuado proceso de depuración posterior, en la medida de lo posible.

6.2.5. Medidas para la protección de la avifauna

Se evitará el empleo de explosivos en las labores de excavación, debiéndose utilizar medios mecánicos o similares para estas labores.

Se deberán mantener en adecuadas condiciones de funcionamiento toda la maquinaria de obra empleada en el proyecto, especialmente los sistemas de escape de camiones y maquinaria.

En la fase de funcionamiento, se evitará la generación de todos aquellos ruidos no asociados directamente al normal funcionamiento de la actividad de la zona.

6.2.6. En relación a la Adecuación Ecológica

Los instrumentos de planificación y los proyectos contarán con un apartado dedicado al “Eficiencia Energética y Energías Renovables” donde se definirán los objetivos de ahorro energético y producción de energía limpia para la actuación y que habrán de cumplir los proyectos de urbanización, edificación o constructivos en coherencia con el Código Técnico de la Edificación. Se recomienda que como mínimo el 30% de los edificios incorporen placas fotovoltaicas que cubran al menos el suministro de electricidad necesario para la iluminación de las mismas.

Se recomienda disponer de un sistema de alumbrado público autosuficiente desde el punto de vista energético, basado en lámparas de bajo consumo, farolas autoalimentadas y paneles fotovoltaicos instalados en el mobiliario urbano y en los edificios.

Se recomienda que al menos, el 10 % de los edificios adopten medios constructivos propios de la arquitectura bioclimática.

6.2.7. Tráfico pesado.

Si lo anterior no resulta factible, se evitará, en la medida de lo posible, el paso por las vías principales de circulación por el núcleo urbano y se reducirá al mínimo la circulación de la misma en las horas punta.

6.2.8. Medidas relativas a la ocupación de las obras

La zona destinada al acopio de estos materiales, así como el parque de maquinaria, deberán estar sobre superficies impermeables y dotadas de un sistema de drenaje de seguridad que impida los vertidos accidentales fuera de dicho recinto.

En el supuesto anterior, de tratarse de aguas de escorrentía cargadas solamente con sólidos en suspensión el agua se circulará hasta una balsa de decantación desde donde serán vertidas posteriormente a la red de drenaje natural, si cumplen las condiciones de calidad para

ello. Si se trata de aguas contaminadas se derivarán hacia un sistema de depuración o bien se gestionarán como residuos peligrosos a través de gestor autorizado.

En las instalaciones auxiliares se deberá disponer, en su caso, de puntos de limpieza para las cubas de hormigón, que consistirán en huecos, revestidos o no y debidamente señalizados, en los que se realicen las operaciones de limpieza de las cubas de hormigón tras su vaciado.

6.2.9. Gestión de residuos

Durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de la ejecución de las obras, así como la implantación de medidas de manipulación de productos peligrosos para el medio ambiente, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales.

6.2.10. Medidas para la protección del Patrimonio Histórico-Artístico

En caso de que durante las obras de excavación se pusieran al descubierto materiales arqueológicos, el Directo de Obra parará la ejecución de los dragados, poniendo en conocimiento a la Consejería de Cultura de los hallazgos encontrados para que determine su valor y las posibilidades de continuación las obras

6.2.11. Medidas para la protección del paisaje

Durante la fase de obras, se deberán mantener limpias de cualquier tipo de residuos las áreas en obras y su entorno, incluyendo las vías de acceso a la zona de obras que pudieran verse afectadas por el tránsito de vehículos de obra.

Una vez finalizada la fase de obras, se deberá proceder a la retirada de cualquier residuo procedente de las mismas que pudiera permanecer en la zona, así como a la restauración de aquellos elementos que hayan podido verse afectados directa o indirectamente por ellas.

Se evitará el empleo de superficies altamente reflectantes como material de recubrimiento exterior en las distintas instalaciones y edificaciones. Así mismo, se utilizarán para los exteriores preferentemente pinturas de brillo mate.

Los distintos edificios e instalaciones asociadas a los nuevos puertos deberán diseñarse de forma que la altura de los mismos sea la mínima posible que garantice el cumplimiento de los objetivos y funciones para los que se diseñaron estas edificaciones.

7. VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental es responsabilidad del promotor del proyecto, que velará por su correcta aplicación, debiendo remitir los informes que a continuación se indican a la Dirección General de Medio Ambiente, con periodicidad semestral o en cualquier caso cuando lo requiera esta Dirección General, la cual, a la vista de los resultados podrá tomar o introducir medidas para minimizar los impactos que se detecten de forma claramente superior a la prevista.

El adjudicatario del proyecto nombrará una Dirección Ambiental de Obra y de Explotación que será responsable de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), así como de la emisión de los informes técnicos periódicos que este PVA debe contener, y de su remisión de la Dirección General de Medio Ambiente.

En estos informes deberá quedar igualmente reflejado el grado de cumplimiento e idoneidad del condicionado ambiental indicado en la presente Declaración de Impacto Ambiental, y de las medidas correctoras propuestas por el promotor en el Estudio de Impacto Ambiental.

Así mismo, los mencionados informes deberán contemplar si en vista del desarrollo del proyecto procede la aplicación de nuevas medidas para la minimización del impacto, además de los análisis y medidas incluidas en el presente condicionado.

Para ello, como se ha indicado anteriormente, es necesario que en el Pliego de Cláusulas Administrativas y Técnicas se exija al adjudicatario la contratación de un Director Ambiental para la fase de obra y para la fase de explotación del Puerto, con la solvencia profesional suficiente, que se responsabilizará del cumplimiento del condicionado ambiental y del programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá incluir los siguientes puntos, además de todos aquellos recogidos en el PVA que incluye el Estudio de Impacto Ambiental presentado por el promotor del proyecto:

- Comprobación del adecuado balizamiento y señalización de las distintas zonas de obras, en especial la zona marítima y los acantilados de Punta del Castillo, durante toda la fase de construcción con la finalidad de optimizar el espacio ocupado por el proyecto. Se realizará un control previo al inicio de las obras y una verificación mensual durante toda la fase de construcción.
- Revisión de la adecuada restauración de las distintas zonas ocupadas por las obras, una vez finalizada la ocupación.
- Realización de las comprobaciones y medidas de control necesarias que permitan determinar la calidad del aire durante la fase de construcción
- Los materiales excavados serán sometidos al menos a una analítica de los siguientes parámetros, de forma que a la vista del resultado pueda determinarse el destino final de estos materiales, siguiendo las recomendaciones del CEDEX:
  - Metales pesados (Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Cr, Ar, Ni)
  - Materia orgánica
  - PCB

- Realización de mediciones del ruido ambiental en el área en obras y en su entorno, con carácter mensual, mediante el empleo de sonómetros. Los datos serán expresados en dB (A), debiendo establecer al menos tres estaciones de muestreo: una en el interior del recinto y otras dos en los barrios de la propia ciudad. Los umbrales máximos para las zonas residenciales serán de 45 dB (A) entre las 22 y las 8 horas y de 55 dB (A) entre las 8 y 22 horas, o en su defecto los que establezca la normativa del Ayuntamiento de Santander, revisando las medidas correctoras adoptadas inicialmente en el caso de que se superen los valores de estos umbrales.

Con la finalidad de poder realizar un seguimiento ambiental del Plan de Vigilancia Ambiental, se deberán localizar mediante coordenadas UTM las distintas estaciones de medida y muestreo incluidas en el presente PVA, así como cualquier otra información que pueda resultar suficiente para localizar estas estaciones. Las propuestas de ubicación serán efectuadas por el Director Ambiental de las obras y deberán ser aprobadas por la Dirección General de Medio Ambiente. Se comunicará a esta Dirección General de Medio Ambiente el inicio de las obras proyectadas. El promotor del proyecto, la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, deberá remitir a la Dirección General de Medio Ambiente, antes de la contratación de las obras, un escrito certificando la incorporación en la documentación objeto de contratación de los condicionados, documentos y prescripciones establecidos en esta Declaración de Impacto Ambiental, como parte vinculante y de obligado cumplimiento.

Así mismo, sería conveniente que la empresa adjudicataria cuente con un «Sistema de Gestión Ambiental» (SGMA), que asegure la correcta gestión de residuos generados durante la obra, recomendándose que se introduzca en el Pliego de Prescripciones del correspondiente concurso como mérito valorado.

Cualquier modificación o ampliación del proyecto presentado, así como si se detectase algún impacto ambiental no previsto en el Estudio de Impacto Ambiental, deberá ser comunicada a la Dirección General de Medio Ambiente que establecerá, si procede, la aplicación de las adecuadas medidas correctoras y/o minimizadoras del impacto. Igualmente, la Dirección General de Medio Ambiente podrá variar las periodicidades o necesidades analíticas o del PVA según los resultados que se detecten.

ANEJO Nº21 - Estudio de Gestión de RCD´s

ÍNDICE

1. GENERALIDADES....3

2. DATOS GENERALES DE LA OBRA....3

2.1. Datos identificación del proyecto y de la obra....3

2.2. Clasificación y descripción de los residuos....4

2.3. Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)....8

3. Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de la obra....10

3.1. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos....10

4. Medidas para la prevención de residuos en la obra....15

4.1. Gestión en la preparación de los residuos en la obra....15

4.2. Segregación en el origen....16

4.3. Reciclado y recuperación....16

4.4. Recepción y manipulación de materiales en la obra....16

4.5. Abastecimiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción....17

5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra....17

5.1 Gestores de residuos....20

6. Medidas para la separación de los residuos en obra....21

6.1. Medidas generales para la separación de los residuos en obra....21

6.2. Medidas específicas para la separación de los residuos en obra....22

6.3. Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento....27

6.4. Accidentes durante el transporte de los residuos a vertedero....27

7. Valoración del coste previsto de la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente....28

7.1. Previsión de operaciones de valorización in-situ de los residuos generados....28

11. CONCLUSIÓN....29

1. GENERALIDADES

De acuerdo con el RD 105/2008, se desarrolla el presente ***Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición***, conforme a lo dispuesto en el *Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*, y con el siguiente contenido:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. DATOS GENERALES DE LA OBRA

2.1. Datos identificación del proyecto y de la obra

2.1.1. Identificación de la Obra

Identificación de la Obra	
Edificio	Aparcamiento subterráneo
Nº de Plantas	3
Nº Plazas de aparcamiento	454
Dirección	Calle Alta nº 34
Provincia	Cantabria
Municipio	Santander

2.1.2. Emplazamiento de la obra

La obra se lleva a cabo en el término municipal de Santander. A continuación, se facilita un mapa de situación para ubicar la obra en la provincia de Cantabria, España.

Ilustración 1: Ubicación de la obra. Fuente: Google Earth

Tal como se observa en la imagen adjunta y posteriormente se detalla en los planos y se describe en este mismo ***Estudio de Gestión de RCD***, el emplazamiento de la obra facilita y permite realizar una correcta gestión de los residuos generados en la misma.

2.1.3. Situación actual

En la actualidad, el aparcamiento se encuentra dividido en dos alturas, una superior que da a la calle Alta y otra inferior sin salida directa a una calle. Ambas plantas están conformadas por plazas de aparcamiento de 2,5 m de anchura por 5 m de longitud, con vías de circulación unidireccionales de más de 4 metros de anchura.

La planta superior tiene una capacidad de aparcamiento de 70 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta es de 208,92 m y el área es de 2.215 m^2. Esta primera planta se estima que se encuentra a una cota de 30 m.

En cambio, la planta inferior tiene una capacidad de aparcamiento de 128 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta inferior es de 222,71 m y el área es de 3.210 m^2. Esta segunda planta se estima que se encuentra a una cota de 21.7 m.

El área restante de la suma de ambas plantas y hasta llegar al área total del solar marcado por el catastro lo conforma la rampa de comunicación entre plantas. Esta rampa tiene una superficie de 750 m^2 y se encuentra a una cota media de 26 m.

Resulta llamativo de este aparcamiento, a parte de la falta de aparcamientos para personas de movilidad reducida, la cantidad de plazas de motocicletas de las que dispone. El grado de ocupación de automóviles de este aparcamiento es muy alto, por otro lado, los aparcamientos de motocicletas suelen encontrarse vacíos.

Ilustración 2: Situación actual. Fuente: Google Earth

2.1.4. Promotores

Promotor 1	
Nombre/Razón social	Universidad de Cantabria
Dirección	Avenida de Los Castros
Provincia	Cantabria
Municipio	Santander
Código Postal	39002

2.1.5. Movimiento de tierras

Como se ha detallado con más precisión en el anejo nº8 de planeamiento y selección de alternativas, este aparcamiento subterráneo va a estar parcialmente soterrado. Por lo que, ninguna de las plantas del aparcamiento que se proyecta va a quedar totalmente soterrada.

Debido a este hecho y a que se ha tomado la decisión de realizar una cimentación superficial a una cota 0.7 m inferior al de cada planta, se ha hecho un cálculo del volumen de material de excavación que sería necesario y también el de relleno. Ya que, el sótano -3 se encontraría a una cota superior a la que se encuentra actualmente el terreno.

El volumen de excavación estimado es de unos 9.330 m^3, mientras que el de relleno será en torno a 2.097m^3. Se estudiará la posibilidad de utilización del material de excavación como relleno, compensando así lo máximo posible el volumen de tierras.

2.1.6. Autores del Proyecto

Proyectista 1	
Nombre	Aitor Chouza Pérez
Titulación	Estudiante de Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Teléfono	690245805

2.2. Clasificación y descripción de los residuos

Los residuos de esta obra se adecuarán a la RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al ***I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCD).***

La definición de los *Residuos de Construcción y Demolición* RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el *R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el *LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)* a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc.. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

Clasificación y descripción de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

Código MAM ***(LER)***	**Nivel**	**Inventario de residuos de la obra y demolición** *(incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)*
01 04 07	**I**	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	**I**	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	**I**	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	**I**	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06	**I**	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04	**II**	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	**II**	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	**II**	Residuos de corteza y madera
07 02 16	**II**	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	**II**	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	**II**	Líquidos de limpieza
08 01 11	**II**	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	**II**	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	**II**	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	**II**	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	**II**	Residuos de decapantes o desbamizadores
08 02 01	**II**	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento

08 02 02	**II**	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	**II**	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	**II**	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	**II**	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04	**II**	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	**II**	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	**II**	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03	**II**	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04	**II**	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05	**II**	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	**II**	Residuos de soldadura
13 02 05	**II**	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	**II**	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	**II**	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03	**II**	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	**II**	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	**II**	Envases de papel y cartón
15 01 02	**II**	Envases de plástico
15 01 03	**II**	Envases de madera
15 01 04	**II**	Envases metálicos
15 01 05	**II**	Envases compuestos
15 01 06	**II**	Envases mezclados
15 01 07	**II**	Envases de vidrio
15 01 09	**II**	Envases textiles
15 01 10	**II**	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	**II**	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	**II**	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	**II**	Filtros de aceite.
16 06 01	**II**	Baterías de plomo.
16 06 03	**II**	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	**II**	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	**II**	Hormigón
17 01 02	**II**	Ladrillos
17 01 03	**II**	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	**II**	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	**II**	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	**II**	Madera

17 02 02	**II**	Vidrio
17 02 03	**II**	Plástico
17 02 04	**II**	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03 01	**II**	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	**II**	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	**II**	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	**II**	Cobre, bronce, latón
17 04 02	**II**	Aluminio
17 04 03	**II**	Plomo
17 04 04	**II**	Zinc
17 04 05	**II**	Hierro y acero
17 04 06	**II**	Estaño
17 04 07	**II**	Metales mezclados
17 04 09	**II**	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	**II**	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	**II**	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	**I**	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	**I**	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	**I**	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	**I**	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	**I**	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	**I**	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	**II**	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03	**II**	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	**II**	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.
17 06 05	**II**	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	**II**	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	**II**	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	**II**	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	**II**	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	**II**	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	**II**	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	**II**	Papel y cartón.
20 01 08	**II**	Residuos biodegradables de cocinas
20 01 21	**II**	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	**II**	Residuos biodegradables
20 03 01	**II**	Mezcla de residuos Municipales

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, los clasificamos en dos categorías, tal como se observa en la tabla siguiente.

Clasificación por Niveles de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Nivel I	En este nivel clasificamos los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. ***Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.***
Nivel II	***En este nivel, clasificamos los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).*** ***Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.*** Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

2.3. Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican en la tabla siguiente, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002).

No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m³ de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

Tabla 1: Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I	
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II	
A.2.1 Residuos de naturaleza no pétrea	
1. Asfalto	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
2. Maderas	
17 02 01	Madera

3. Metales	
17 04 05	Hierro y Acero

4. Papel	
20 01 01	Papel

5. Plástico	
17 02 03	Plástico

6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio

A.2.2 Residuos de naturaleza pétrea

1. Arena grava y otros áridos	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas

2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón

3. Piedras	
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
16 06 03	Pilas que contienen mercurio.
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes
07 07 01	Líquidos de limpieza

15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
13 07 03	Otros combustibles (incluidas mezclas)

3. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

3.1. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

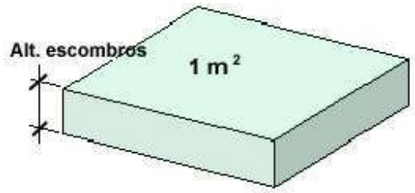
La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los niveles establecidos anteriormente:

- **RCDs de Nivel I**
- **RCDs de Nivel II**

Criterios para la estimación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Edificación *Obra nueva planta*	Se estima a partir de datos estadísticos, 10 cm. de altura máxima de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³, es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m³.
Rehabilitación	Se estima a partir de datos estadísticos, 27 cm. de altura máxima de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³, es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m³.
Obra Civil	Se estima a partir de datos estadísticos, 15 cm. de altura de mezcla de residuos por m² de superficie afectada por las obras, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³, es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m³.

Demolición total	En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción del mismo, no obstante y a título orientativo, se estima entre 90 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m³.
Demolición parcial	En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción del mismo, no obstante y a título orientativo, se estima 73 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m³.



Volúmen Residuos = Alt. escombros x Superficie

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla siguiente:

Tabla 1. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)	
Volumen de tierras estimado de la excavación	**4456,76 m3**
Superfície total considerada (incluyendo en su caso la superficie de Demolición, Edificación y de O.Civil)	**6215 m2**
Presupuesto de Ejecución Material	**4.435.855,89 €**
Toneladas de residuos generados	**5965,87 Tn**
Densidad media de los residuos ***(Estimada entre 0,5 y 1,5 T/m3)***	**1,25996 T/m3**
Volumen total de residuos estimado	**4734,96 m3**

3.2. Estimación de los pesos y volúmenes de los Residuos de Construcción y Demolición generados

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Tabla 3: Estimación de los pesos y volúmenes de los Residuos de Construcción y Demolición generados

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I			
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación			
Tipología de RCD *Clasificación de RCD agrupados por tipología*	**Tn** *Toneladas de RCD*	**D** *Densidad en T/m3*	**V** *Volumen en m3*
1. Tierras y pétreos de la excavación	6.685,14	1,5	4456,76
TOTAL estimación	**6.685,14**	**---**	**4456,76**

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II
A.2.1 Residuos de naturaleza no pétrea

Tipología de RCD *Clasificación de RCD agrupados por tipología*	**Tn** *Toneladas de RCD*	**D** *Densidad en T/m3*	**V** *Volumen en m3*
1. Asfalto	847,15	1,3	651,65
2. Maderas	119,32	0,6	198,87
3. Metales	149,15	1,5	99,43
4. Papel	17,90	0,9	19,89
5. Plástico	89,49	0,9	99,43
6. Vidrio	29,83	1,5	19,89
TOTAL estimación	**1.252,84**	**---**	**1089,16**

A.2.2 Residuos de naturaleza pétrea			
Tipología de RCD *Clasificación de RCD agrupados por tipología*	**Tn** *Toneladas de RCD*	**D** *Densidad en T/m3*	**V** *Volumen en m3*
1. Arena grava y otros áridos	1.312,49	1,5	874,99
2. Hormigón	1.372,15	1,5	914,77
3. Piedras	1.372,15	1,5	914,77
TOTAL estimación	**4.056,79**	**---**	**2704,53**

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

Tipología de RCD *Clasificación de RCD agrupados por tipología*	**Tn** *Toneladas de RCD*	**D** *Densidad en T/m3*	**V** *Volumen en m3*
1. Basuras	417,61	0,9	464,01
2. Potencialmente peligrosos y otros	238,63	0,5	477,26
TOTAL estimación	**656,24**	**---**	**941,27**

3.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

A continuación, se especifica la relación de operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos:

	Previsión de operaciones	**Destino**
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado los siguientes RCDs: • Hormigón • Ladrillos, tejas, cerámicos • Metales • Madera • Vidrio • Plásticos • Papel y cartón	• (*)Externo a obra
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	• En la obra (en parte)

		• (*)Externo a obra (resto)
--	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	--
--	Reutilización de materiales cerámicos	--
--	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	--
--	Reutilización de materiales metálicos	--

(*) Ver identificación del destino externo que se tiene previsto para hacer el depósito de los RCDs producidos en obra

Identificación del destino previsto externo a la obra:

Datos del Gestor al que se envían los RCDs generados en las operaciones de la obra	
Razón social	GRUPO EMPRESARIAL SADISA S.L.
Nº de autorización	YRCD/CN/190/2010
Denominación del centro	Complejo medioambiental de Meruelo
N.I.F.	B-39036744
Dirección	Barrio Vierna, S/N, 39192 San Bartolomé de Meruelo
Localidad	Meruelo
Provincia	Cantabria

3.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables -in situ- (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Tabla 4: Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

1. Tierras y pétreos de la excavación				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	6.685,14

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétrea

1. Asfalto				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento	Planta de reciclaje RCD	8,47
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	830,21
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	Planta de reciclaje RCD	8,47

2. Maderas

Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	119,32

3. Metales				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	149,15

4. Papel				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	17,90

5. Plástico				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	89,49

6. Vidrio				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	29,83

A.2.2 Residuos de naturaleza pétrea

1. Arena grava y otros áridos				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
01 04 09	Residuos de arena y arcillas	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1.312,49

2. Hormigón				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1.372,15

3. Piedras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Restauración / Vertedero	1.372,15

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	146,16
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	271,45

2. Potencialmente peligrosos y otros				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	2,39
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,39
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	2,39
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	2,39
16 06 03	Pilas que contienen mercurio.	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	2,39
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	131,25
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	47,73
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	4,77
07 07 01	Líquidos de limpieza	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	19,09
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	11,93
13 07 03	Otros combustibles (incluidas mezclas)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	11,93

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

4.1. Gestión en la preparación de los residuos en la obra

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las

materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

4.2. Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

4.3. Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo, las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

4.4. Recepción y manipulación de materiales en la obra

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las

incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.

- Se establecerá en el *Plan de Emergencia* o *Actuaciones de Emergencia* de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el *Estudio de Seguridad* y posteriormente en el correspondiente *Plan de Seguridad*.

- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.

- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

4.5. Abastecimiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de ***sacos*** industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.

- En ***contenedores*** metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.

- ***Acopiados*** en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

4.6. Almacenamiento de materiales en la obra

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:

  - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.

  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Tal como se establece en el *ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos*, y de conformidad con la *Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos,* se establecen las siguientes ***Operaciones de eliminación en obra,*** con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER ***(MAM/304/2002)***	**Almacenamiento**	**Operaciones de eliminación en obra**
17 01 01 *Hormigón* **17 01 02**	**Contenedor** Mezclados	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:**

Ladrillos **17 01 03** *Tejas y materiales cerámicos* **17 08 02** *Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.*		**D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. **Impacto ecológico:** Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.
17 02 01 *Madera*	**Acopio**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R7** Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:**
		Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 02 02 *Vidrio*	**Contenedor**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R7** Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 02 03 *Plástico* **17 04 05** *Hierro y Acero*	**Contenedor** Mezclados	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. **R5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo.

		Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 05 03 **17 05 04** **17 05 05** **17 05 06** **17 05 07** **17 05 08** *Tierras, Piedras, Lodos y Balastos procedentes de la excavación, movimiento de tierras y/o perforación en la obra.*	**Acopio**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R10** Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.	**Contenedor**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:**
		Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito **Impacto ecológico:** Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienenen sustancias peligrosas	**Contenedor especial** (siguiendo las recomendaciones de los fabricantes)	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Agresivos. **Poder contaminante: Alto**. **Impacto visual:** Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual. **Impacto ecológico:** Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje.

15 01 02 **15 01 03** **15 01 04** **15 01 05** **15 01 06** **15 01 07** **15 01 09** **15 01 10** **15 01 11** Embalajes de productos de construcción	**Según material**	Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos. Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente

Operaciones de eliminación:

D1 Depósito sobre el suelo o en su Interior (por ejemplo, vertido, etc.).

D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).

D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).

D10 Incineración en tierra.

D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).

D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

Valorización:

R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.

R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

5.1 Gestores de residuos

Se considera necesario el envío de 4.456,76 m^3 del material de excavación excedente para la realización de la obra. Este material se transportará desde la zona de excavación, en camiones, hasta el vertedero más próximo a una distancia inferior a 30 kilómetros de la obra.

Se ha observado la posibilidad de realizar una expropiación de una parcela próxima a la obra y depositar allí el material sobrante de nuestra excavación, pero es una opción económicamente menos asequible que el llevar las tierras a vertedero debido a la cuantía de la expropiación del terreno, el impacto ambiental que se ocasionaría también sería mayor. Ya conocemos el coste del terreno en euros por metro cuadrado que queda ampliamente reflejado en el anejo de expropiaciones de este proyecto.

Los materiales asimilables a tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas se reutilizan en la misma obra, cuando cumplan las condiciones necesarias para emplearlas en la realización de los rellenos y actuaciones de restitución.

Las tierras vegetales se excavarán separadamente y se acopiarán en montones alargados con alturas no superiores a 1,5 metros, con objeto de posibilitar su aireación y evitar su compactación. Si fuera necesario se procederá al riego y abonado que garantice la conservación de sus características edáficas. Posteriormente se reutilizarán en actuaciones de restitución ambiental, en esta obra o en otra.

A continuación, se reproducen los datos de las instalaciones de tratamiento autorizadas en Cantabria a la fecha de la redacción del estudio.

- **RECICLAJES CAMARGO S.L.**

  Barrio la Llosuca, 2, 39600 Revilla, Cantabria

  Teléfono: 942 25 14 08.

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Es una empresa que cuenta con una Planta de Recuperación y Limpieza de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) para la gestión y valorización de RCDs no peligrosos, con nº de gestor autorizado **VRCD/CN/179/2009**. Situada en el Municipio de Camargo, en Cantabria inició su funcionamiento en mayo de 2010, constituyendo así, la primera empresa de su tipo en la región.

Empresa autorizada para:

- Gestionar los RCD no peligrosos para todo tipo de empresas y particulares.

- Certificar las entregas de RCD, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 72/2010, *por el que se regula la producción y gestión de los RCD en la Comunidad Autónoma de Cantabria*.

- **GRUPO EMPRESARIAL SADISA S.L.**

Barrio Vierna, 0 S/N, 39192 San Bartolomé de Meruelo, Complejo medioambiental de Meruelo.

Teléfono: 942 74 36 19 Provincia: Cantabria.

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.

- **PARQUE VERDE CANTABRIA S.L.**

Calle Antigua Ctra. de Burgos s/n - Nave Valoria

Teléfono: 942 26 65 83 provincia: Cantabria

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Nº de Gestor: VRCD/CN/194/2011.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

6.1. Medidas generales para la separación de los residuos en obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Relación general de medidas empleadas:

X	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc...)
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

6.2. Medidas específicas para la separación de los residuos en obra

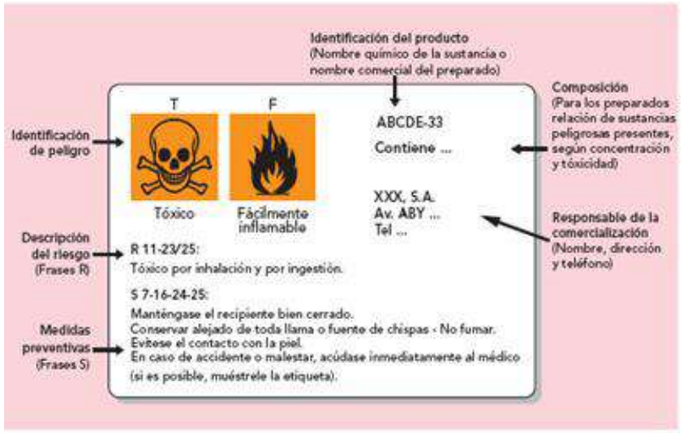
6.2.1. Productos químicos

Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento, pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el ***RD 363/1995*** *Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas*, el que regula en estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:

La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases **R** (Risc) y **S** (Safety):

Frases R:

La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases “R”. También se identifican por las frases “R” el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

Frases S:

Mediante las frases “S” se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas específicas en la obra respecto a los productos químico, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto a los productos químicos	

Informar sobre los pictogramas anteriores a todos los trabajadores de la obra	**X**
Señalización de todos aquellos lugares en que se utilicen los productos químicos	**X**
Obligatoriedad de comunicación por escrito de toda empresa en la obra que utilice productos químicos, indicando en la comunicación su naturaleza y tipo	**X**
Información a todos los trabajadores sobre la naturaleza de los productos y sustancias químicas utilizadas en la obra	
Limitación de accesos a las zonas de utilización de productos químicos	**X**
Limitación de actividades con el manejo de productos y sustancias químicas que puedan ocasionar riesgos a otros trabajadores	**X**
Otros	**--**

Es necesario etiquetar todos los productos que se manipulen, ya sean productos de partida, intermedios o de reacción, incluidos los residuos.

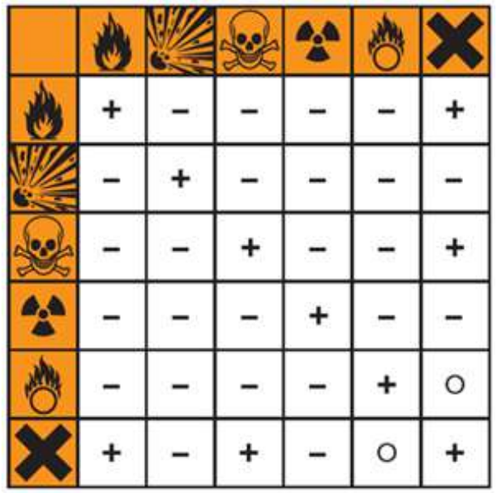
Almacenamiento

El almacenamiento de productos químicos se trata en el ***RD 379/2001*** *Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.*

Las medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta para almacenar los productos químicos en obra son:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos	
Se ha preparado en la obra un lugar adecuado para almacenar los productos químicos, disponiendo de los medios de extinción correctos según los productos para evitar que se produzcan accidentes	**X**
Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas; por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas	**X**
Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados	**X**
No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos	**X**
Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros	
Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias peligrosas deben ser homologados	**X**
Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenan sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.)	**X**
Dividir las superficies de los locales de almacenamiento en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente que sustancias son (siempre con etiqueta normalizada) y su cantidad. Esto permite en el caso de una fuga, derrame o incendio, conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados	**X**
Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de las zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas	**X**

Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos: evitar la existencia de los focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y con puerta metálica; contar con una instalación eléctrica anti-deflagrante; tener una pared o tejado que actúe como paramento débil para que en caso deflagración se libere la presión a un lugar seguro; y disponer de medios de detección y protección contra incendios.	X
Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento. Las personas que trabajan con sustancias químicas han sido informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.	X
Los proveedores indican que sus productos no se pueden trasvasar a otros recipientes, pero a veces es necesario pasar un producto a un envase más pequeño para poder trabar de forma más cómoda. Es aquí cuando se pueden producir accidentes ya que podemos confundir un recipiente con otro y producirse manipulaciones indebidas que son causa de accidentes. En tales casos deberán extremarse las precauciones	X
No trasvasar nunca a recipientes que puedan confundir con líquidos que se pueden beber (Botellas de agua, refrescos, zumos, etc.)	X
Etiquetar correctamente los envases para evitar confusiones no solo en la utilización del producto sino en las consecuencias derivadas de su incorrecta identificación	X
Respetar las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas que se ofrece en la tabla siguiente:	X



+ se puede almacenar conjuntamente

o solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención

- no deben almacenarse juntos

En definitiva se ha de considerar siempre que la gestión de los productos químicos en la obra alcanza incluso la propia gestión de sus residuos.

Relación de Medidas específicas para la separación de los productos químicos del resto de RCDs de la obra
Debido a la diversa procedencia y a la multitud de productos químicos, en la gestión de los residuos se seguirán las especificaciones de las fichas de seguridad de los productos utilizados, que indican la forma apropiada de deshacerse de los residuos que se forman al terminar de usarlos ya que pueden comprometer, no solo el medio ambiente, sino también y lo que es más importante, la seguridad de los trabajadores.

No obstante en dicha separación se tendrán en cuenta los criterios establecidos anteriormente.

6.2.2. Fracciones de Hormigón

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Hormigón:

Volumen previsto de residuos Hormigón en la obra	**> 160,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del *Hormigón* del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Hormigón. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.3. Fracciones de Ladrillos, tejas, cerámicos

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos

Volumen previsto de residuos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos en la obra	**> 80,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguientes relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de *Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos* del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Ladrillos, Tejas y/o productos cerámicos. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.4. Fracciones de Metal

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos Metálicos

Volumen previsto de residuos Metálicos en la obra	**> 4,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de *Metales* del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Metal, en especial de Acero. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores especificados, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.5. Fracciones de Madera

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Madera

Volumen previsto de residuos de Madera en la obra	**> 2,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de la *Madera* del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Madera. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.6. Fracciones de Vidrio

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Vidrio

Volumen previsto de residuos de Vidrio en la obra	**> 2,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Vidrio del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Vidrio. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.7. Fracciones de Plástico

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Plástico

Volumen previsto de residuos de Plásticos en la obra	**> 1,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del *Plástico* del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Plástico. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.8. Fracciones de Papel y Cartón

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Papel y/o Cartón

Volumen previsto de residuos de Papel y/o Cartón en la obra	**> 1,00 T**

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del *Papel y/o Cartón* del resto de RCDs de la obra
• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de papel y/o Cartón. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.3. Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc.., en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

6.4. Accidentes durante el transporte de los residuos a vertedero

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante, y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc..), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE

7.1. Previsión de operaciones de valorización in-situ de los residuos generados

Dadas las características de la obra/derribo, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

X	No se ha previsto reutilización de los RCD generados, ni en la misma obra ni en emplazamientos externos, simplemente los residuos serán transportados a vertederos autorizados.
X	Previsión de reutilización de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y evitando préstamos e inertes a vertedero.
	Previsión de reutilización en parte, de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y reduciendo préstamos e inertes a vertedero.
	Utilización en la obra como combustible (para calefacción, cocinar, calentar agua, etc.) o como otro medio de generar energía.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (abono para plantaciones, por ejemplo).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Recuperación o regeneración de disolventes y productos químicos.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.

7.2. Valoración del coste previsto de la Gestión correcta de los Residuos de Construcción y Demolición, y que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte

A continuación, se muestra desglosa por apartados y niveles, el capítulo presupuestario correspondiente a la ***Gestión de los Residuos de la Obra***, repartido en función del volumen en m3 de cada material.

Tabla 5: Valoración del coste previsto de la Gestión correcta de los Residuos de Construcción y Demolición, y que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Tipología de RCD *Clasificación de RCD agrupado por tipología*	**Estimación** *m3*	**Precio Gestión** *€/m3*	**Importe** *€*
A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I			
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación	4.456,76	4	17.827,04
Carga y transporte de residuos de excavación a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos.	4.456,76	4,16	18.540,12
Residuos de naturaleza no pétrea procedentes de construcción o demolición			
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	651,65	10,92	7.116,02

Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales	198,87	5,20	1.034,12
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes	99,43	4,09	406,67
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales	19,89	4,09	81,35
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales	99,43	4,83	480,25
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes	19,89	4,09	81,35
Residuos de naturaleza pétrea procedentes de construcción o demolición			
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos	874,99	4,2	3.674,96
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes	914,77	6,50	5.946,01
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Piedras	914,77	5,4	4.939,76
Residuos potencialmente peligrosos y otros procedentes de construcción o demolición			
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Basuras	464,01	10	4.640,10
Depósito en centro de reciclaje, de residuos Potencialmente peligrosos	477,26	10,925	5.214,07
Classificación, Carga y Transporte de RCDs Nivell II			
Clasficación de Residuos de construcción/demolición en la obra	4.734,96	6,23	29.498,80
Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos	4.734,96	4,79	22.680,46

B.1 Costo de gestión de tratamiento de los RCD	
B.1.1 Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..	4.595,86

Total presupuesto previsto en el Estudio de Gestión de los RCD	**126.756,94**

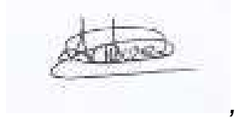
El presupuesto anterior corresponde a los precios de gestión de los RCDs en la obra, incluyendo los costes de tramitación documental, alquileres, etc., acorde a lo establecido tanto por la normativa Autonómica como por la Corporación Municipal que es de aplicación, no obstante y tal como puede apreciarse no se consideran los costes ocasionados por la fianza a depositar en la Corporación Municipal, ya que dicha fianza es recuperable si se realiza la *Acreditación adecuada de la gestión de los RCDs.*

No obstante, y tal como se prevé en el Art. 5 del RD 105/2008, el contratista al desarrollar el ***Plan de ejecución de residuos de construcción y demolición***, podrá ajustar a la realidad los precios finales y reales de contratación y especificar los costes de gestión si así lo considerase necesario.

Esta relación de importes anteriores es la que se toma como referencia para calcular las Fianzas a depositar tanto si la obra está sometida a licencia urbanística como si la obra no está sometidas a licencia municipal.

11. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.



, jueves, 03 de agosto de 2019

Fdo, Aitor Chouza Pérez

ANEJO Nº22 - Memoria Estudio de Seguridad y Salud

ÍNDICE

1. Descripción de la obra....3
1.1. Datos generales del proyecto y de la obra....3
1.2. Tipología de la obra a construir....3
1.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra....3
1.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales....3
2. Justificación documental....4
2.1. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud....4
2.2. Objetivos del Estudio de Seguridad....4
3. Deberes, obligaciones y compromisos....5
4. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra....5
5. Prevención de riesgos....6
5.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar....7
5.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto....7
6. Equipos técnicos....74
6.1. Maquinaria de obra....74
7. EPIs....100
7.1. Protección auditiva....100
7.2. Protección de la cabeza....101
7.3. Protección de la cara y de los ojos....102
7.3. Ducha y lava-ojos de emergencia....104
7.4. Protección de manos y brazos....105
7.5. Protección de pies y piernas....106
8. Protecciones colectivas....107
8.1. Señalización....107
8.2. Toma de tierra....109
9. Materiales....110
9.1. Áridos y rellenos....110
9.2. Premoldeados hidráulicos....113
9.3. Aglomerantes....116
9.4. Morteros....117
9.5. Hormigones....118
9.6. Hormigón armado....123
9.7. Gomas, plásticos....128
9.8. Materiales bituminosos....130
9.9. Pinturas....132
9.10. Combustibles....133
9.11. Aditivos....135
10.12. Acero....138
8.10. Maderas....140
10. Previsiones e informaciones para trabajos posteriores....141
10.1. Medidas preventivas y de protección....141
10.2. Criterios de utilización de medios de seguridad....147
11. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra....147
11.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad....147
12. Sistema decidido para Formar e informar a los trabajadores....148
12.1. Criterios generales....148

1. Descripción de la obra

1.1. Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Proyecto de construcción de un aparcamiento subterráneo de 3 plantas parcialmente soterradas en el antiguo solar de la Tabacalera, Santander.
Situación de la obra a construir	Antiguo solar de la Tabacalera, Calle Alta nº 34, Santander.
Técnico autor del proyecto	Aitor Chouza Pérez
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	Aitor Chouza Pérez

Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra:

A efectos del cálculo de "Equipos de protección individual" así como de las "Instalaciones y servicios de Higiene y Bienestar" necesarios, se tendrá en cuenta el número de trabajadores medios empleados, el cual es el que se especifica en la tabla siguiente:

Presupuesto Base de Licitación	6.387.188,90 €
Porcentaje de mano de obra	20
Número de años previsto	1,75
Precio medio de la hora	19 €
Número de horas trabajadas por año	1904
Número de trabajadores previsto en obra	**18**

1.2. Tipología de la obra a construir

Proyecto de construcción de un nuevo aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la Tabacalera de Santander, Calle Alta nº34.

1.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra

En la actualidad, el aparcamiento se encuentra dividido en dos alturas, una superior que da a la calle Alta y otra inferior sin salida directa a una calle. Ambas plantas están conformadas por plazas de aparcamiento de 2,5 m de anchura por 5 m de longitud, con vías de circulación unidireccionales de más de 4 metros de anchura.

La planta superior tiene una capacidad de aparcamiento de 70 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta es de 208,92 m y el área es de 2.215 m2.

En cambio, la planta inferior tiene una capacidad de aparcamiento de 128 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta inferior es de 222,71 m y el área es de 3.210 m2. El área restante de la suma de ambas plantas y hasta llegar al área total del solar marcada por el catastro lo conforma la rampa de comunicación entre plantas.

Resulta llamativo de este aparcamiento, a parte de la falta de aparcamientos para personas de movilidad reducida, la cantidad de plazas de motocicletas de las que dispone. El grado de ocupación de automóviles de este aparcamiento es muy alto, por otro lado, los aparcamientos de motocicletas suelen encontrarse vacíos.

1.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

1.4.1. Objetivos prevencionistas

Un número elevado de accidentes en la obra son originados por las interferencias realizadas con las canalizaciones, conducciones e instalaciones que cruzan por la obra o están en sus inmediaciones.

En este apartado se especifican todas aquellas condiciones del entorno de la obra que hay que tener presente, -algunas de las cuales son detalladas en los planos - y que van a permitir valorar y delimitar los riesgos que pueden originar.

1.4.2. Líneas eléctricas aéreas en tensión

No se prevé en el presente proyecto ninguna afección a ninguna línea aérea eléctrica. Es obligación del contratista disponer de los planos pertinentes para la localización de todas las posibles líneas aéreas en tensión.

1.4.3. Conducciones enterradas

No se prevé en el presente proyecto ninguna afección a ninguna conducción enterrada. Es obligación del contratista disponer de los planos pertinentes para la localización de todas las posibles conducciones enterradas.

1.4.4. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Las vías de acceso a la obra se encuentran en un estado de conservación aceptable para su utilización por la diferente maquinaria destinada al trabajo en la obra. El solar donde se proyecta esta obra tiene acceso por la Calle Alta y por la Calle Alcázar de Toledo.

1.4.5. Interferencia con otras edificaciones

El solar donde se proyecta la obra está circunscrito en un área limitada por los edificios colindantes. El más cercano no es otro que el antiguo Convento de Monjas Clarisas de la Calle Alta, edificio dotado de protección monumental por el PGOU de Santander y declarado Bien de Interés Cultural. Este edificio se encuentra situado en la cara Este de aparcamiento subterráneo proyectado.

1.4.6. Condiciones climáticas y ambientales

Las condiciones climáticas y ambientales de la zona son las correspondientes a la zona norte de España. Estas condiciones se detallan en el anejo nº5 de climatología e hidrología.

1.4.7. Descripción del lugar de la obra y condiciones orográficas

El solar donde se proyecta la obra se caracteriza por una elevada pendiente del 10,23 %. Hoy en día este solar se utilza como aparcamiento en superficie.

El aparcamiento se encuentra dividido en dos alturas, una superior que da a la calle Alta y otra inferior sin salida directa a una calle. Ambas plantas están conformadas por plazas de aparcamiento de 2,5 m de anchura por 5 m de longitud, con vías de circulación unidireccionales de más de 4 metros de anchura.

La planta superior tiene una capacidad de aparcamiento de 70 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta es de 208,92 m y el área es de 2.215 m2.

En cambio, la planta inferior tiene una capacidad de aparcamiento de 128 plazas para automóviles, 53 plazas para motocicletas y ninguna plaza de movilidad reducida. El perímetro aproximado de esta planta inferior es de 222,71 m y el área es de 3.210 m2. El área restante de la suma de ambas plantas y hasta llegar al área total del solar marcada por el catastro lo conforma la rampa de comunicación entre plantas.

Resulta llamativo de este aparcamiento, a parte de la falta de aparcamientos para personas de movilidad reducida, la cantidad de plazas de motocicletas de las que dispone. El grado de ocupación de automóviles de este aparcamiento es muy alto, por otro lado, los aparcamientos de motocicletas suelen encontrarse vacíos.

1.4.8. Superficie del área de la obra (m2) y lindes

La superficie ocupada por el aparcamiento subterráneo es de 6.215 m^2.

1.4.9. Estudio geotécnico

En este proyecto se ha realizado un estudio geotécnico que se desarrolla con más detalle en el anejo nº 6 del presente proyecto. Como resumen se podría aclarar que el para la ejecución de la excavación del recinto se utilizarán pantallas de micropilotes.

2. Justificación documental

2.1. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.

d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no cumplir los supuestos anteriores, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un ***Estudio de Seguridad y Salud*****,** el cual se desarrolla en este documento.

2.2. Objetivos del Estudio de Seguridad

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.

- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

- Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

- Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.

- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

3. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

4. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

5. Prevención de riesgos

5.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar

5.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el Proyecto de ejecución de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a :

- La organización general de la obra : Vallado, señalización, desvíos de tráfico, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc. tal y como se grafía en los planos.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Montaje de grúas y delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones grafiadas en los planos.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente :

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA

- *No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.*
- *Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.*

Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.

- *No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ...).*
- *No pise sobre tablones o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.*
- *Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.*
- *Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.*
- *No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.*
- *Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.*
- *Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.*
- *En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.*
- *Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.*
- *Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.*

5.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de

ejecución previstos en el proyecto

5.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino	- Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Disconfort - Molestias e irritación
Dañino	- Cortes - Quemaduras - Conmociones - Torceduras importantes - Fracturas menores - Sordera - Asma - Dermatitis - Transtornos músculo-esqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	- Amputaciones - Fracturas mayores
	- Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2º Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja	Es muy raro que se produzca el daño
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo mas probable es que se produzca un daño

3º Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

	Ligeramente dañino	**Dañino**	**Extremadamente dañino**
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

4º Control de riesgos:

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuando hay que realizar las acciones preventivas?
Trivial	No se requiere acción especifica	
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir:

"*la Identificación y evaluación de riesgos, pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada*".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo ***trivial, tolerable o moderado,*** y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestrabilidad laboral publicados por la *Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*.

Respecto a los ***riesgos evitables***, hay que tener presente:

Riesgos laborables evitables
No se han identificado riesgos totalmente evitables. **Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.** **Por tanto, se considera que los únicos riesgos evitables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del proceso constructivo de la obra; por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda, estos riesgos no merecen un desarrollo detenido en esta memoria de seguridad.**

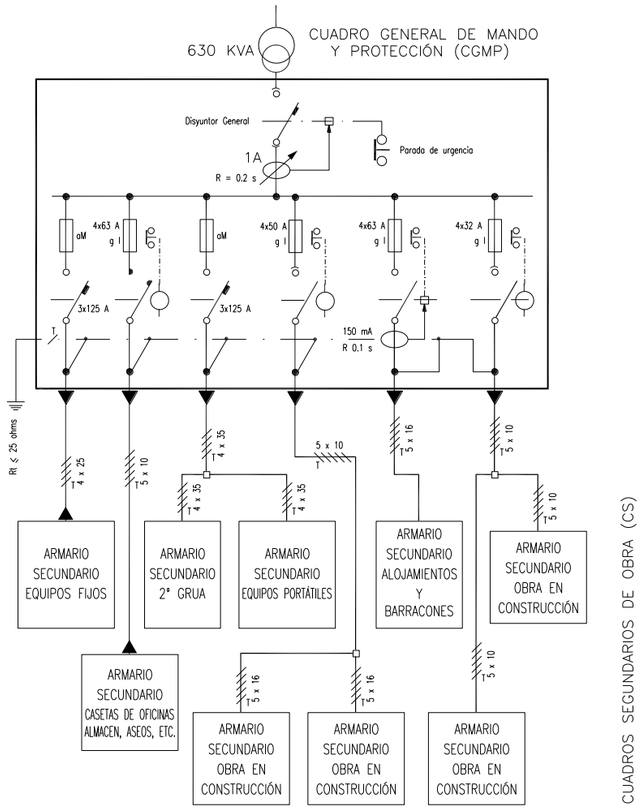
5.2.2. Instalaciones provisionales de obra

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el proyecto, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales :

Instalación eléctrica provisional

Previa petición a la empresa suministradora, y conforme se especifica en los planos, la compañía suministradora realizará la acometida y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante, dotado con llave de seguridad.

La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores omnipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores onmipolares.



Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Instalación de Agua potable

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, en el punto de acometida grafiado en los planos, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

Instalación de protección contra incendios

En documento anexo al "*Pliego de Condiciones*" se establece el "***Plan de Emergencia***" y las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente (caída a redes, rescates, etc), así como las actuaciones en caso de incendio.

Igualmente se calcula en dicho documento el "*Nivel de riesgo intrínseco de incendio*" de la obra, y tal como se observa en dicho documento se obtiene un riego de ***nivel*** "***Bajo***", lo cual hace que con adopción de medios de extinción portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir, sea suficiente:

Clase de Fuego	**Materiales a extinguir**	**Extintor recomendado (*)**
A	• Materiales sólidos que forman brasas.	*Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2*
B	• Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) • Sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	*Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2*
C	• Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.) • Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.)	*Polvo ABC, Polvo BC,* *y CO2*
D	• Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc..)	*Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.*

(*) La utilización de medios de extinción de incendios, tal y como se recoge en el ***Plan de Emergencia*** de la obra, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso en cualquier caso.

En los planos se grafían los puntos de ubicación de los extintores, así como la señalización de emergencia, itinerarios de evacuación, vías de escape, salidas, etc.

Almacenamiento y señalización de productos

En los talleres y almacenes así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se

adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la *normativa de etiquetado de productos.*

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc..)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican tal como se especificó anteriormente en los puntos grafiados en los planos. Hasta ellos se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

5.2.3. Energías de la obra

Aire comprimido

El aire comprimido es una de las energías utilizadas en la obra para diferentes operaciones, normalmente realizadas mediante martillo neumático y relacionadas con la demolición de elementos.

Identificación de riesgos propios de la energía

- Proyecciones de objeto y/o fragmentos
- Cuerpos extraños en ojos
- Explosiones
- Ruidos
- Trauma sonoro

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Las mangueras a emplear en el transporte del aire estarán en perfectas condiciones de uso, desechándose las que se observen deterioradas o agrietadas.

Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.

Queda prohibido usar el aire a presión para limpieza de personas o vestimentas.

Para interrumpir la circulación del aire se dispondrán de llaves adecuadas, jamás se interrumpirá doblando la manguera.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la Ley (90 dB), utilizarán protectores auditivos todas las personas que tengan que permanecer en su proximidad.

Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes

Botas de seguridad con puntera reforzada

Protector auditivo

Gafas

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes, gafas y protector auditivo

Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obra.

Combustibles líquidos (Gasóleo y Gasolina)

Los combustibles líquidos son energías utilizadas en la obra para diferentes operaciones, entre ellas para la alimentación del grupo electrógeno y de los compresores.

Identificación de riesgos propios de la energía

Atmósferas tóxicas, irritantes

Deflagraciones

Derrumbamientos

Explosiones

Incendios

Inhalación de sustancias tóxicas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

No se debe almacenar este tipo de combustible en la obra, si por causas mayores tuviera que almacenarse, éste estará en un depósito, que tendrá su proyecto y las autorizaciones legales y pertinentes que son necesarias para este tipo de instalaciones.

Al proceder al vertido del combustible en las máquinas y vehículos que lo necesiten, se realizará con los motores parados y las llaves quitadas y mediante un procedimiento que garantice con total seguridad que nada del combustible se derramara fuera del depósito de la máquina o vehículo. En caso de vertido accidental se avisará inmediatamente al responsable en las obras de estos menesteres.

Durante el abastecimiento de los depósitos de máquina o vehículos no podrá haber en las proximidades un foco de calor o chispa, así como estará prohibido fumar y encender fuego a los operarios que realizan las operaciones ni a nadie en sus proximidades.

Los vehículos que puedan desplazarse sin problemas, deberán abastecerse del combustible en los establecimientos expendedores autorizados para este fin.

No se emplearán estos combustibles para otro fin que no sea el puramente de abastecimiento a los motores que lo necesiten.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes

Botas de seguridad con puntera reforzada

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.

Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

Electricidad

La energía eléctrica es utilizada en la obra para múltiples operaciones: Alimentación de máquinas y equipos, Alumbrado, etc. Es la energía de uso generalizado.

Identificación de riesgos propios de la energía

Quemaduras físicas y químicas

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Exposición a fuentes luminosas peligrosas

Incendios

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Solo se emplearán cables que estén perfectamente diseñados y aislados para la corriente que circulará por ellos.

Si es posible, solo se utilizarán tensiones de seguridad.

No se debe suministrar electricidad a aparatos que estén mojados o trabajen en condiciones de humedad, salvo los que tengan las protecciones adecuadas, según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

Todas las conexiones, protecciones, elementos de corte etc, estarán diseñados y calculados adecuadamente y conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Solo se usará la corriente eléctrica para suministrar energía a las maquinas eléctricas y nunca para otros fines.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes

Botas de seguridad con puntera reforzada

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.

Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

Señal de peligro de electrocución

Esfuerzo humano

De modo generalizado y en diferentes situaciones, en la obra se utilizan los esfuerzos humanos como energía para la colocación, posicionamiento, desplazamiento, utilización, etc. de materiales, máquinas, equipos, medios auxiliares y herramientas.

Identificación de riesgos propios de la energía

Sobreesfuerzos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.

- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes

Botas de seguridad con puntera reforzada

Protección dorsolumbar

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y protección dorsolumbar.

5.2.4. Unidades de obra

Actuaciones previas - Operaciones previas - Estudios previos - Estudios y reconocimientos geológicos y geotécnicos - Reconocimiento de campo

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se realizarán las calicatas, pozos y zanjas en aquellos puntos indicados en el proyecto de ejecución, sobre el terreno de emplazamiento de la obra. Se consideran incluidas en esta unidad de obra las inspecciones visuales, ensayos in situ, y en laboratorio necesarios para tener una correcta información de las características del terreno, según se indica en el proyecto de ejecución de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atropellamiento de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas de excavación.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Interferencias con conducciones subterráneas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Los perfiles transversales de las paredes excavadas mecánicamente se controlarán evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos.

Cuando se empleen excavadoras mecánicas no deberán quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse.

Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto, y puedan desprenderse por las s o desecación del terreno.

Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2.00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2.00 metros.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Estudios previos - Estudios y reconocimientos geológicos y geotécnicos - Reconocimiento subterráneo - Sondeos mecánicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra los sondeos mecánicos que permitirán la extracción de muestras alteradas e inalteradas de suelos, o testigos de roca para su inspección visual o para la realización de los ensayos de laboratorio que están indicados en el proyecto de ejecución de la obra. Los sondeos mecánicos se realizarán siguiendo las especificaciones del proyecto de ejecución de esta obra.

Se empleará la maquinaria específica y autónoma para la ejecución de los mismos.

Esta unidad de obra incluye la inyección de agua y la entubación necesaria cuando se atraviesen suelos blandos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques y golpes contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Exposición al ruido.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Exposición a vibraciones.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los acopios de los testigos obtenidos de los sondeos mecánicos se efectuarán en los lugares determinados y señalizados en los planos.

Se acotará las zonas de trabajo para evitar caídas.

Se desviará previamente las líneas eléctricas aéreas afectadas.

Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50km/h, o en condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Estudios previos - Estudios y reconocimientos geológicos y geotécnicos - Reconocimiento subterráneo - Prospecciones geofísicas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se considera en esta unidad de prospección geofísica, el empleo de las técnicas eléctricas y sísmicas de auscultación para el análisis de las características del subsuelo.

Se incluye la realización de la serie de sondeos eléctricos indicada en el proyecto técnico de esta obra, a fin de trazar un perfil de resistividades que permita una valoración media del terreno y la detección de anomalías. Se realizará la medición de la resistividad del suelo o roca, permitiendo una auscultación global o puntual, detectando capas alteradas en zonas rocosas y estratos arcillosos o húmedos en zonas de materiales sueltos.

Se incluye también en esta unidad, la prospección sísmica en la que se realizará un estudio comparativo de las velocidades de propagación de ondas en los diferentes terrenos, que depende de su compacidad, humedad y grado de fisuración, y permitiendo establecer zonas de homogeneidad, anomalías, espesor de estratos y la profundidad del lecho rocoso.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques y golpes contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos o posturas forzadas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Contactos eléctricos.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Exposición al ruido.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se acotará las zonas de trabajo para evitar caídas.

Se desviará previamente las líneas eléctricas aéreas afectadas.

Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50km/h, o en condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la .

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Despeje, desbroce y limpieza del terreno - Retirada de

arbolado

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se llevará a cabo la retirada de arbolado, de troncos de diámetro superior al especificado en el proyecto de ejecución. Si las raíces del árbol están a menos de 50cm de la futura superficie explanada, no sólo se eliminará el vuelo, sino también el tocón. En los demás casos bastará con cortar el árbol a ras de terreno. El hueco dejado por el tocón se rellenará con suelos adecuados o tolerables, según se especifique en el proyecto de ejecución de esta obra, y serán compactados por tongadas.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Incendio	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

La zona de tala de árboles estará delimitada convenientemente, prohibiendo el paso a personas ajenas al tajo. Para ello se tendrá en cuenta la zona de proyección de caída de los árboles talados.

Estará perfectamente definido y estudiado el proceso de tala, troceado, desbroce, carga y eliminación del material.

El personal que utilizará las motosierras estará autorizado a tal efecto e instruido convenientemente.

El levantado del arbolado, para su carga y posterior transporte, se realizará por personal especializado.

No se acumulará el arbolado retirado, ni se apoyará contra vallas, muros y soportes, mientras éstos deban permanecer en pie.

En la quema de materiales a eliminar se tendrá en cuenta:

- Solicitud de permiso para poda y quema.
- Características del material a quemar.
- Dirección del viento dominante.
- Precauciones ante el combustible a emplear.
- Afecciones a zonas colaterales.
- Previsión de medidas de extinción.

Se limitará la presencia de personas dentro del radio de acción de las máquinas.

Se asignará al controlista un punto de observación seguro y visible.

Los camiones no circularán con volquete levantado.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Chaleco reflectante.

- Protectores de piernas para sierras de cadenas.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Despeje, desbroce y limpieza del terreno - Desbroce

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se contemplan aquí las operaciones de desbroce y retirada del resto de cobertura vegetal no eleminada durante el despeje de arbolado: árboles pequeños, arbustos, hierba, cultivos, maleza, etc. En esta unidad de obra se incluye la carga y transporte a vertedero del material retirado.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Daños causados por seres vivos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Se señalizará la zona de trabajo convenientemente.

En la quema de materiales a eliminar se tendrá en cuenta:

- Solicitud de permiso para poda y quema.

- Características del material a quemar.

- Dirección del viento dominante.

- Precauciones ante el combustible a emplear.

- Afecciones a zonas colaterales.

- Se han previsto medidas de extinción.

Se limitará la presencia de personas dentro del radio de acción de las máquinas.

Se asignará al controlista un punto de observación seguro y visible.

Los camiones no circularán con volquete levantado.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Despeje, desbroce y limpieza del terreno - Remoción de tierra vegetal

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se contempla en esta unidad de obra, la remoción de tierra vegetal hasta la profundidad de los sistemas radiculares de las plantas, mediante las operaciones de excavación previa y acopio intermedio. Se llevará a cabo con los mismos equipos de la explanación ordinaria en tierras. Se separarán, y acopiarán en el emplazamiento indicado en el proyecto de ejecución, los suelos reutilizables, para su posterior utilización como tierra vegetal para protección de taludes, jardinería, etc.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Cada equipo de carga será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedarán obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Chaleco reflectante.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de tráfico - Señalización horizontal

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se considerará como señalización horizontal la realización de marcas viales, esto es pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos o sobre cualquier otro elemento que forme parte de la vía de carácter provisional y como consecuencia de las actividades de la obra.

La instalación de esta señalización horizontal tendrá como finalidad regular el tráfico, tanto de vehículos como de peatones.

Para la ejecución de las marcas viales se desarrollarán las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie donde se vayan a aplicar las marcas.
- Pintura de las marcas viales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Se procurará evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel.

Se advertirá al personal encargado de manejar la pintura de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla de protección.
- Chaleco reflectante.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de tráfico - Señalización vertical

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se consideran incluidas las placas de señalización, semáforos provisionales, etc., que tienen como finalidad señalizar o dar a conocer de antemano determinados peligros de la obra o como consecuencia de la obra.

Cuando las dimensiones de la placa lo requieran, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación.

En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma más 5m.

En los trabajos de señalización la zona de trabajo quedará debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación y nivelación.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado

- Caídas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

La herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

- Cinturón porta-herramientas.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Vallado de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de operarios al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Iluminación inadecuada.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que hayan protecciones.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso a la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano, determinados peligros de la obra.

Igualmente deberá señalizarse las zonas especificadas en los planos, con vallas y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica de estas instalaciones luninosas de señalización se harán sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de:

a) izado y nivelación de señales

b) fijación

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de	Media	Ligeramente	Tolerable	Evitado

herramientas manuales.		dañino		
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

- Cinturón porta-herramientas.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Replanteo

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Trazado del eje y de los extremos de los viales, mediante la colocación de estacas de madera coincidentes con los perfiles transversales del proyecto.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de los pozos que se han hecho para las catas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

- Interferencias por conducciones enterradas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Seccionamiento de instalaciones existentes.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de ésta tarea (Ropa de trabajo, guantes, etc.)

Se mantendrá la obra en limpieza y orden.

Se colocarán vallas de protección en las zanjas o zonas de excavación, de al menos 1m. de altura.

Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalizarán convenientemente con cintas, para evitar caídas.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

Actuaciones previas - Operaciones previas - Instalación eléctrica provisional

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen las operaciones de conexión desde la acometida general de la obra a la instalación provisional de electricidad, a partir de la cual se extraerán tomas de corriente en número suficiente para poder conectar los equipos eléctricos, y los puntos de luz, necesarios para poder asegurar la iluminación de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Heridas punzantes en manos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Electrocución: Trabajos con tensión.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Electrocución: Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Electrocución: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Electrocución: Usar equipos inadecuados o deteriorados.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Quemaduras.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

- Incendios.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La instalación eléctrica provisional de la obra se ajustará a las especificaciones establecidas en la ITC-BT-33, por tratarse de una instalación temporal, considerada como obra durante el tiempo que duren los trabajos correspondientes.

No obstante, en los locales de servicios de las obras (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

Características generales

La instalación eléctrica provisional de la obra deberá aportar puntos de tomas de corriente en número suficiente, y situadas a una distancia razonable de las zonas a edificar y las tareas a realizar, a fin de poder conectar los equipos eléctricos fijos o manuales de uso tradicional en construcción.

Deberá de asegurar la iluminación de todas las vías de circulación de la obra, así como las zonas que no estén dotadas de luz natural.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la .

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano)

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Durante la fase de realización de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

A) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21027 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE 21027 ó UNE 21031 y aptos para servicios móviles.

Los cables no presentarán defectos apreciables (rasgones, repelones y similares.)No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará 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.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.

No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

B) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie (incluidos los dispositivos para efectuar los empalmes entre mangueras), deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de la obra deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Conforme se establece en la ITC-BT-33, en la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave).

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren

- Dispositivos de protección contra las sobreintensidades
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de toma de corriente.

No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto.

La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.

Se protegerán del agua de mediante viseras eficaces como protección adicional.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".

Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.

Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.

Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.

Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará 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.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando 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 hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Cabe exceptuar la protección del dispositivo diferencial de la grúa torre que tendrá una corriente diferenciañ asignada residual de 300 mA, según se establece en la ITC-AEM-2 que regula estos equipos de trabajo.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La toma de tierra se realizará siguiendo las especificaciones de la ITC-BT-18.

Para la toma de tierra de la obra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados corno electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la normal UNE 21022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

Las secciones de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la Instrucción ITC-BT-18.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad la instalación provisional de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

H) Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión.

Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre.

Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de protección de 6 m. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.

Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.

Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

I) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en la normativa actual.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de

los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

J) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado aislante de electricidad (trabajo con cables y conexiones).

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 m altura en huecos sin protecciones.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

- Cinturón portaherramientas.

Actuaciones previas - Consolidaciones - Refuerzos / Entibaciones

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La realización de las entibaciones a realizar en esta obra dependerá del tipo de terreno:

- Terreno de naturaleza granular, la entibación se hará mediante tablas de madera con codales, de tipo cuajada.

- Terreno de naturaleza coherente, la entibación se hará mediante tablones de madera y codales, de tipo semicuajada.

- Terreno fácilmente inundable por el nivel freático, la entibación se realizará mediante un tablestacado del mismo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Iluminación inadecuada.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Exposición al ruido.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

- Sepultamiento.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La entibación se realizará a medida que se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores están siempre protegidos.
- Las tierras extraidas de la excavación se deberán de colocar como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.
- Las uniones entre puntales, viguetas y tablones serán sólidas y racionales.
- El entibado sobresaldrá 0.20 m por encima del nivel del terreno.
- Estará prohibido ascender al exterior por medio del entibado.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas.
- Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se entibará en zanjas de más de 1.20 cm. de profundidad.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Se colocará el número de codales adecuado.
- Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- Las tablas de la entibación deberán de estar en contacto con la pared excavada.
- Se colocará las pasarelas de transito con barandillas.
- Limpieza y orden en la obra.
- La extracción de la entibación no deberá de suponer un riesgo para los operarios, ni alterar la compactación del relleno de la zanja.
- En las zanjas de más de dos metros de profundidad, se colocarán escaleras para su acceso.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

- Calzado impermeable.

- Guantes de cuero.

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Actuaciones previas - Derribos - Antes de la demolición - Anulación de las instalaciones existentes

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

No se comenzará la demolición de las partes determinadas en el proyecto, mientras no hayan sido neutralizadas las instalaciones los servicios de agua, electricidad, gas y sus correspondientes conducciones.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Intoxicación.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

- Electrocución.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios que realicen estos trabajos estarán cualificados para ello.
- La acometida de agua se podrá mantener para surtirnos en la demolición.
- Los depósitos de combustible estarán vacíos al comenzar la demolición.
- Se cerrará la acometida del alcantarillado general del edificio a la red, para evitar las posibles emanaciones de gases por la red de saneamiento.
- La acometida de electricidad deberá ser anulada, pidiendo en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Mascarilla de protección.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

Actuaciones previas - Derribos - Antes de la demolición - Inst. de medios de protección colectiva

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Previo a los trabajos de demolición de este derribo, deben instalarse todas las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en lo referente a las protecciones de los operarios que vayan a efectuar la demolición, como a las protecciones de posibles terceras personas, como pueden ser viandantes, edificios colindantes, árboles próximos, etc, tal y como se establecen en los planos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caidas de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caidas de objetos desprendidos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se deberá realizar la consolidación de los edificios colindantes.

Se realizará una protección de estos mismos edificios si éstos son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.

Se hará una protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.

Se hará una instalación de viseras de protección para viandantes o redes y lonas cortapolvo y caída de escombro.

Se mantendrá todos aquellos elementos que puedan servir de protección colectiva y que posea el edificio, como antepechos, barandillas, escaleras, etc.

Se hará una protección de los accesos al edificio con pasadizos cubiertos.

Se anulará las anteriores instalaciones.

Habrá en obra el equipo indispensable para el operario, así como palancas, cuñas, barras, puntales, etc. y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.

- Arnés de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Chaleco reflectante.

Actuaciones previas - Derribos - Antes de la demolición - Inst. de medios de evacuación de escombros

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se instalarán los medios de evacuación de los escombros previamente a la ejecución del derribo.

Los escombros se arrojarán, desde las distintas plantas de pisos a la planta baja, por las bajantes, no pudiendo arrojar escombros desde lo alto.

Se conducirá hasta la planta baja por medio de aberturas existentes en los forjados de los pisos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Caída de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Producción de gran cantidad de polvo.	Alta	Dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Se impedirá que no impacte el escombro en dos forjados a la vez, para ello no coincidirán verticalmente de una planta a otra.
- Sus dimensiones no superarán 1.5 mts. de largo y su anchura será la del entrevigado.
- No se sobrecargarán los forjados intermedios con excesivo peso de escombro sin evacuar, y sobre todo, en los bordes de los huecos que realicemos en cada planta, evitando que el peso sea mayor de 100 kg/m2.

- Los huecos estarán protegidos mediante barandillas.
- Se evitará mediante lonas al exterior y regado al interior, la creación de grandes cantidades de polvo.
- Los accesos a zonas de carga de escombro y materiales deberán de estar acotados, disponiéndose de pasarelas con barandillas.
- La carga de escombros en los camiones y contenedores no debe rebosar los bordes.
- El número de bajantes vendrá determinado por la distancia máxima desde cualquier punto hasta su ubicación, lo cual no debería ser mayor de 25 a 30 mts.
- Deberán tener fácil accesibilidad desde cualquier punto.
- Facilidad de emplazar debajo del bajante el contenedor o camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Deberá estar alejado de los lugares de paso.
- Los conductos verticales de evacuación tendrán las medidas adecuadas, dada la gran cantidad de escombro a manejar.
- Se asegurará su instalación a elementos resistentes para garantizar su estabilidad, evitando así desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Cuando se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá sobrepasar al menos 0.90 mts. del nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas o de materiales.
- La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié).
- La altura de la embocadura con respecto al nivel del piso será la adecuada para verter directamente los escombros desde la carretilla, colocándose en el suelo un tope para la rueda para facilitar la operación.
- El tramo inferior del bajante tendrá menor pendiente que el resto, para amortiguar la velocidad de los escombros evacuados, reducir la producción de polvo y evitar la proyección de los mismos.
- La distancia de la embocadura inferior al recipiente de recogida será la mínima posible para el llenado y su extracción.
- Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior, la creación de grandes cantidades de polvo.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Actuaciones previas - Derribos - Durante la demolición - Elemento a elemento - Demolición de elementos vía pública - Demolición de aceras

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se deberá proceder al levantado del tramo de acera, en los términos especificados por el proyecto. Antes de proceder al levantado de la misma, se procederá a la anulación de servicios que estén bajo la acera, en especial las conducciones eléctricas y las conducciones de gas.

La demolición de la acera se llevará a cabo por medio de martillos neumáticos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

La demolición realizará por personal especializado.

Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

El espacio donde estén almacenados los escombros estará acotado y vigilado.

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C

- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Protectores auditivos.

Actuaciones previas - Derribos - Durante la demolición - Elemento a elemento - Demolición de elementos vía pública - Demolición de bordillos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retirada de los bordillos comenzará acotando las zonas de paso y delimitando los espacios de trabajo de la retroexcavadora.

Los bordillos se depositarán directamente en las zonas de acopio destinadas a tal fin, hasta proceder a su retirada de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caídas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Caídas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Desplome o caída de objetos (bordillos, herramienta, materiales).	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes por objetos o herramientas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

La demolición los bordillos se realizará por personal especializado.

Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como señalización, restricción del paso a las zonas de carga, etc.

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.

No deberá realizarse el derribo de bordillos con la utilización de palancas en evitación de sobreesfuerzos.

Si se utiliza martillo neumático no se dejarán hincado, y antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Protección auditiva o tapones auditivos.

Actuaciones previas - Derribos - Durante la demolición - Elemento a elemento - Demolición de elementos vía pública - Demolición de alcorques

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retirada de los alcorques de los árboles comenzará acotando las zonas de paso y delimitando los espacios de trabajo de la retroexcavadora, del mismo modo que sucede con los bordillos.

Los alcorques se depositarán directamente en las zonas de acopio destinadas a tal fin, hasta proceder a su retirada de la obra

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caídas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Caídas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Desplome o caída de objetos (alcorques, herramienta, materiales).	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes por objetos o herramientas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de partículas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

La demolición los alcorques se realizará por personal especializado.

Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como señalización, restricción del paso a las zonas de carga, etc.

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la

vigilancia por cada docena de trabajadores.

No deberá realizarse el derribo de alcorques con la utilización de palancas en evitación de sobreesfuerzos.

Si se utiliza martillo neumático no se dejarán hincado, y antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Protección auditiva o tapones auditivos.

Actuaciones previas - Derribos - Después de la demolición

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Una vez alcanzada la cota cero, se hará una revisión general de las edificaciones colindantes para observar las lesiones que hayan podido surgir.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas de operarios al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Generación de polvo.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por personas competentes en la materia.

Se establecerá una señalización de la vía pública.

Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos estarán en perfecto estado de servicio.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Arnés de seguridad.

- Protección auditiva o tapones auditivos.

Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Drenajes - Arqueta hormigón

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Realizaremos el sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo mediante arquetas de hormigón, para protección contra la humedad.

Se realizará la arqueta como elemento de unión entre drenajes lineales, cambios de dirección, pendientes y/o sección, conforme a las especificaciones establecidas en el proyecto de ejecución.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de objetos en manipulación.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de objetos por desplome o por derrumbamiento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Choques y golpes contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Iluminación inadecuada.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropello y golpes con vehículos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El encachado será puesto en práctica por empresas especializadas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se acotará las zonas de trabajo para evitar caídas en los bataches abiertos y no hormigonados, o en los recién hormigonados.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

Se tendrá especial cuidado en la colocación del drenaje por el riesgo del desprendimiento de tierras.

Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.

Las vallas se situarán a una distancia del borde de la explanación no menor de 1,5 m.

No circularán vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

Se dispondrán de topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de descarga puedan acceder al borde de la excavación.

No se acopia material al borde de un vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado.

Se evitará la formación de polvo, y que para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con frecuencia.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Explanación - Desmonte

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La explanación por desmonte consistirá en nivelar sensiblemente el terreno retirando la tierra sobrante de unos lugares para depositarla en los que se la necesita hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas desde el borde de la excavación.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Excesivo nivel de ruido.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropellamiento de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Interferencias con conducciones enterradas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El encachado será puesto en práctica por empresas especializadas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquinaría y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionara la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias y zahorras.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.

Se dispondrán de topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

No se acopia material al borde de un vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Explanación - Terraplén

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las operaciones de terraplenado en la obra consistirán en trabajos de explanación y rellenado de tierras.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas desde el borde de la excavación.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Excesivo nivel de ruido.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropellamiento de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Interferencias con conducciones enterradas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquinaría y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.

Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la

obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias y zahorras.

Se prohibirá la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de los terraplenes serán dirigidas por el señalista especializado.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Rellenos - Relleno y extendido

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El relleno de tierras en esta obra se realiza para nivelar sensiblemente el terreno depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida y especificada en el proyecto, para la construcción que se va a realizar.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropello de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Vibraciones sobre las personas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Ruido ambiental.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para 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", tal y como se indica en los planos.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Transportes - Transportes de tierras

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las operaciones de transporte de tierras con las que se han tenido en cuenta para el transporte de tierras extraidas de la excavación de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado

- Caida de objetos por desplome o derumbamiento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caida de objetos por desprendimientos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.

Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.

El acceso al vaciado se realizará mediante rampa.

Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaría.

Se acotarán las zonas de desplomes de terrenos y se señalizarán para personas y vehículos.

El ancho mínimo de las rampas será de 4.50 m. La pendientes mínimas serán del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos.

Todos los accesos por los que tengan que acceder la maquinaría de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates.

Los materiales procedentes de la excavación estarán situados a más de 2,00 metros del borde de la excavación, en caso contrario se dispondrán refuerzos de entibaciones, rodapiés y topes de protección.

La rampa de acceso permanecerá siempre limpia.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.

Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.

Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.

Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Transportes - Transportes de escombros

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las operaciones de transporte de escombros con las que se han tenido en cuenta para el transporte de los escombros extraidos de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caida de objetos por desplome o derumbamiento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caida de objetos por desprendimientos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Choques contra objetos móviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.

Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto al derribo.

Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaría.

Se acotarán las zonas de carga de escombros y se señalizarán para personas y vehículos.

Todos los accesos por los que tengan que acceder todos la maquinaría de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y patés.

El acceso a la obra permanecerá siempre limpia.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.

Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.

Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.

Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Señalización y equipamiento - Indicadores - Luminosos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de colocación y puesta en servicio de los indicadores luminosos.

Para la colocación de los indicadores luminosos en las plantas y otros lugares previstos, se utilizarán escaleras de mano para descargar y manipularlos durante su fijación.

La zona de trabajo quedará debidamente señalizada. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de luminancias.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Cortes por manejo de herramientas manuales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Cortes por manejo de las guías y conductores.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes por herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Quemaduras	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Electrocución.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado en los planos.

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 los montajes incorrectos.

La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando <<portalámparas estancos con mango aislante>> y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

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.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización de cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, 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.

La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, ect.), sobre escaleras de mano (o andamios de 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 en esta obra, 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.

Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va dentro 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.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de Jefatura de Obra y de esta Dirección Facultativa.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

Señalización y equipamiento - Indicadores - Rótulos y placas - Colocación de señalización vertical

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad, la colocación y/o reposición de la señalización vertical de las vías afectadas por las obras, que tienen como finalidad señalizar o dar a conocer de antemano determinados peligros.

Cuando las dimensiones de la placa lo requieran, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación.

En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma mas 5 m.

En los trabajos de señalización exteriores, es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación, nivelación.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caídas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La señalización se llevará de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir). En este sentido se tendrá especial cuidad de que no queden ocultas al tráfico por arbustos, arboledas, mobiliario urbano, letreros y luminosos comerciales, etc.

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

La herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco de seguridad, calzado aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

Señalización y equipamiento - Indicadores - Rótulos y placas - Señalización horizontal

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se considerará como señalización horizontal la realización de marcas viales, esto es pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos o sobre cualquier otro elemento que forme parte de la vía.

La instalación de esta señalización horizontal tendrá como finalidad regular el tráfico, tanto de vehículos como de peatones.

Para la ejecución de las marcas viales se desarrollarán las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie donde se vayan a aplicar las marcas.
- Pintura de las marcas viales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Atropellos o golpes con vehículos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Se procurará evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel.

Se advertirá al personal encargado de manejar la pintura de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de P.V.C. o de goma.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Mascarilla de protección.

- Chaleco reflectante.

Señalización y equipamiento - Mobiliario y equipamiento - Sanitario

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye todo el mobiliario sanitario y dotaciones sanitarias que previamente se ha definido en proyecto y cuyo objetivo sea habilitar la zona hospitalaria establecida.

Se utilizará un camión-grúa para descargarlo y acopiarlo debidamente.

Su traslado desde el punto de acopio establecido hasta el tajo se realizará mediante transpaletas o carretillas elevadoras eléctricas.

Es necesario que la zona de montaje del mobiliario quede debidamente señalizada y se impida el acercamiento de personal ajeno al montaje.

La instalación eléctrica en los elementos que deban conectarse a la red, se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de descarga, transporte, fijación (con realización de anclajes cuando proceda), nivelación y conexionado a la red (cuando proceda) del mobiliario y dotaciones sanitarias.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Cortes en manos por objetos y herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Aplastamientos con materiales, herramientas o máquinas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas desde el mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de objetos: herramientas, aparejos, etc.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes con materiales, herramientas, martillos y maquinaria ligera.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se señalizará convenientemente la zona de descarga del mobiliario sanitario y demás dotaciones sanitarias.

El acopio de los mismos nunca obstaculizará las zonas de paso de personas y/o operarios, para evitar tropiezos, caídas, desprendimientos o accidentes, debiendo acopiarse de manera que no produzca peligro alguno.

Los restos de cartonaje y embalajes se acopiarán debidamente en evitación de accidentes y siendo retirados al finalizar cada jornada de trabajo.

Se retirará las sobras de materiales, tierras de excavación, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, escombros, etc .

La zona de acopio estará debidamente señalizada.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

Señalización y equipamiento - Mobiliario y equipamiento - Urbano

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye todo el mobiliario urbano (papeleras, juegos infantiles, bancos, macetas,...) que previamente se haya definido en proyecto y cuyo objetivo sea para habilitar la zona urbana.

Se utilizará un camión-grúa para descargarlo y manipularlo durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de los elementos mas 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada.

La instalación eléctrica en los elementos que deban conectarse a la red, se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de descarga, izado, fijación (con excavación de anclajes cuando proceda), nivelación y conexionado a la red cuando proceda.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Cortes en manos por objetos y herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Aplastamientos con materiales, herramientas o máquinas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas desde el mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas de objetos: herramientas, aparejos, etc.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Golpes con materiales, herramientas, martillos y maquinaria ligera.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se señalizará convenientemente la zona de descarga del mobiliario urbano.

El acopio de los mismos nunca obstaculizará las zonas de paso de peatones y/o operarios, para evitar tropiezos, caídas o accidentes, debiendo acopiarse de manera que no produzca peligro alguno.

Los restos de cartonaje y embalajes se acopiarán debidamente en evitación de accidentes y siendo retirados al finalizar cada jornada de trabajo.

Se retirará las sobras de materiales, tierras de excavación, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, escombros, etc .

La zona de acopio estará debidamente señalizada.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

Señalización y equipamiento - Jardinería

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se realizará previamente una limpieza del terreno y posteriormente la excavación de tierras para la colocación de

la especie arbórea o arbustos.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto.

El marco de plantación estará determinado en los Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular las especies durante su asiento.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de excavación del terreno, el izado, fijación, orientación y nivelación de la plantación, el abonado, la poda (cuando sea procedente) y las sujeciones y protecciones.

Para garantizar la inmovilización del arbolado recién plantado, evitar su inclinación, incluso su derribo por acción del viento, por falta de civismo o por la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción de Proyecto y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularla o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Golpes con materiales, herramientas, maquinaría.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Sobreesfuerzos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caídas desde el mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Caídas desde distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Atropellos de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Alergias.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Una vez finalizado el trabajo, se sustituirá la señalización definitiva de viales.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Se señalizará la zona de acopio.

Durante las operaciones de descarga y colocación, se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la plantación mas 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche (si procede).

Las protecciones tendentes a evitar la caída o desplome de los árboles se señalizarán convenientemente para evitar que supongan una barrera arquitectónica para invidentes.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Gafas de seguridad (para evitar proyecciones a los ojos).

- Ropa contra el mal tiempo

- Chaleco refrectante.

Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manipulación de productos químicos - Manipulación de productos químicos de limpieza

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra la manipulación y uso de todos los productos químicos utilizados para la limpieza de acristalamientos, suelos, techos, carpinterías, productos cerámicos, hormigones, etc.. entre los que se encuentran:

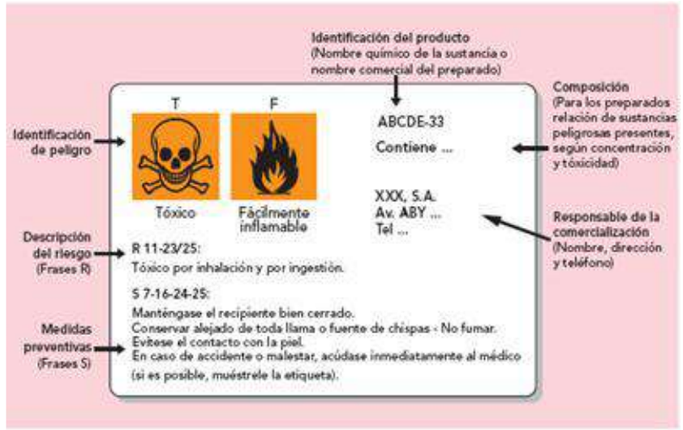
- Amoníaco
- Tensoactivos aniónicos
- Detergentes
- Desengrasantes
- Limpiacristales
- Líquidos limpia vidrios
- Tensoactivos
- Lejías
- Hipoclorito Sódico
- Blanqueantes clorados
- Ácido sulfúrico (Salfumant)
- etc...

Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento. Pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el ***RD 363/1995*** *Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas*, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:

La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases **R** (Risc) y **S** (Safety):

Frases R:

La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases “R”. También se identifican por las frases “R” el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

Frases S:

Mediante las frases “S” se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso

de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas preventivas en la obra respecto a los productos químico, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Ingestión	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Inhalación de gases o vapores	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Explosión	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Irritación	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Como norma general, será necesario el uso de guantes resistentes a sustancias químicas y gafas protectoras contra salpicaduras en operaciones de vertido, mezcla y uso de sustancias químicas o productos químicos de limpieza.

Los productos químicos que se utilicen para la limpieza en esta obra deberán llevar una etiqueta identificando el producto y su toxicidad en cada uno de los distintos envases a utilizar.

En términos generales y extensibles a todos los productos químicos utilizados deberán seguirse las siguientes precauciones:

- No deberá ingerirse ningún producto químico.
- Evitar el contacto o mezcla entre ellos, en especial si existe el riesgo de liberar gases tóxicos.
- Evitar el contacto con la piel y en especial con los ojos.
- En caso de accidente o peligro para su salud, acudir urgentemente al médico o ponerse en contacto con el *Servicio Médico de información Toxicológica:* ***915 620 420***, indicando la naturaleza del producto químico y el tipo de accidente ocasionado.

Antes de utilizar un producto químico será necesario leer con atención la etiqueta y las fichas de seguridad del producto.

Cada trabajador deberá leer, entender y aplicar las instrucciones destinadas a garantizar la seguridad y la salud en el empleo de productos químicos de limpieza.

Esta información debe incluir lo siguiente:

- Instrucciones sobre cómo, dónde y cuándo utilizar el producto con inocuidad y eficacia.
- Notas explicativas sobre aspectos concretos como los índices y dosis de aplicación del producto.
- El momento y el método a seguir para el tratamiento de aplicación de impieza.
- Advertencias necesarias para evitar la utilización incorrecta o inadecuada.
- La fecha de vencimiento del producto o en su caso de su recipiente, si es probable que se deteriore en condiciones normales de almacenamiento.
- Instrucciones generales esenciales para la utilización adecuada, como la mezcla, aplicación, compatibilidad con otros productos, condiciones de almacenamiento preferidas y eliminación de excedentes y recipientes utilizados;
- descripción de las precauciones de seguridad necesarias, como el empleo de ropa protectora y las medidas que se han de adoptar en caso de contaminación o en otras situaciones de emergencia;
- advertencias acerca de la forma de evitar los efectos nocivos en el ganado, la flora y la fauna y el medio ambiente;

- instrucciones acerca de los primeros auxilios y consejos a los médicos, indicando lo que se ha de hacer de producirse un envenenamiento y, cuando sea necesario, los antídotos especiales de determinados productos;
- prohibición de volver a utilizar cualquier recipiente empleado para productos clasificados, salvo los específicamente concebidos y destinados a volver a ser utilizados.

A la hora de mezclar productos de limpieza es necesario asegurarse de su compatibilidad. A modo de ejemplo, debemos recordar que nunca se debe mezclar lejía con salfumán , antical, aguafuerte o productos amoniacales.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de resistencia química

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes

- Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

- Gafas de protección (cuando sea necesario)

Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manipulación de productos químicos - Transporte y utilización de productos químicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra el transporte para la manipulación y uso de productos químicos utilizados en la limpieza de espacios y unidades de ocupación en general.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Inhalación de gases o vapores	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Explosión	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Irritación	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Deberá utilizarse medios de transporte seguros, tales como carretillas, para evitar el movimieto inadecuado o el desplazamiento inapropiado de productos y substancias.
- Se deberán usar recipientes de buena calidad en función de la naturaleza del producto.
- Como norma general no deberán utilizarse envases cuyo etiquetado exterior no corresponda con el contenido interior.
- Se rechazarán los recipientes dañados o con fugas.
- tanto en su transporte como en su utilización, los embalajes o recipientes se deben manipular de manera que se eviten choques innecesarios o caídas violentas, para evitar de esta manera que puedan reventar o debilitar el recipiente y provocar el derrame de su contenido.
- Se debe evitar el apilamiento desordenado durante el transporte o el almacenamiento.
- Los recipientes se almacenarán o transportarán con la boca de vertido hacia arriba y no deberán estar sometidos a presiones de cargas excesivas que puedan reventarlos.
- Como norma general, será necesario el uso de guantes resistentes a sustancias químicas y gafas protectoras contra salpicaduras.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de resistencia química

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes

- Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

- Gafas de protección (cuando sea necesario)

Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manipulación de productos químicos - Trasvase de productos químicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra con carácter general las operaciones de trasvase y manipulación de productos químicos utilizados en la limpieza de espacios y unidades de ocupación en general.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Inhalación de gases o vapores	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Explosión	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Irritación	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Como norma general, sólo en casos muy excepcionales deben trasvasarse los productos químicos utilizados para la limpieza de un recipiente a otro. Cuando en circunstancias excepcionales es preciso trasvasar productos químicos de un recipiente a otro.

En caso de necesidad, el recipiente receptor debe:

- Siempre que sea posible, ser un recipiente del fabricante del producto químico que haya contenido anteriormente el mismo producto y que una persona competente haya verificado que está en condiciones de volver a ser utilizado.
- Ser de la misma calidad que el recipiente original.
- Como norma general no deberán utilizarse envases cuyo etiquetado exterior no corresponda con el contenido interior.
- Se rechazarán los recipientes dañados o con fugas.
- Estar adecuadamente etiquetado o marcado.
- Estar completamente limpio y vacío.
- No llenarse excesivamente para que no se puedan producir derrames al verterlo o por causa de una expansión del volumen debido a un aumento de la temperatura.

Se debe prestar particular atención a la ropa protectora, a la eliminación del líquido derramado, a la higiene personal y a evitar la contaminación de cualquier alimento.

Como norma general, será necesario el uso de guantes resistentes a sustancias químicas y gafas protectoras contra salpicaduras.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de resistencia química

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes

- Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

- Gafas de protección (cuando sea necesario)

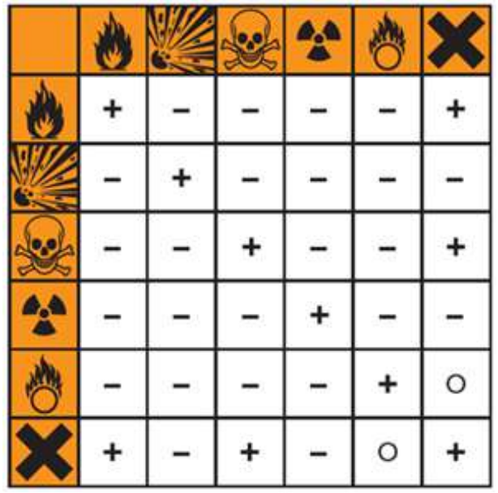
Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manipulación de productos químicos - Almacenamiento de productos químicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra con carácter general las operaciones de almacenamiento de productos químicos utilizados en la limpieza de espacios y unidades de ocupación en general.

En términos generales, en dicho almacenamiento se deberán respetar las incompatibilidades de almacenamiento de substancias peligrosas que se ofrecen en la tabla siguiente:



+ se puede almacenar conjuntamente

o solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención

- no deben almacenarse juntos

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Inhalación de gases o vapores	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Explosión	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Irritación	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los locales y almacenes donde se guarden los productos químicos y de limpieza, deben estar debidamente ventilados, y en ellos no existirá ninguna fuente de calor, dado que muchos productos químicos son inflamables.

- Estos locales estarán destinados a tal fin, no siendo compartidos con otras actividades.

- No se deben guardar ni consumir alimentos o bebidas en lugares con productos de limpieza peligrosos.
- Queda terminantemente prohibido utilizar envases de alimentos o bebidas para guardar productos de limpieza.
- Queda terminantemente prohibido dejar abiertos envases que contengan productos químicos, deben estar debidamente cerrados.
- Queda terminantemente prohibido utilizar ó limpiar ningún frasco que contengan productos químicos que no lleve la etiqueta identificativa del producto, y su grado de toxicidad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de resistencia química

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes

- Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

- Gafas de protección (cuando sea necesario)

Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manipulación de productos químicos - Eliminación de productos químicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra con carácter general las operaciones de eliminación de productos químicos utilizados en la limpieza de espacios y unidades de ocupación en general.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Inhalación de gases o vapores	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Explosión	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado
- Irritación	Baja	Extremadament e dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Todos los envases que contengan productos químicos peligrosos deben tirarse a los contenedores destinados a la gestión de residuos peligrosos dispuestos en la obra.
- Queda terminantemente prohibido tirar productos químicos por desagües, ya que existen productos que reaccionan con el agua, inflamables (disolventes), derivados de azufre, lacrimógenos, o no biodegradables.
- Queda prohibido cualquier tipo de agresión medioambiental (vertido en el terreno o solar, enterrado en el terreno, vaciado en zonas no autorizadas, etc.) en la eliminación de envases, restos de productos y productos caducados o fuera de fecha.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de resistencia química

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes

- Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

- Gafas de protección (cuando sea necesario)

Limpieza final de obra y adecuación de locales - Manejo de cargas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

De modo generalizado y en diferentes situaciones, en las operaciones de limpieza de las diferentes estancias y unidades de ocupación en la entrega de obra se utilizan los esfuerzos humanos como energía para la colocación, posicionamiento, desplazamiento, utilización, etc. de materiales, productos, máquinas, equipos, medios auxiliares y herramientas.

En esta unidad de obra se estudian las medidas preventivas que permitirán realizar los esfuerzos de manera segura.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Sobreesfuerzos	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Planifique el levantamiento de la carga. Utilice los músculos de las piernas, no los de la espalda.
- Las carretillas, los recipientes rodantes y los carritos de limpieza ayudan a mover cargas pesadas y mantienen los suministros cerca de usted. Manténgalos en buenas condiciones con las ruedas bien lubricadas.
- Mantenga la carga frente a usted e inclínese en la dirección a la que va. Empuje la carga; tirar de ella puede causar torceduras y lesiones.
- Se debe estar atento a las personas, obstáculos, inclinaciones y huecos que se pueda encontrar en el camino.
- El incorrecto manejo de cargas produce la mayoría de los accidentes laborales (lumbago, hernias de disco, etc.). No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Debe aprender y utilizar las técnicas de levantamiento apropiado y conocer qué pueden levantar de manera segura; pida ayuda con las cargas pesadas o voluminosas.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes

- Protección dorsolumbar

5.2.5. Localización e identificación de trabajos que implican riesgos catastróficos

Fuego en el recinto de la obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El único riesgo catastrófico previsto es el incendio en el recinto de la obra.

Normalmente los restantes riesgos : Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, vendavales, etc. no pueden ser previstos.

Los procedimientos que se deberán seguir son los protocolizados en las "Actuaciones de Emergencia" en caso de incendio.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Incendio	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

En cualquier caso, ante el riesgo de incendio deberá suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

Riesgo de incendio.

El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas :

- Realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.
- Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.
- En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.
- No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.
- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes

- Manoplas

- Trajes ignífugos para el personal de emergencia

- Calzado especial contra incendios

Incendio forestal

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Protección civil, dispone del "***Plan especial de emergencia por incendios forestale***s", que tiene como objetivo hacer frente a las emergencias en caso de incendios forestales.

Este Plan de Protección Civil, cuantifica y localiza los aspectos fundamentales en una emergencia forestal:

- análisis del riesgo que puede generarse por los incendios forestales
- la vulnerabilidad
- la zonificación del territorio
- el establecimiento de las épocas de peligro (alto, medio o bajo)
- el despliegue de medios y recursos
- la localización de infraestructuras de apoyo para los trabajos de actuación en caso de emergencia

Por ello, el procedimiento protocolizado de actuación en esta obra, en caso de un incendio forestal, deberá ser el siguiente:

1º- Comunicación del incendio al encargado de obra, o al capataz, o al jefe de producción más próximo, que lo pondrá en conocimiento del "Responsable de emergencias" confirmando el aviso realizado, y llamando a los teléfonos siguientes:

Bomberos y Protección Civil	942 20 08 28
Policía Local	942 20 07 44
Guardia Civil	942 32 14 00
Ayuntamiento	942 20 06 00

2º- Inmediatamente se comunicará a la Dirección de Obra.

3º- Actuará representando al Contratista ante el Plan de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales, facilitando la disponibilidad y organización de los medios disponibles en la obra.

La información a suministrar resultará de gran utilidad a Protección civil, para una mejor organización de equipos y material por parte de los Servicios de Extinción, por lo que se deberá comunicar en la llamada:

- Localización geográfica del fuego lo más exahustiva posible (mejor la localización GPS).
- Tipo de combustible o elemento combustible que está ardiendo y sus dimensiones: matorral, bosque denso, arbolado disperso de roble con pastizal, etc.
- Fuerza y dirección del viento.
- Marcha y avance del fuego.
- Accesos al incendio: tipo de acceso, accesible a vehículos todo terreno o no, etc.
- Causas conocidas que han motivado el fuego.
- Asimismo, se pedirá información acerca del comportamiento a seguir por el personal y equipo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Incendio	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En los tajos donde se esté soldando, habrá un mínimo de dos extintores.
- Se mantendrán los caminos, pistas y fajas cortafuegos, libres de obstáculos para que no impidan el paso y la maniobra de vehículos y limpios de residuos y desperdicios en al menos una anchura de 2 metros.
- Se mantendrán limpios de vegetación los acopios, las zonas de carga y descarga y sus inmediaciones. Los productos inflamables o explosivos, se apilarán distanciados entre sí un mínimo de 10 m de las pilas de madera, leña y corcho.
- Se dispondrán extintores en número suficiente. En las inmediaciones de los motores de explosión o eléctricos, será preceptivo además contar con extintores de espuma o gas carbónico.
- Se dotará de una franja de seguridad de 15 m de anchura mínima libre de residuos, de matorral espontáneo y de vegetación seca, a las viviendas, edificaciones e instalaciones de carácter industrial en zona forestal (instalaciones complementarias o auxiliares de obra).
- Se instalarán extintores en todos los vehículos que se manipulen en la obra, incluyendo los turismos (que no sean particulares).
- Se dispondrá en todos los vehículos de la obra una pegatina que se facilitará a cada uno de ellos, y que llevarán en lugar visible los teléfonos de emergencia en caso de incendio.
- Se colocarán carteles informativos, con los teléfonos de emergencia, en todas las casetas existentes en la obra, así como en los accesos y otros lugares estratégicos de la misma.
- Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, que serán revisados según indique su ficha de control de mantenimiento, y serán recargados si fuera necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo definidos-almacén/casetas prefabricadas para vestuarios, comedores, servicios, etc./instalaciones como planta de hormigón, parque de maquinaria, planta de aglomerado, etc. / etc. - a una altura máxima de 1,70 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes

- Manoplas

- Trajes ignífugos para el personal de emergencia

- Calzado especial contra incendios

5.2.6. Localización e identificación de trabajos en espacios confinados

Riesgos por trabajos en Pozos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se definen en esta unidad de obra las medidas preventivas, actuaciones, protecciones colectivas y epis que deberán tenerse en cuenta para la realización en el Pozo de las siguientes operaciones:

- Construcción
- Reparación, mantenimiento y/o conservación
- Limpieza
- Inspección
- Rescate

El Pozo es un espacio confinado con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos, inflamables o tener una atmósfera deficiente en oxígeno.

Este espacio no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador, por lo que deberán seguirse escrupulosamente unos protocolos de actuación definidos a continuación.

RECUERDE SIEMPRE EN LOS ESPACIOS CONFINADOS LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES

El aire contiene sobre un 20% de oxígeno. Si éste se reduce al 18% pueden producirse ya síntomas de asfixia. A niveles del 10-14% y en pocos segundos los efectos pueden ser graves, llegando incluso a la muerte.

Las causas más frecuentes de esta disminución de oxígeno son por consumo del mismo debido a fermentaciones, oxidaciones, combustión, respiración, etc., o desplazamiento del aire por otros gases tales como argón o anhídrido carbónico.

Si se aporta un foco de ignición, los vapores inflamables o polvos combustibles a concentraciones superiores al 20% del límite inferior de inflamabilidad, así como el aumento de oxígeno en el aire, pueden originar un incendio o explosión.

Las causas de ello pueden ser: evaporación de disolventes, carga y descarga de cereales, focos caloríficos, enriquecimiento de la atmósfera en oxígeno, etc.

Las concentraciones de productos tóxicos por encima de los límites de exposición permisibles pueden producir intoxicaciones o enfermedades.

Las causas pueden ser: por fugas de productos químicos en procesos industriales, operaciones de limpieza, descomposición de productos orgánicos, etc.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Caída de personas a distinto nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Exposición a temperaturas ambientales extremas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Contactos eléctricos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Contacto con sustancias caústicas o corrosivas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Exposición al ruido	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

- Exposición a vibraciones	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Iluminación inadecuada	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
- Aprisionamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Posturas inadecuadas	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Incomunicación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado
- Ambiente físico saturado	Media	Dañino	Moderado	Evitado
- Asfíxia	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Incendio o explosión	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los accidentes en los espacios confinados, en su mayoría mortales por falta de oxígeno, tienen lugar por no reconocer los riesgos presentes, ocurriendo un 60% de las muertes por este motivo durante el auxilio inmediato a las primeras víctimas. Por eso la principal medida preventiva es saber identificar un espacio confinado y ser consciente de los riesgos y su prevención.

- No entrar al espacio confinado sin autorización previa.
- Cumplimentación de la autorización de entrada y adopción de las medidas preventivas.
- Limpieza, medición y evaluación del ambiente interior, por personal cualificado, para determinar su peligrosidad.
- Entrada en las condiciones establecidas y con medios y equipos adecuados (ventilación suficiente, epis, escalera, cuerda de salvamento sujeta desde el exterior, etc.).
- Control desde el exterior de la situación durante todo el tiempo de trabajo, con medición continuada de la atmósfera interior.

Autorización de entrada al recinto:

- Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.
- El sistema de autorización de entrada establecido contemplará un check-list, para la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación, y especifica las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.
- Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30, actualizada por la NTP-562 "Permisos de trabajos especiales".
- La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento será válida sólo para una jornada de trabajo, y se complementará con especificaciones sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.
- La autorización de entrada al recinto de trabajo deberá indicar al trabajador:

a) Los medios para acceso al recinto.

b) Las medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).

c) Los equipos de protección individual a emplear (máscaras respiratorias, arnés, cuerda de seguridad, etc.).

d) Los equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros).

e) Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

f) El procedimiento de trabajo a realizar. Dicho procedimiento de trabajo deberá incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Formación y adiestramiento

- Es importante dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, impartir a los trabajadores la formación adecuada, para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

- Para estos trabajos se empleará personal apropiado, es decir que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.
- Se comprobará que los trabajadores han sido instruidos y adiestrados en:

  - Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.

  - Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.

  - Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.

  - Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.

  - Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.

  - Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.

  - Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

  - Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Guantes de P.V.C. o de goma.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Arnés de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Máscaras respiratorias

5.2.7. Identificación de riesgos no eliminados de carácter general en la obra

En este apartado se enumeran los riesgos laborales que no pueden predecirse y en consecuencia ser eliminados, ya que se corresponden con el caso fortuito, la casualidad o se trata de riesgos inherentes a la naturaleza humana.

Ingestión de bebidas alcohólicas:

Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Ingestión e inhalación de drogas (incluidas las fumadas) y otras sustancias estupefacientes:

Está prohibido cualquier tipo de droga blandas o duras ingeridas por cualquier medio en el recinto de la obra. No se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Uso de teléfonos móviles:

Está prohibido el uso del teléfonos móviles en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores dispongan de un móvil y reciban llamadas en situaciones críticas (manipulando maquinaria por ejemplo). Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden hacer uso de los teléfonos, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Fumar en el recinto de la obra:

Está prohibido fumar en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores a escondidas puedan fumar, en situaciones críticas (manipulando maquinaria por ejemplo) o en lugares prohibidos. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden fumar (controlando colillas o restos de paquetes), obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Caídas de personas al mismo nivel:

El riesgo de caer al mismo nivel nunca puede ser evitado, puesto que las personas por propia naturaleza realizan movimientos, posturas, comportamientos, etc. que en cualquier situación (en el trabajo y fuera del trabajo) pueden sufrir una caída:

- El encargado de la obra deberá extremar las medidas de "Limpieza y orden en la obra", con el objeto de que

una situación imprevista de una caída, no origine riesgos añadidos.

Insolaciones:

Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.). La reacción de las personas frente al sol es muy variada, ya que depende del estado, edad, naturaleza física, situación temporal de la persona, trabajo realizado, etc. Esta exposición puede producir a determinadas personas mareos, afecciones en la piel, etc.

Las medidas preventivas serán las siguientes:

- Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.
- Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muy continuada.
- Cambiar el personal, si existen varios, en los tajos cada cierto tiempo.

Carga de combustible:

La carga de combustible se hará con el motor parado y en frío, sin fuma porque está prohibido y sin arrancar el vehículo repostado hasta haber cerrado el tapón del depósito del combustible.

Acciones provocadas por el personal de dificil control antes de haberse realizado:

- Se prohíbe a todo el personal, la salida de la zona de ocupación de la obra.
- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso.
- Se prohíbe la quema de matorrales, cartonajes, papeles o restos vegetales.
- Se prohíbe arrojar objetos en combustión, así como arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de material combustible: papeles, plásticos, vidrios o cualquier otro tipo de residuo o basura.
- Se prohíbe provocar daños medioambientales de cualquier naturaleza tanto en la obra como en sus inmediaciones, en especial vertiendo o esparciendo residuos (sólidos o líquidos) de cualquier naturaleza.

5.2.8. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Identificación de riesgos

- Atropellos y/o colisiones
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Para la limpieza se deben usar las herramientas adecuadas a lo que se va a limpiar.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. O bien a lugares de acopios o bien a vertederos autorizadas.

Si se interfiere con el tráfico rodado o transito de personas, en estas actividades se tendrá que mantener la señalización.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Botas de seguridad con puntera reforzada

Guantes

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoridad de uso de casco, botas, guantes.

Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

5.2.9. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

Servicios higiénicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.
- Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.
- Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.
- Tendrán ventilación independiente y directa.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se limpiarán diariamente con desinfectante.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrán extintores.
- Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vestuario

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m2 por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

- La altura mínima del techo será de 2.30 m.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (en aquellos capítulos que no han sido derogados), Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.
- Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario la ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Habrán extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Comedor

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor a razón de 1.20 m2 como mínimo necesario por cada trabajador.

El local contará con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación directa, y renovación y pureza del aire.
- Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.
- La altura mínima será de 2.60 m.
- Dispondrá de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Deberá de instalarse un comedor siempre que haya un mínimo de 25 trabajadores que coman en la obra.
- Existirán unos aseos próximos a estos locales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado

- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Cortes con objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Quedará prohibido comer, beber, introducir alimentos o bebidas en los locales de trabajo, que representen peligro para el obrero, o posibles riesgos de contaminación de aquellos o éstos.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Deberán de reunir las condiciones suficientes de higiene, exigidas por el decoro y dignidad del trabajador.
- Habrá extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Botiquín

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Infecciones.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- Se proveerá un armarito conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Oficina de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Habrá un extintor.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Sanitarios químicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se instalará para cubrir las necesidades sanitarias de los operarios a pie del tajo, solo durante el tiempo estrictamente necesario.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Peligro de incendio.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
- Contactos con sustancias químias	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.
- Una vez usado el sanitario, mover repetidas veces la palanca de accionamiento de la bomba de recirculación.

- La extracción de residuos, limpieza y reacondicionado del sanitario deberá realizarse con equipo adecuado y por personal instruído para ello.
- El sanitario químico deberá posicionarse en horizontal y suelo firme, para evitar derramamientos del producto químico.
- No se deberá manipular los productos químicos y depositos del sanitario si no se realiza por personal cualificado.
- En caso de emergencia por ingestión o contacto con el producto químico deberá seguirse las instrucciones del fabricante del mismo, para ello seguir las instrucciones de la etiqueta (Calificación de toxilidad : Nocivo), que con carácter general se dan a continuación.

Primeros auxilios:

a) Ingestión: Hacer beber abundante agua y provocar el vómito. Trasladar inmediatamente al herido a un hospital con la etiqueta del producto.

b) Inhalación: Trasladar al herido al aire libre. Trasladar inmediatamente al herido a un hospital para que se le suministre oxígeno y llevar la etiqueta del producto.

c) Contacto con la mucosa de los ojos : Lavar con abundante agua durante 10-15 minutos. Trasladar inmediatamente al herido a un hospital con la etiqueta del producto.

d) Contacto con la piel: Lavar intensamente con abundante agua. Si manifiesta posteriormente irritación en las zonas trasladar inmediatamente al herido a un hospital con la etiqueta del producto.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

5.2.10. Talleres

Relación de los talleres que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

De corte y soldadura

- El taller de corte y soldadura dispondrá de una distribución de las áreas de trabajo para garantizar una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza.
- Se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

  De almacenamiento de piezas y perfiles metálicos para ser montados y elaborados.

  De corte y soldadura, separando las áreas si el corte se efectúa mediante radial.

  De almacenamiento de piezas ya elaboradas para ser transportadas a pie de obra.

- Los trabajos que corresponderán al taller de corte y soldadura serán los siguientes sin orden de preferencia:
- Preparación de los elementos que vienen de fábrica: corte, armado y soldado.
- Soldado de las placas de anclaje a los pilares.
- Corte y soldado de perfiles metálicos para arriostramientos entre pilares y vigas de hormigón armado.
- Corte y soldado de demás elementos metálicos.

Iluminación y fuente de energía

- El taller se abastecerá de un cuadro de conexión eléctrico, según viene especificado en el plano de detalle del presente proyecto.
- Ilumine cualquier área de trabajo del taller; si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.
- En todo caso cumple con el reglamento sobre iluminación en los centros de trabajo, y con el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Identificación de riesgos

- Quemaduras
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se originarán durante el corte y soldadura.
- Electrocuciones
- Intoxicaciones o asfixia debida a los humos tóxicos o nocivos que se originan
- Explosiones o incendios
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los elementos que están fabricando o los que están ya elaborados.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Los soldadores usarán ropa y equipos de protección antideflagrantes, procurando que la ropa no esté sucia de grasa, aceite y cualquier otra materia inflamable. Si la seguridad lo exige también usarán máscaras o aparatos respiratorios.

- Tome todas las medidas de seguridad para proteger a las personas que están trabajando o pasan cerca de los lugares donde se estén efectuando trabajos de soldadura o corte, además de taller que estarán perfectamente localizado y señalizado.
- Disponga en caso necesario de un extintor de incendios apropiado para los materiales que se estén utilizando o almacenados y listo para el uso.
- Tome todas las medidas de precaución para impedir la presencia de vapores y sustancias inflamables en lugares donde se efectúen trabajos de corte y soldadura, preferentemente en el taller.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Encofrado

- La distribución de las áreas de trabajo deberá tener una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.
- El taller se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

  Almacenamiento de tablones y planchas.

  Banco de trazado de los encofrados.

  Banco de corte y cepillado de la madera. Se utilizará sierra circular y cepilladora y estarán protegidas bajo techo.

  Bancos de montaje de los encofrados.

  Almacenamientos de encofrados terminados.
- Los trabajos que se van a realizar en este tipo de taller serán los específicos en la manipulación de madera, realización, montaje y desmontaje de encofrado.
- El orden de los trabajos será el siguiente:

  Almacenar los tablones de distintos largos y tablas que se utilizarán para la confección de los encofrados.

  Marca de los perfiles de los encofrados necesarios.

  Desencofrar las piezas cuando éstas hayan adquirido suficiente resistencia de manera que no entrañen peligro de accidentes.

Iluminación y fuente de energía

- El taller dispondrá de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la sierra circular y cepilladora, tal y como viene especificado en el plano de detalle del proyecto.
- Se iluminará cualquier área de trabajo de taller si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de riesgos

- Heridas y golpes en la manipulación de tablones, tablas y planchas.
- Cortes y pinchazos.
- Electrocuciones por la utilización de la sierra circular y cepilladora.
- Explosiones o incendios.
- Caídas de personal al vacío, en la operación de desencofrado o encofrado.
- Sobreesfuerzos en el almacenamiento de encofrados terminados, etc.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Todos los operarios ocupados en éste tipo de trabajo deberán usar ropa y equipo de protección adecuado como son: guantes de cuero, mono de trabajo ajustado, casco de seguridad, gafas protectoras, calzado de seguridad y demás equipos de protección personal necesarios.
- La situación del taller de encofrado no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.
- Se evitará que la madera esté esparcida. Procurando almacenarla en pilas y clasificarla según sus escuadrías y longitudes.
- Los tablones y planchas se almacenarán en alto, sobre soportes.
- Se fijarán las vías de circulación tanto de acceso del material, como de salida de los encofrados confeccionados.
- Los soportes deberán estar bien nivelados y descargar sobre tierra firme.
- Los tablones y planchas deberán estar separados por listones colocados transversalmente.

- No se realizarán sobreesfuerzos. Ningún trabajador deberá levantar o transportar cualquier carga cuyo peso exceda de 50 Kg. como máximo.
- No se amontonarán los tablones, planchas o los cofres terminados cerca del borde de una excavación, de manera que entrañe peligro de desprendimiento o caída de tierras o material.
- Las pilas se harán o desharán de manera que ninguna persona pueda quedar lesionada por la caída, vuelco o rotura de los tablones, placas o encofrados.
- No se deberá subir encima de los materiales apilados mientras se hacen o deshacen las pilas.
- Para proceder a deshacer una pila se empezará por la parte superior.
- Se hará cargo de los trabajos una persona responsable, competente, y ésta ordenará y dirigirá los trabajos a realizar.
- Sólo utilizarán las máquinas de trabajar de la madera, persona cualificada para ello.
- No de distraerá al operario de la máquina mientras esté funcionando ésta.
- No se alejará ningún trabajador antes de haber parado previamente la máquina ya sea sierra circular o cepilladora.
- No se deberá de tratar de reajustar ninguna máquina, desembarazarla de cualquier trozo de madera que se haya podido atascarse en ella mientras esté funcionando.
- No se deberán de quitar con las manos las virutas, el serrín, etc., de las máquinas ni cerca de ellas mientras estén funcionando.
- Si la sierra o la cepilladora es de velocidad ajustable:

  Su puesta en marcha sólo deberá ser posible a la velocidad más baja.

  Se deberá indicar su velocidad de funcionamiento.
- Las piezas de madera (tableros, tablas o planchas) que vayan a trabajarse deberán, guiarse o sujetarse de manera adecuada.
- Si las piezas de madera son largas, los extremos de éstas deberán apoyarse sobre caballetes u otros andamios apropiados que no entrañen riesgo de accidente.
- Se deberán de guiar o empujar con un palo las piezas de madera de pequeñas dimensiones.
- Tanto la sierra circular como la cepilladora cumplirán con las normas de seguridad sobre aparatos eléctricos manuales especificados en el apartado de andamios auxiliares de obra.
- La sierra circular deberá estar provista de resguardo de manera que cubra todo lo posible la parte expuesta de la sierra por encima de la mesa. Será fácilmente ajustable y protegerá al trabajador de astillas, contra todo contacto accidental con la hoja y dientes de sierra rotos.
- Las partes de la sierra circular situadas por debajo de la mesa deberán estar bien protegidas.
- La sierra circular estará provista de cuchillas divisorias, sólidas y rígidas fácilmente ajustables.
- La anchura de la abertura de la mesa para el paso de la hoja deberá ser lo más reducida posible.
- Los carros o mesas de rodillo deberán estar bien sujetas de manera que no puedan salirse de las guías.
- Se inspeccionará y se hará una revisión periódica de la sierra circular y la cepilladora para su buen uso y funcionamiento.
- Si la sierra circular es de velocidad ajustable no se sobrepasará la velocidad máxima de la hoja recomendada por el fabricante.
- No se ajustarán las hojas o las guías de las sierras mientras está en marcha si ello pudiera entrañar peligro.
- Una vez desconectada la sierra, no se deberá frenarla haciendo presión sobre la hoja.
- Se tomarán precauciones para impedir que los recortes de madera se traben en la hoja, así como impedir además el rechazo de la pieza que se está trabajando.
- La máquina cepilladora estará equipada con cabezales portacuchillas cilíndricas y estará provista de resguardo de puente que cubra la ranura de trabajo en toda su longitud y anchura. Además será de fácil ajuste tanto en sentido horizontal como en vertical.
- Las aberturas de trabajo de las mesas de la máquina cepilladora deberán ser lo más pequeñas posible.
- Se protegerán mediante resguardos las cuchillas que se hallen expuestas por debajo de la mesa de trabajo.
- Se prohibirá subirse encima del banco de serrado o cepillado.
- Se dispondrá de una caja para que se viertan en ella restos de madera y clavos arrancados.
- Si la seguridad así lo exige, se dispondrá de un extintor de incendios.
- Se limpiará de inmediato la madera reutilizable. Al desencofrar, los clavos se sacarán con la ayuda de patas de cabra, tenazas, o bien se remacharán, usando siempre las herramientas adecuadas.
- Las maderas y demás elementos provenientes del desencofrado se amontonarán a una distancia

prudente de la zona de trabajo de manera que quede libre de obstáculos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

Fontanería

- La distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse pensando en que haya una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza de los trabajos.
- El taller de fontanería se compone de las siguientes áreas de trabajo:

  Almacén de los elementos de materia prima a transformar.

  Operaciones propias de manipulación, transformación, montaje, y puesta a punto.

  Acopio de material transformado hasta su utilización

Iluminación y fuente de energía

- El taller dispondrá de un cuadro de conexiones eléctrico para la alimentación de la maquinaria eléctrica necesaria, tal y como viene especificado en el plano detalle del proyecto.
- Cualquier área de trabajo de taller deberá iluminarse si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.

Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- La situación del taller de fontanería no molestará a los almacenamientos adyacentes, ni impedirá la circulación de vehículos ni el paso de personal hacia la obra. Habrá una zona accesible para la carga y descarga de materiales.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Limpie conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica se realizará mediante portátiles con -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Estará prohibido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Estará prohibido abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará en todo momento la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (para los desplazamientos por la obra).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

5.2.11. Almacenes

Relación de los almacenes que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

Máquinas herramienta

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto de las máquinas de herramientas.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

De almacenamiento de las máquinas herramientas.

De almacenamiento de piezas de las máquinas herramientas.

De almacenamiento de accesorios de las máquinas herramientas.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará el almacén

Identificación de riesgos.

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc. , durante la manipulación o transporte de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacen tendrá iluminación bien sea natural o en ausencia de ésta, artificial.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan a las máquinas herramientas a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de las máquinas herramientas, y de sus accesorios.
- Se colocará la adecuada señalización.
- Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Materiales

Con la distribución de las áreas de trabajo se preverá una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto del material.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas:

De almacenamiento del material, embalado.

De almacenamiento del material, suelto.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará de almacén.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se por determinados materiales.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a almacenar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial.
- El almacén tendrá ventilación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial, para evacuar las emanaciones y vapores de ciertos materiales.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.

- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Comprobar que las instalaciones se adaptan al material a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material.
- Se colocará la adecuada señalización.
- Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Acopios - Paletizado

Con la distribución de las áreas de trabajo se hará una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material paletizado.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio paletizado.
- Se vallará la zona de acopio paletizado.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material paletizado.
- Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - A montón

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material a montón.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se vallará la zona de acopio a montón.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.
- Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - Escombros

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de escombros.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.

- Marcación de la zona de acopio de escombros.
- Se vallará la zona de acopio de escombros.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los escombros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de los escombros.
- Se colocará la adecuada señalización

.

6. Equipos técnicos

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 asi como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

6.1. Maquinaria de obra

6.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozer sobre orugas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos esta máquina para desplazar empujando tanto la piedra troceada como las tierras, los troncos de árboles, la maleza, etc.

Se compone de una lámina o delantal de acero de forma recta o ligeramente curva, que va fija a la parte delantera del tractor, en posición perpendicular al eje de la marcha de la máquina.

La emplearemos para trabajos de roturación, para amontonar y desplazar los materiales procedentes de excavación y para extender e igualar los terraplenes.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelco de la máquina	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choque contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras (trabajos de mantenimiento)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Seccionamiento o aplastamiento de miembros	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de piedras	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Ruido propio y de conjunto	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Electrocución	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales con la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Para evitar daños durante las operaciones de mantenimiento, previamente se apoyará la cuchilla en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

Retroexcavadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída por pendientes	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Choque con otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de objetos	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Ruidos propios y ambientales	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

Pala cargadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en esta obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.

La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.

La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.

Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:

a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.

b) Con cuchara que descarga hacia atrás.

c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.

Alguna de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Máquina en funcionamiento fuera de	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada				
Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída por pendientes	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choque con otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de objetos	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Ruidos propios y ambientales	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

Niveladora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará esta máquina en la ejecución de la obra para nivelación, y también como máquina de empuje.

Tanto si se utiliza con motor propio o remolcada con un tractor, se empleará para excavar, desplazar e igualar una superficie de tierras.

Su delantal, de perfil curvado, puede adoptar cualquier inclinación, con relación al eje de marcha por una parte y respecto del plano horizontal, por otra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelco de la máquina	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choque contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras (trabajos de mantenimiento)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Ruido propio y de conjunto	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la cuchilla.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

Ripper

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El ripper se utilizará en la obra para disgregar y ablandar la arcilla dura, los suelos rocosos, etc. es decir, por su eficacia en el desmonte y limpieza de terrenos, por sus buenas prestaciones desprendiendo raíces y troncos y porque evita el empleo de explosivos costosos y de manipulación peligrosa.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.)	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas al subir o bajar de la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas, neumáticos y los rejones.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción del ripper, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre el ripper, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán 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 de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse el ripper, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde esté operando el ripper. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

Rozadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos en esta obra la rozadora (máquina para excavación mediante roza) para la excavación de pavimentos ya ejecutados, por la limpieza del corte y seguridad de las operaciones. Se trata de una máquina de corte, con la seguridad integrada, por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección y la supresión de algunos de ellos.

El procedimiento elegido se considera que para la naturaleza del pavimento a cortar es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Contacto con líneas eléctricas o de gas enterradas bajo el pavimento a cortar	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos por la roza (trabajos sin carcasa)	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Los derivados de la producción de polvo durante el corte (corte sin utilización de la vía húmeda)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos del disco de corte o de la excavación	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Cortes en las manos	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Interferencias con diferentes infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras, en trabajos de mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

El personal que gobierne la rozadora será especialista en su manejo, para evitar los riesgos por impericia.

Antes de proceder al corte del suelo, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.

Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón, sin riesgos adicionales para el trabajador.

Es importante mediante detección, señalizar debidamente las canalizaciones entrerradas o cualquier elemento sospechoso.

La rozadora a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riegos de atrapamiento o de corte.

Se prohíbe expresamente utilizar la rozadora con riesgo de atrapamiento o corte, por falta o defecto de sus carcasas protectoras.

El manillar de gobierno de la rozadora, estará debidamente aislado, para evitar los posibles contactos fortuitos con la energía eléctrica.

El combustible se verterá en el interior del depósito con el motor parado, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.

Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

Los combustibles líquidos se acopiarán debidamente, en los puntos establecidos en los planos, prohibiendo abandonarlos en lugares de la obra distintos a los mencionados. Los recipientes llevarán una etiqueta de -Peligro Producto Inflamable-, bien visible.

La rozadora Deberá ir provista de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la rozadora.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Protectores auditivos.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

6.1.2. Maquinaria de elevación

Camión grúa hidráulica telescópica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Esta grúa ha sido elegida porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el medio más apropiado desde el punto de vista de la seguridad de manipulación de cargas.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco del camión	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caídas al subir o al bajar	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atropello de personas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplome de la carga	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes por la caída de paramentos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplome de la estructura en montaje	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Quemaduras al hacer el mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

6.1.3. Maquinaria de transporte

Camión transporte

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de trasporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras, y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de la operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello de personas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choques contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vuelcos por fallo de taludes	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelcos por desplazamiento de carga	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

Camión basculante

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Éste tipo de camión se utilizará en diversas operaciones en la obra para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de la operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado

Atropello de personas (entrada, salida, etc.)	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choques contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vuelco del camión	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída (al subir o bajar de la caja)	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento (apertura o cierre de la caja)	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Medidas preventivas de carácter general :

Los camiones basculante que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

Faros de marcha hacia adelante.

Faros de marcha hacia atrás.

Intermitentes de aviso de giro.

Pilotos de posición delanteros y traseros.

Servofreno.

Freno de mano.

Avisador acústico automático de marcha atrás.

Cabina antivuelco anti impacto.

Aire acondicionado en la cabina.

Toldos para cubrir la carga.

B) Mantenimiento diario :

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

Motor.

Sistemas hidráulicos.

Frenos.

Dirección.

Luces.

Avisadores acústicos.

Neumáticos.

La carga seca se regará para evitar levantar polvo.

Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.

Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

C) Medidas preventivas a seguir por el conductor:

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.

No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.

No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.

No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.

No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.

Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.

No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.

Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.

Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.

Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.

Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.

Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.

Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.

Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.

No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.

Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

Camión bañera

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de carga de tierras, por su gran capacidad y movilidad.

Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, tierras o escombros de manera ágil y eficaz.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello de personas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelcos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Colisiones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Desprendimiento de tierras	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas al subir o bajar del vehículo	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Contactos con energía eléctrica	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras durante el mantenimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Golpes debidos a la manguera de suministro de aire	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.

Los accientes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

No se cargará la bañera por encima de la zona de carga máxima en él marcada.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente de la bañera.

El camión bañera, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será impresicindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

6.1.3. Maquinaria compactación y extendido

Motoniveladora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará esta máquina en diversas operaciones de la obra tales como para nivelar, perfilar y rematar el terreno.

Es una máquina de ruedas ya que no trabaja arrancando ni transportando grandes volúmenes de tierras.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas al subir o bajar de la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán 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 de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Compactadora de rodillo

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en las operaciones de compactado en la obra. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Se utilizará para la compactación de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. Podemos también utilizarla para la compactación de los revestimientos bituminosos y asfaltos de determinadas operaciones de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.)	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas al subir o bajar de la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

Camión de riego

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de riego en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, para facilitar mediante el regado de explanaciones y plataformas las operaciones de compactación, evitar formación de polvo y otras operaciones de la obra.

Este medio de regado en la obra, ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de la operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello de personas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choques contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vuelcos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos entre las partes mecánicas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Antes de subir a la cabina para arrancar el camión, se deberá inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

El acceso y descenso del conductor a la cabina se hará por los puntos establecidos a tal fin.

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

El camión deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio el camión, se comprobará el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje el camión debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio del camión.

Los accientes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento del camión, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

El camión, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será impresicindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

6.1.4. Maquinaria extendedora y pavimentadora

Extendedora asfáltica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos la extendedora asfáltica en las operaciones especificadas en el proyecto de ejecución de la obra, para reparto y extendido del asfalto por las zonas, superficies y lugares determinados en los planos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelco de la máquina	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Choque contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Seccionamiento o aplastamiento de miembros	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Ruido propio y de conjunto	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Inhalación de substancias nocivas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Electrocución	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de asfaltado.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

Fresadora de pavimentos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La fresadora de pavimentos es un máquina que elimina que permite en las vías asfaltadas de la obra, reducir el espesor de la capa de rodadura incrementada como consecuencia de anteriores extendidos.

El funcionamiento consiste en una cabeza que fresa la carretera (la desgasta), arrancando material hasta la profundidad determinada en el proyecto, y el material arrancado se transporta hacia una tolva de recogida.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choque contra otros vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Seccionamiento o aplastamiento de miembros	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Ruido propio y de conjunto	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Inhalación de substancias nocivas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de fresado.

Para evitar que el material fresado y recogido mediante el proceso, se vierte en zonas no adecuadas constituyendo una fuente importante de residuos perjudiciales para el medio ambiente, se deberá retirarlos debidamente para reutilizarlo en la fabricación de pavimentos nuevos. Nunca se deberán tirar a vertederos no autorizados a recibir este tipo de residuos.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

- Orejeras o en su defecto tapones auditivos.

6.1.5. Maquinaria manipulación de hormigón

Camión hormigonera

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Durante la carga: Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Durante el transporte: Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante el transporte: Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante el transporte: Atropello de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Durante el transporte: Colisiones con otras máquinas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante el transporte: Vuelco del camión.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Durante el transporte: Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Durante la descarga: Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante la descarga: Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Durante la descarga: Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante la descarga: Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante la descarga: Caída de objetos encima del conductor o los operarios.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Durante la descarga: Golpes con el cubilote de hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos generales: Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)				
Riesgos indirectos generales: Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos generales: Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Contacto de las manos y brazos con el hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de

descarga de la planta de hormigonado.

2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.

4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.

9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

B) Medidas preventivas de carácter general:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Calzado antideslizante.

Hormigonera carretilla

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La hormigonera carretilla es una máquina utilizada en esta obra para la fabricación de morteros y hormigón, previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento básicamente.

En esta obra, utilizaremos estas pequeñas hormigoneras con una capacidad de 80 a 90 litros.

Se decide su utilización debido a su robustez, ligereza y silencio, porque funcionan con un pequeño motor monofásico que se conecta a la red.

Como son muy manejables, pueden ser transportadas por una sola persona como si de una sola carretilla se tratase.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Contactos con la energía eléctrica	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Golpes por elementos móviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Polvo ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Motores eléctricos:

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo, los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

B) Motores de gasolina:

Aunque se van a utilizar en la obra hormigoneras eléctricas, si como consecuencia de la necesidad se tuviese que recurrir a una de motor de gasolina deberán tener presente las siguientes medidas preventivas :

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Calzado antideslizante.

- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Hormigonera basculante

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La hormigonera basculante es una máquina utilizada en esta obra para la fabricación de morteros y hormigón previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento.

Utilizaremos esta hormigonera en la obra porque suele ser de pequeño tamaño, hasta unos 300 l.

También por su facilidad en las operaciones del llenado y vaciado, que tienen lugar por la misma abertura.

Por último, por la ventaja de la descarga, que se produce por volteo o inclinación del tambor a la vez que sigue girando, lo que acelera la salida de la masa, sin separación ni disgregación de los materiales o componentes.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Contactos con la energía eléctrica	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Golpes por elementos móviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Polvo ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido ambiental	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A) Motores eléctricos:

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo, los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

B) Motores de gasolina:

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Calzado antideslizante.

- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

6.1.6. Pequeña maquinaria

Vibrador

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará el vibrador en la obra para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.

Los vibradores que se van a utilizar en esta obra serán : Eléctricos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Descargas eléctricas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas desde altura durante su manejo	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caídas a distinto nivel del vibrador	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Salpicaduras de lechada en ojos y piel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.

- Botas de goma.

- Guantes de seguridad.

- Gafas de protección contra salpicaduras.

Radiales eléctricas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos esta herramienta radial eléctrica portátil para realizar diversas operaciones de corte en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Cortes	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Contacto con el dentado del disco en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de partículas	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Retroceso y proyección de los materiales	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Emisión de polvo	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con la energía eléctrica	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

7. EPIs

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

7.1. Protección auditiva

7.1.1. Orejeras

Protector Auditivo : Orejeras	
Norma : **EN 352-1**	

	CE CAT II

Definición :

Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello.

Marcado :

- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante
- Denominación del modelo
- Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos
- El número de esta norma.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

7.2. Protección de la cabeza

7.2.1. Cascos de protección (para la construcción)

Protección de la cabeza : cascos de protección (usado en construcción)	
Norma: **EN 397**	CE **CAT II**

Definición

- Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.
- Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.

Marcado:

- El número de esta norma.
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).
- Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.

Requisitos adicionales (marcado) :

- - 20ªC o - 30ªC (Muy baja temperatura)
- + 150ºC (Muy alta temperatura)

- 440V (Propiedades eléctricas)
- LD (Deformación lateral)
- MM (Salpicaduras de metal fundido)

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad

Folleto informativo en el que se haga constar:

- Nombre y dirección del fabricante
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.
- Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.
- La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.
- Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.

Norma EN aplicable:

- UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

7.3. Protección de la cara y de los ojos

7.3.1. Protección ocular. Uso general

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular . Uso general	
Norma : **EN 166**	CE **CAT II**

Definición :

- Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.

Uso permitido en :

- Montura universal, montura integral y pantalla facial.

Marcado :

A) En la montura :

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea : **166**
- Campo de uso : **Si fuera aplicable**

  Los campos de uso son :

  - Uso básico : Sin símbolo
  - Líquidos : 3
  - Partículas de polvo grueso : 4
  - Gases y partículas de polvo fino : 5
  - Arco eléctrico de cortocircuito : 8
  - Metales fundidos y sólidos calientes : 9
- Resistencia mecánica : **S**

Las resistencias mecánicas son :

- Resistencia incrementada : S

- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A

- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B

- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT

- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas : **H (Si fuera aplicable)**

  - Símbolo para cabezas pequeñas : H

- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura : **Si fuera aplicable**

B) En el ocular :

- Clase de protección (solo filtros)

  Las clases de protección son :

  - Sin número de código : Filtros de soldadura

  - Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores

  - Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores

  - Número de código 4 : Filtros infrarrojos

  - Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo

  - Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo

- Identificación del fabricante :

- Clase óptica (salvo cubre filtros) :

  Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) :

  - Clase óptica : 1 (pueden cubrir un solo ojo)

  - Clase óptica : 2 (pueden cubrir un solo ojo)

  - Clase óptica : 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)

- Símbolo de resistencia mecánica : **S**

  Las resistencias mecánicas son :

  - Resistencia incrementada : S

  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A

  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B

  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F

  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT

  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT

  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT

- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito :

- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes :

- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas : **K (Si fuera aplicable)**

- Símbolo de resistencia al empañamiento : **N (Si fuera aplicable)**

- Símbolo de reflexión aumentada : **R (Si fuera aplicable)**

- Símbolo para ocular original o reemplazado : **O**

Información para el usuario :

Se deberán proporcionar los siguientes datos :

- Nombre y dirección del fabricante

- Número de esta norma europea

- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenza para el usuario.
- Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

7.3. Ducha y lava-ojos de emergencia

Ficha técnica

Ofrecen instantáneamente agua como primera ayuda para la protección de las personas expuestas a la acción del fuego, ácida, reactiva, productos petrolíferos (alquitrán, betún, etc.), materiales radioactivos y otros contaminantes que podrían causar daños graves o irreparables.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La instalación la efectuara personal cualificado.

Se instruirá a todo el personal sobre el uso de estas protecciones.

Las duchas y lava-ojos de emergencia deberán instalarse en la proximidad del área de trabajo, siendo fácilmente reconocibles y accesibles en un radio de 7-8m.

Las duchas y lava-ojos no deberán instalarse en las proximidades de sistemas o fuentes de energía eléctrica.

No se almacenarán materiales en el acceso a las duchas o lava-ojos de emergencia.

Las alcachofas de las duchas de emergencia estarán situadas a una altura entre 2,10 m. a 2,30 m.

Los lava-ojos deben situarse a una altura entre 0,80 m. a 1,15 m.

Para evitar resbalones y caídas, se dispondrá un buen sistema de drenaje y se mantendrá el pavimento siempre seco.

Las duchas y lava-ojos de emergencias se alimentarán con agua potable, comprobando que no estará contaminada con agua no potable o aguas industriales o de recuperación.

Se comprobará que la temperatura del agua para la alimentación de duchas y lava-ojos esté comprendida entre 15ºC y 35ºC.

Se comprobará que el agua para la alimentación del lava-ojos, no contiene partículas en suspensión o detritos que puedan causar daños al ojo durante su utilización.

Se instalará un filtro eficaz antes de la toma de agua.

Se tendrán preparadas en las proximidades de las duchas de emergencia. mantas para envolver al posible afectado.

Tras la utilización de las duchas de emergencia, se quitarán de inmediato las ropas o dispositivos contaminados de la zona de seguridad.

Se instalará una llave de paso para facilitar las labores de mantenimiento. Se comprobará que la llave de paso este en posición de abierto y se desmontara la manivela de manera que solo es manipulada por el personal de mantenimiento.

Todos los equipos serán controlados periódicamente por personal cualificado.

Se realizará un plan de control regular y unas pruebas funcionales.

Todos los días, se activará la válvula da apertura y se controlara que el equipo funcione y que el agua esté disponible.

Semanalmente se realizará las siguientes comprobaciones:

a) Se activará la válvula de apertura y asegurara que se dispone de la presión de alimentación adecuada y comprobar el correcto funcionamiento de la unidad.

b) Verificar el correcto funcionamiento de las boquillas de los grifos (mezcla de aire con el agua), controlando la intensidad, la angulación del chorro, comprobar que no están obstruidas con detritos o cal, verificar que el chorro sea uniforme, bien aireado y que no sea violento. En caso de obstrucciones calcáreas, se sumegera la boquilla en una solución desincrustante.

Si alguno de los elementos o componentes de la ducha o lava-ojos de emergencia no funciona correctamente, será sustituido inmediatamente.

Si la reparación va a tardar un tiempo deberá instalarse provisionalmente un dispositivo portátil hasta que finalice la reparación.

Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad.

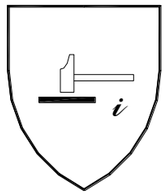
Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

7.4. Protección de manos y brazos

7.4.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma : **EN 388**	CE **CAT II**
Definición : • Protección por igual : Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano. • Protección específica : Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano. **Pictograma :** Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)	



Propiedades mecánicas :

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras :

- Primera cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra : Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra : Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la perforación

Marcado :

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

7.5. Protección de pies y piernas

7.5.1. Calzado de uso general

Calzado de trabajo de uso profesional

Protección de pies y piernas : Calzado de trabajo de uso profesional	
Norma : **EN 347**	CE **CAT II**

Definición :

- Es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos, sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, **sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera.**

Marcado :

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)

- El número de esta norma EN-347
- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente :

  - P : Calzado completo resistente a la perforación
  - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtiestático.
  - HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E : Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua.
  - HRO : Suela. Resistencia al calor por contacto.
  - ORO : Suela. Resistencia a los hidrocarburos.

- Clase :

  - Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
  - Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 344-2: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.
- UNE-EN 347-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 347-2: Calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8. Protecciones colectivas

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la *"Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada"* en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

8.1. Señalización

Ficha técnica

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Señalización en la obra:

La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose :

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas	Alta	Dañino	Importante	No eliminado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:

a) Sean trabajadores con carné de conducir.

b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.

c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471

d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.

Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Ropa de trabajo

Chaleco reflectante.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

8.2. Toma de tierra

Ficha técnica

La puesta a tierra se establece con objeto de poner en contacto, las masas metálicas de las máquinas, equipos, herramientas, circuitos y demás elementos conectados a la red eléctrica de la obra, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y eliminado así el riesgo que supone un contacto eléctrico en las máquinas o aparatos utilizados.

La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección que conectan a las máquinas o aparatos de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caídas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Electrocución	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Cortes	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Golpes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la

clase 2 de la Norma UNE 21.022.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad, (para el tránsito por la obra).

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

9. Materiales

Tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse en esta obra, relativos a los aspectos de peso, forma y volumen del material.

Se incluye la información relacionada esencialmente con los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas a adoptar, así como los aspectos preventivos relativos a su manipulación y almacenaje.

9.1. Áridos y rellenos

9.1.1. Áridos

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
• Peso específico : **1,7 K/dm^3** • Formas disponibles en obra : A montón • Peso aproximado del material de obra : **K** • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**
Los áridos en esta obra se utilizan para : La utilización de los áridos en la obra se concentra prácticamente en la realización de los morteros, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
• La utilización de los áridos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas. • Los áridos deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado. • En especial en climatológicas adversasse protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material : • La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su

recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en tolvas y/o contenedores que garanticen su estabilidad.
- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, andamios y en especial en las pendientes de la cubierta, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** A montón

9.1.2. Arenas

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
• Peso específico : **1,2 a 1,6 K/dm^3** • Formas disponibles en obra : A montón • Peso aproximado del material de obra : **K** • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Las arenas en esta obra se utilizan para :

La realización de los morteros y hormigones no estructurales, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- La utilización de las arenas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Las arenas deberán acopiarse amontonadas sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.
- En especial en climatológicas adversasse protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en tolvas y/o contenedores que garanticen su estabilidad.
- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, andamios y en especial en las pendientes de la cubierta, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.

- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** A montón

9.1.3. Tierras

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico : **1,75 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra : A montón
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Las tierras en esta obra se utilizan para :

El relleno de desmontes, zanjas y vaciados realizados en la obra, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- La utilización de las tierras deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Las tierras deberán acopiarse amontonadas sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.
- En especial en climatológicas adversasse protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.
- Se mantendrán alejadas de las vías de circulación en la obra, para evitar ser proyectadas por los vehículos.
- Se regarán en caso necesario para evitar la formación de polvo por la obra.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en camiones, palas, dumpers y mototraillas que garanticen su estabilidad.
- No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte y puesta en obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** A montón

9.1.4. Zahorras y encachados

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características
• Peso específico : **2,5 K/dm^3** • Formas disponibles en obra : A montón • Peso aproximado del material de obra : **K** • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**
Las zahorras en esta obra se utilizan para : El relleno de desmontes, zanjas y vaciados realizados en la obra, así como para sub.-bases de pavimentación, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
• La utilización de las zahorras deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas. • Las zahorras deberán acopiarse amontonadas sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado. • Se mantendrán alejadas de las vías de circulación en la obra, para evitar ser proyectadas por los vehículos.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material : • La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.
Durante su transporte por la obra: • Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en camiones, palas, dumpers y mototraillas que garanticen su estabilidad. • No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte y puesta en obra. • Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad. • No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
• Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad. • Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
• **Lugar de almacenaje:** Según los planos • **Tipo de Acopio:** A montón

9.2. Premoldeados hidráulicos

9.2.1. Tubos de hormigón

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
• Peso específico : **2,3 K/dm^3** • Formas disponibles en obra : En piezas tubulares • Peso aproximado del material de obra : **K** • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**
Los tubos de hormigón en esta obra se utilizan para : La realización de diferentes canalizaciones, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Los riesgos principales por manipulación de los tubos de hormigón son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.
- La utilización de los tubos de hormigón deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Se prestará especial atención al acopio de los mismos, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramientos de material por rodadura de los mismos.
- Si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera y se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.
- No se acopiarán unos encima de otros en evitación de sobrecargas que puedan provocar el deslizamiento de los mismos.

Medidas preventivas a adoptar

Con objeto de garantizar que la colocación de los tubos no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias o por roturas deberán seguirse las siguientes medidas preventivas :

- Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros. Hay que tener presente que la rotura de piezas durante su manipulación puede ocasionar accidentes graves.
- Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua en evitación de accidentes (en especial de aparatos eléctricos), para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.
- Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra y se deberán seguir las indicaciones del proyecto.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará por la obra a su lugar de utilización en bateas debidamente acopiadas. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad. Así mismo se prestará especial atención a las sobrecargas por acumulación de tubos que se puedan ocasionar en las zanjas de cimentación.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- En la colocación de los tubos de hormigón se tendrá especial cuidado con el estado de los taludes de las paredes laterales, sobre todo después de lluvias prolongadas.
- No se comenzarán los trabajos si las zanjas no están debidamente entibadas conforme se refleja en los planos.
- Se deberá observar el estado del terreno y la consiguiente necesidad o no de entibación aún no siendo esta necesaria en proyecto.
- Como norma general, la anchura mínima e las zanjas no debe ser inferior a setenta centímetros y se debe dejar un espacio de veinte centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas, para poder trabajar en condiciones de seguridad los operarios.

En la apertura de zanjas :

- Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
- En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.
- De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.
- El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

En general durante todo el proceso de colocación de tubos de hormigón :

- Los operarios deberá protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de los tubos, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** En el tajo
- **Tipo de Acopio:** A montón

9.2.2. Losetas

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico : **1,8 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra : Piezas
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Baldosa hidráulica obtenida por moldeado o prensado.

Las losetas de cemento en esta obra se utiliza para :

- Pavimentos de suelos en diferentes dependencias, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- La utilización de las losetas, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.
- Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.
- El acopiado de las losetas deberá hacerse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.
- La utilización de losetas en la obra implica la necesidad de cortar piezas. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir :
  - Proyección de partículas: al cortarse indebidamente o al fragmentarse la pieza pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.
  - Generación de polvo: Si utilizamos una *cortadora de material cerámico*, deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.
  - Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.
  - Sobreesfuerzos: Al tener que desplazar las piezas y cajas por la obra, deberá instruirse a los operarios sobre la manipulación correcta de cargas manuales.
  - Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos. Seguir estas prescripciones garantizará las condiciones y calidades de las losetas y por lo tanto se presume que no entrañarán por sí mismo un riesgo.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.
- El transporte se realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medio de trasporte utilizados.

- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Todas las losetas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.
- Antes de manipular las piezas, los trabajadores habrán sido instruidos en la manipulación de cargas pesadas.
- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes: Cinturones de protección lumbar, guantes y calzado reforzado, así como cremas protectoras frente a los cementos cola utilizados.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado

9.3. Aglomerantes

9.3.1. Cemento

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico : **1,6 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra : En sacos
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Los cementos en esta obra se utilizan para :

- La realización de Morteros y Hormigones no estructurales, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Los riesgos principales por manipulación del cemento son: Dermatosis, Blefaritis y Conjuntivitis.
- La utilización de los cementos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Los cementos modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobretodo en las partes más expuestas como las manos.
- Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.
- Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.
- Los cementos deberán acopiarse en sacos debidamente estructurados y por tongadas, sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Los operarios deberá protegerse convenientemente del contacto del cemento, mediante el uso de guantes y de cremas.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.
- En las irritaciones de la piel causadas por el cemento, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Para prevenir la conjuntivitis causada por el polvo del cemento deberá usarse gafas apropiadas.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado en sacos

9.4. Morteros

9.4.1. Mortero de cemento

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico : **1,8 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra : En sacos
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Los morteros de cementos en esta obra se utilizan para :

- Realización de pasta utilizada en diferentes operaciones.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Los riesgos principales por manipulación del mortero de cemento son: Dermatosis, Blefaritis y Conjuntivitis.
- La utilización de los morteros de cementos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Los cementos modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobretodo en las partes más expuestas como las manos.
- Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.
- Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.
- Los cementos deberán acopiarse en sacos debidamente estructurados y por tongadas, sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

Durante su transporte por la obra :

- Se transportará desde su lugar de amasado en la obra a su lugar de utilización en cubetas y contenedores seguros. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria, equipos y medios utilizada para su transporte por la obra.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Los operarios deberá protegerse convenientemente del contacto del cemento, mediante el uso de guantes y de cremas.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.
- En las irritaciones de la piel causadas por el cemento, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Para prevenir la conjuntivitis causada por el polvo del cemento deberá usarse gafas apropiadas.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Aglomerante : Paletizado en sacos / Árido : A montón

9.5. Hormigones

9.5.1. Hormigón in-situ

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico : **2,3 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra : En masa
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Los hormigones in situ en esta obra se utilizan para :

- La realización de los diferentes elementos o partes del edificio, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Los riesgos principales por manipulación del hormigón son prácticamente los derivados del cemento: Dermatosis, Blefaritis y Conjuntivitis.
- La utilización de los hormigones deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Los cementos que forman parte del hormigón modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobretodo en las partes más expuestas como las manos.
- Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.
- Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.

Medidas preventivas a adoptar

Con objeto de garantizar que los diferentes elementos hormigonados, no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias de resistencia en los hormigones utilizados, deberán seguirse las siguientes medidas preventivas :

- Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad del hormigón de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia

deberá ser realizado con anterioridad a la puesta en obra.

- El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.
- Los equipos empleados para el transporte del hormigón por la obra deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.
- Los cementos deberán acopiarse en sacos debidamente estructurados y por tongadas, sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de fabricación en la obra a su lugar de utilización en contenedores, cangilones o bateas. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Medidas preventivas que deberán adoptarse para garantizar la seguridad y estabilidad de las estructuras de hormigón en la obra :

A) Hormigonado en tiempo frío:

- En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes
- del material.
- Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.
- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.
- El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen Ion cloro.
- Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.
- Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.
- Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo mas bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.
- Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

B) Hormigonado en tiempo caluroso:

- Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas

oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

- Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos de la acción del sol.
- Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.
- Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.
- Cuando se utilicen aditivos anticongelantes para el mortero, deben seguirse atentamente las indicaciones del fabricante en cuanto a dosificación, condiciones de ejecución, etc., asegurándose que no tengan ningún efecto nocivo sobre la fábrica.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Durante las operaciones de encofrado y desencofrado :

- Antes del vertido deberá garantizarse de que el encofrado tiene la suficiente resistencia y estabilidad.
- Los trabajos en las partes superiores se realizarán desde castillete o andamio, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- En las piezas de madera utilizadas para el encofrado, se extraerán los clavos que queden en ellas; y solo después se apilarán convenientemente.
- En encofrados metálicos se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de alguna de ellas; su colocación y aplomado se realizará desde castillete o andamio, siempre que la altura lo requiera, nunca apoyando escaleras y menos subiéndose el operario en las placas colocadas inferiormente. Antes de colocar las placas, se distribuirán en el tajo apilándolas con orden y cuidado, no aproximándolas a ningún borde de huecos.

Durante el vertido del hormigón :

- Deberá tenerse en cuenta el hacerlo por tongadas, con objeto de ir repartiendo las alturas y evitar así excesivas presiones que pudieran llegar a reventar el encofrado con las consiguientes consecuencias.

Vertido manual por medio de carretillas :

- Se deberá circular por superficies de tránsito libres de obstáculos.
- Se prestará especial atención a los sobreesfuerzos y caídas al subir por rampas con demasiada pendiente, con saltos o escurridizas.

Vertido manual por medio de paleo y cubos :

- Aparecen riesgos por sobreesfuerzos y caídas durantes las diferentes operaciones.

Vertido manual por medio de tolvas y canaletas :

- Se situarán con la pendiente adecuada, controlando en todo momento las sobrecargas que se puedan ocasionar sobre las canaletas que no desequilibren el sistema.

En la manipulación durante todo el proceso de hormigonado :

- Los operarios deberán protegerse convenientemente del contacto del hormigón, mediante el uso de guantes y de cremas.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.
- En las irritaciones de la piel causadas por el hormigón, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Para prevenir la conjuntivitis deberá usarse gafas apropiadas.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Hormigonera
- **Tipo de Acopio:** Transitorio

9.5.2. Hormigón de central

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características

- Peso específico : **2,3 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra : En masa
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Los hormigones de central en esta obra se utilizan para :

- La realización de los diferentes elementos estructurales del edificio, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Los riesgos principales por manipulación del hormigón son prácticamente los derivados del cemento: Dermatosis, Blefaritis y Conjuntivitis.
- La utilización de los hormigones deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Los cementos que forman parte del hormigón modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobretodo en las partes más expuestas como las manos.
- Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.
- Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

Con objeto de garantizar que los diferentes elementos estructurales hormigonados, no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias de resistencia en los hormigones de central utilizados en los mismos, deberán seguirse las siguientes medidas preventivas en la recepción del hormigón :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del hormigón de acuerdo con las especificaciones del proyecto y siendo responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, y realizando los ensayos de control precisos.
- Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega.
- El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.
- El hormigón amasado completamente en central y transportado en camiones hormigonera, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil en la obra, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Durante su transporte :

1º- Desde la central a la obra :

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas. Aspecto importante desde el punto de vista de la seguridad estructural y evidentemente de la seguridad de los trabajadores de la obra.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrans es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia. Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será al menos de 1 min. /m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

No seguir estas indicaciones puede suponer un riesgo por deficiencias estructurales resistentes y evidentemente de la seguridad de los propios trabajadores de la obra.

2º- Por la obra:

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará

hasta finalizar la descarga de este.

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Medidas preventivas que deberán adoptarse para garantizar la seguridad y estabilidad de las estructuras de hormigón en la obra :

A) Hormigonado en tiempo frío:

- En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes
- del material.
- Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.
- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.
- El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen Ion cloro.
- Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.
- Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.
- Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo mas bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.
- Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

B) Hormigonado en tiempo caluroso:

- Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.
- Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos de la acción del sol.
- Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.
- Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.
- Cuando se utilicen aditivos anticongelantes para el mortero, deben seguirse atentamente las indicaciones del fabricante en cuanto a dosificación, condiciones de ejecución, etc., asegurándose que no tengan ningún efecto nocivo sobre la fábrica.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Durante las operaciones de encofrado y desencofrado :

- Antes del vertido deberá garantizarse de que el encofrado tiene la suficiente resistencia y estabilidad.
- Los trabajos en las partes superiores se realizarán desde castillete o andamio, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- En las piezas de madera utilizadas para el encofrado, se extraerán los clavos que queden en ellas; y solo después se apilarán convenientemente.
- En encofrados metálicos se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de alguna de ellas; su colocación y aplomado se realizará desde castillete o andamio, siempre que la altura lo requiera, nunca apoyando escaleras y menos subiéndose el operario en las placas colocadas inferiormente. Antes de colocar las placas, se distribuirán en el tajo apilándolas con orden y cuidado, no aproximándolas a ningún borde de huecos.

Durante el vertido del hormigón :

- Deberá tenerse en cuenta el hacerlo por tongadas, con objeto de ir repartiendo las alturas y evitar así excesivas presiones que pudieran llegar a reventar el encofrado con las consiguientes consecuencias.

<u>Vertido manual por medio de carretillas :</u>

- Se deberá circular por superficies de tránsito libres de obstáculos en evitación de caídas.
- Se prestará especial atención a los sobreesfuerzos y caídas al subir por rampas con demasiada pendiente, con saltos o escurridizas.
- Se dispondrán pasillos de seguridad que garanticen la circulación de personas con garantías de estabilidad. seguridad.

<u>Vertido manual por medio de paleo y cubos :</u>

- Aparecen riesgos por sobreesfuerzos y caídas durante las diferentes operaciones.

<u>Vertido manual por medio de tolvas y canaletas :</u>

- Se situarán con la pendiente adecuada, controlando en todo momento las sobrecargas que se puedan ocasionar sobre las canaletas que no desequilibren el sistema.

<u>Vertido por medios mecánicos: Bombeo:</u>

- El gran peligro que existe es el atasco del conducto, producido por algún árido de mayor tamaño, por falta de fluidez del hormigón o por falta de lubricación del conducto.
- Como medida preventiva para proceder al desatasco habrá que primeramente provocar la pérdida de presión, y posteriormente proceder a su localización que se hará por el sonido, golpeando distintas secciones de la tubería.
- Como medidas preventivas para el bombeo estableceremos:

1) Los tubos de conducción estarán convenientemente anclados.

2) Al inicio de los trabajos se prepararán lechadas que actuarán como lubricante de la tubería.

3) Se utilizarán hormigones de la granulometría y consistencia apropiadas.

4) Limpieza general al terminar los trabajos, con especial cuidado, ya que la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

En la manipulación durante todo el proceso de hormigonado :

- Los operarios deberán protegerse convenientemente del contacto del hormigón, mediante el uso de guantes y de cremas.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.
- En las irritaciones de la piel causadas por el hormigón, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Para prevenir la conjuntivitis deberá usarse gafas apropiadas.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Camión hormigonera
- **Tipo de Acopio:** Transitorio

9.6. Hormigón armado

9.6.1. Hormigón armado

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
• Peso específico : **2,3 K/dm^3** • Formas disponibles en obra : En masa • Peso aproximado del material de obra : **K** • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**
Los hormigones armados en esta obra se utilizan para : • La realización de los diferentes elementos estructurales del edificio, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
• Los riesgos principales por manipulación del hormigón son prácticamente los derivados del cemento: Dermatosis, Blefaritis y Conjuntivitis. • La utilización de los hormigones y armados deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas. • Los cementos que forman parte del hormigón modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobre todo en las partes más expuestas como las manos. • Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones. • Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados. • Los riesgos principales por manipulación de las armaduras son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación. • Se prestará especial atención al acopio de las armaduras, haciéndolo sobre bases estables, solidas y resistentes, ya que pueden dar lugar a caídas y desbordamientos de material por rodadura de los mismos. • No acopiarlo nunca las armaduras sobre superficies inclinadas o resbaladizas, si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera. • La utilización de las armaduras en la obra implica la necesidad, en ocasiones, de cortar barras. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir : • Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos. • Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud. • Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos. • Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material : Con objeto de garantizar que los diferentes elementos estructurales, no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias de resistencia en el hormigón armado utilizado en los mismos, deberán seguirse las siguientes medidas preventivas en la recepción del hormigón : • La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del hormigón de acuerdo con las especificaciones del proyecto y siendo responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, y realizando los ensayos de control precisos. • Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. • El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad. • El hormigón amasado completamente en central y transportado en camiones hormigonera, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil en la

obra, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

- Para productos certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobara, que partidas de armaduras acreditan la posesión de un dispositivo o un CC-EHE, así como deberán llevar también el certificado especifico de adherencia e ir acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características, que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE.

- Para productos no certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobara, que la partida de armaduras van acompañadas de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, justificando que el acero cumple las exigencias establecidas en la EHE. Además irán acompañadas del certificado específico de adherencia.

Durante su transporte :

Durante el transporte por la obra del armado:

- El transporte suspendido de armaduras debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.

- En el transporte la armadura, se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

- El transporte se realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medio de trasporte utilizados.

- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Durante el transporte por la obra del hormigón:

1º- Desde la central a la obra :

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas. Aspecto importante desde el punto de vista de la seguridad estructural y evidentemente de la seguridad de los trabajadores de la obra.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrans es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia. Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será al menos de 1 min. /m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

No seguir estas indicaciones puede suponer un riesgo por deficiencias estructurales resistentes y evidentemente de la seguridad de los propios trabajadores de la obra.

2º- Por la obra:

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.

- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Medidas preventivas que deberán adoptarse para garantizar la seguridad y estabilidad de las estructuras de hormigón armado en la obra :

A) Hormigonado en tiempo frío:

- En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.
- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.
- El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen Ion cloro.
- Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.
- Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.
- Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo mas bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.
- Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

<u>B) Hormigonado en tiempo caluroso:</u>

- Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.
- Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos de la acción del sol.
- Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.
- Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.
- Cuando se utilicen aditivos anticongelantes para el mortero, deben seguirse atentamente las indicaciones del fabricante en cuanto a dosificación, condiciones de ejecución, etc., asegurándose que no tengan ningún efecto nocivo sobre la fábrica.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Se realizará cada trabajo por personal cualificado.
- El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

Durante el acopio o almacenamiento del armado:

- Estarán delimitados los espacios para el acopio y la elaboración de las armaduras de barras corrugadas.
- Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.
- Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.
- Se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipo, calidades, diámetros y procedencias.

Durante las operaciones de encofrado y desencofrado :

- Antes del vertido deberá garantizarse de que el encofrado tiene la suficiente resistencia y estabilidad.
- Los trabajos en las partes superiores se realizarán desde castillete o andamio, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- En las piezas de madera utilizadas para el encofrado, se extraerán los clavos que queden en ellas; y solo después se apilarán convenientemente.

- En encofrados metálicos se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de alguna de ellas; su colocación y aplomado se realizará desde castillete o andamio, siempre que la altura lo requiera, nunca apoyando escaleras y menos subiéndose el operario en las placas colocadas inferiormente. Antes de colocar las placas, se distribuirán en el tajo apilándolas con orden y cuidado, no aproximándolas a ningún borde de huecos.

Durante el armado:

- La utilización del armado, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.
- Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.
- Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.
- La disposición de las barras de acero corrugadas puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los epis necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).
- El transporte suspendido de armaduras debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.
- Los armados se introducirán en las zanjas y zapatas totalmente terminadas y el afino de la colocación se hará desde el exterior.
- Para la colocación de las armaduras de barras corrugadas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad. No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.

Durante el vertido del hormigón :

- Deberá tenerse en cuenta el hacerlo por tongadas, con objeto de ir repartiendo las alturas y evitar así excesivas presiones que pudieran llegar a reventar el encofrado con las consiguientes consecuencias.

<u>Vertido manual por medio de carretillas :</u>

- Se deberá circular por superficies de tránsito libres de obstáculos en evitación de caídas.
- Se prestará especial atención a los sobreesfuerzos y caídas al subir por rampas con demasiada pendiente, con saltos o escurridizas.
- Se dispondrán pasillos de seguridad que garanticen la circulación de personas con garantías de estabilidad. seguridad.

<u>Vertido manual por medio de paleo y cubos :</u>

- Aparecen riesgos por sobreesfuerzos y caídas durantes las diferentes operaciones.

<u>Vertido manual por medio de tolvas y canaletas desde camión:</u>

- Antes de comenzar el vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.
- Se prohibira el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás, estas maniobras siempre serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Se situarán con la pendiente adecuada, controlando en todo momento las sobrecargas que se puedan ocasionar sobre las canaletas que no desequilibren el sistema.
- Cuando el hormigonado se efectúe mediante tolvas, su cierre será perfecto y se comprobará siempre, antes de su traslado al punto de aplicación.

<u>Vertido por medios mecánicos: Bombeo:</u>

- El gran peligro que existe es el atasco del conducto, producido por algún árido de mayor tamaño, por falta de fluidez del hormigón o por falta de lubricación del conducto.
- Como medida preventiva para proceder al desatasco habrá que primeramente provocar la pérdida de presión, y posteriormente proceder a su localización que se hará por el sonido,

golpeando distintas secciones de la tubería.

- Como medidas preventivas para el bombeo estableceremos:

1) Los tubos de conducción estarán convenientemente anclados.

2) Al inicio de los trabajos se prepararán lechadas que actuarán como lubricante de la tubería.

3) Se utilizarán hormigones de la granulometría y consistencia apropiadas.

4) Limpieza general al terminar los trabajos, con especial cuidado, ya que la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

En la manipulación durante todo el proceso de hormigonado :

- Los operarios encargados de la fabricación o manejo del hormigón, deberán protegerse convenientemente del contacto con dicho material, mediante el uso de guantes, de cremas y de calzado de seguridad.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.
- En las irritaciones de la piel causadas por el hormigón, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Para prevenir la conjuntivitis deberá usarse gafas apropiadas.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE - IEP-Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra-. Los conductores de estas instalaciones y elementos, serán de tipo antihumedad e irán protegidos por cubierta aislante de suficiente resistencia mecánica.
- Los trabajos se suspenderán cuando llueva intensamente, nieve o exista viento de velocidad superior a 50 k/h.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de las Ordenanzas Municipales.

- **Lugar de almacenaje:** Camión hormigonera
- **Tipo de Acopio:** Transitorio

9.7. Gomas, plásticos

9.7.1. Tubos de PVC

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
• Formas disponibles en obra : En piezas tubulares • Peso aproximado del material de obra : **K** • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**
Los tubos de PVC en esta obra se utilizan para : • La realización de diferentes canalizaciones, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
• Los riesgos principales por manipulación de los tubos de PVC son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación. • La utilización de los tubos de PVC deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas. • Se prestará especial atención al acopio de los mismos, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramientos de material por rodadura de los mismos. • Si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera y se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos. • No se acopiarán unos encima de otros en evitación de sobrecargas que puedan provocar el deslizamiento de los mismos. • Estarán dotados de todos los accesorios normalizados, evitándose cualquier tipo de deformación del material, ya sea

- en frío o en caliente para proceder a su montaje. El montaje se llevará a cabo siguiendo las prescripciones, herrajes, juntas e indicaciones del fabricante.

- Las uniones de tubos y piezas especiales se harán roscadas o se sellarán con colas sintéticas de gran adherencia, según sean los tubos roscados o con copa. En tal caso se seguirán las prescripciones de la ficha técnica correspondiente a "Adhesivos".

Medidas preventivas a adoptar

Con objeto de garantizar que la colocación de los tubos no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias o por roturas deberán seguirse las siguientes medidas preventivas :

- Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

- Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros. Hay que tener presente que la rotura de piezas durante su manipulación puede ocasionar accidentes graves.

- Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua en evitación de accidentes (en especial de aparatos eléctricos), para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

- Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra y se deberán seguir las indicaciones del proyecto.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará por la obra a su lugar de utilización en bateas debidamente acopiadas. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.

- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad. Así mismo se prestará especial atención a las sobrecargas por acumulación de tubos que se puedan ocasionar en las zanjas de cimentación.

- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- En la colocación de los tubos de PVC se tendrá especial cuidado con el estado de los taludes de las paredes laterales, sobre todo después de lluvias prolongadas.

- No se comenzarán los trabajos si las zanjas no están debidamente entibadas conforme se refleja en los planos.

- Se deberá observar el estado del terreno y la consiguiente necesidad o no de entibación aún no siendo esta necesaria en proyecto.

- Como norma general, la anchura mínima e las zanjas no debe ser inferior a setenta centímetros y se debe dejar un espacio de veinte centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas, para poder trabajar en condiciones de seguridad los operarios.

En la apertura de zanjas :

- Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

- En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

- De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

- El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

En general durante todo el proceso de colocación de tubos de PVC :

- Los operarios deberán protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de los tubos, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.

- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** En el tajo

- **Tipo de Acopio:** A montón

9.8. Materiales bituminosos

9.8.1. Mezclas y emulsiones bituminosas

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico : **1,2 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra: En emulsiones.
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Productos líquidos obtenidos a partir de una base bituminosa (asfáltica o alquitrán) elaborada con disolventes, que cuando se aplican en capa fina, al secarse forman una película sólida; utilizables como materiales de imprimación para mejorar la adherencia del material impermeabilizante al soporte.

La composición de la pintura de imprimación, se definen dos tipos:

Pinturas de imprimación de base asfáltica. P1-I UNE 104-234.

Pinturas de imprimación de base alquitrán. P1-I UNE 104-234.

Las mezclas y emulsiones bituminosas en esta obra se utiliza :

- Como imprimadores bituminosos utilizados para la imprimación y la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.
- Las mezclas y emulsiones bituminosas deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura ambiente sea menor que :

  a) 5°C para láminas de oxiasfalto.

  b) 0°C para láminas de oxiasfalto modificado.

  c) -5°C para láminas de betún modificado.

- Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.
- El embalaje y envases deberán venir con marca y dirección del fabricante.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.
- Las emulsiones deben presentarse protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y su almacenamiento.

- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Para los trabajos en los bordes de los tejados, se instalará barandillas y/o plataformas de seguridad en los bordes de cubierta que servirán como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta.
- Será obligatorio el uso obligatorio de epis :

  a) Cinturón de seguridad, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.

  b) Calzado certificado provisto de suelas antideslizantes.

  c) Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

  d) Dispositivos anticaídas.

- Se deberá señalizar la zona de trabajo.
- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos superiores a 50 km/h que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.
- Todos los huecos, tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por barandillas de seguridad.
- Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- En la parte superior del andamio se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.
- Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de material.
- Para los trabajos en los bordes del tejado, se aprovechará el andamio exterior, cubriendo toda la superficie con tablones.
- La dirección facultativa debe establecer los controles precisos para comprobar que la ejecución de la obra se ajusta tanto al proyecto de ejecución, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección, así como ejecución de elementos singulares, tales como bordes, encuentros, desagües y juntas.
- Se comprobará igualmente el estado de las protecciones colectivas con anterioridad al inicio de las operaciones de aislamiento en la cubierta.
- La colocación de mezclas y emulsiones bituminosas deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.
- Debe evitarse el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las mezclas y emulsiones bituminosas.
- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes: Cinturones de protección lumbar, guantes y calzado reforzado.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Deberá evitar que se acopie el material en las proximidades de depósitos de gasoil o gasolina, para evitar en caso de incendio la propagación del fuego.
- Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse.
- Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material.
- Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos

- **Tipo de Acopio:** Paletizado en cajas o en láminas

9.9. Pinturas

9.9.1. Pinturas

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Formas disponibles en obra : Envases
- Volumen aproximado del producto en la obra : m^3

La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del elemento, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.

Las pinturas en esta obra se utilizan para :

Realización de operaciones diversas, conforme se especifica en el proyecto de ejecución, siendo entre otras las siguientes:

- Pintura sobre muros, tabiques, techos

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- La utilización de las pinturas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con los envases de las mismas.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material:

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del producto de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

En términos generales deberá tenerse presente :

- El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación, entre otras cosas para evitar deslumbramientos o cambios bruscos de luminosidad que puedan causar cansancio visual.
- En tiempo lluvioso o cuando la humedad relativa supere el 85 por 100 (85%), se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.
- El soporte deberá prepararse de modo que su porosidad sea tal que no sean absorbidas las capas finales y éstas puedan extenderse formando una película uniforme.
- En la preparación de los soportes deberá utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad.
- Si hay riesgo de caída deberá evitarse mediante la colocación de protecciones colectivas: Redes de seguridad.
- Deberán utilizarse máquinas y equipos autorizados por el Coordinador de Seguridad.
- La aplicación de las pinturas se realizará solo sobre los elementos para los que está recomendado por el fabricante.
- Las pinturas deberán extenderse uniformemente y siempre antes de que pase el tiempo máximo de aplicación especificado por el fabricante.
- Se evitarán las posturas inadecuadas, y se protegerá convenientemente los ojos en evitación de salpicaduras durante la aplicación de las mismas.
- La ejecución se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Proyecto o en su defecto con arreglo a las instrucciones del fabricante.
- Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.

- Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar ventilados adecuadamente, empleándose en caso contrario mascarillas apropiadas y recomendadas por el fabricante.
- Se procurará en todo momento que los recipientes estén alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa que pueda provocar un accidente.
- Se prohibirá soldar en los alrededores de la aplicación de los productos. Para ello deberá señalizarse convenientemente la zona de seguridad.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de las pinturas, comprobando que el local está bien ventilado y su temperatura es la adecuada.
- Deberán tomarse precauciones para evitar atmósferas inflamables por la volatilización de las pinturas y disolventes utilizados.
- Los operarios deberá protegerse convenientemente del contacto, mediante el uso de guantes.
- En las irritaciones de la piel causadas por contacto, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

EN LAS PINTURAS AL TEMPLE

- Este tipo de pinturas se utilizará preferentemente en paramentos verticales y horizontales.
- Se aplicarán directamente sobre el enlucido de yeso en el que previamente se habrá dado una imprimación selladora y un lijado para reparar los resaltos e imperfecciones.
- Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los epis apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.
- Por último se aplicará el temple mediante rodillo. Las superficies tratadas con temple liso deberán quedar con aspecto mate y acabado liso uniforme y las tratadas con temple picado tendrán un acabado rugoso.

PINTURAS PLÁSTICAS

- Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquellos puntos donde haya grietas u oquedades. Para el lijado se utilizarán herramientas y útiles apropiados para ello.
- Se aplicará a continuación una mano de imprimación selladora seguida de otras de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Cuando el acabado sea goteado, y una vez pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará una proyección a pistola de pintura plástica mate en gotas uniformes y no separadas.
- Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los epis apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

PINTURAS A LA CAL

- Su utilización se realizará preferentemente en los paramentos exteriores.
- Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad para trabajar en altura.
- Esta pintura se realizará diluyendo en agua, cal apagada en polvo batiéndose posteriormente. En caso de que el soporte sea muy liso se le añadirá a la lechada silicato sódico o aceites tratados así como sal gorda o alumbre con objeto de aumentar
- su adherencia y a la vez mejorar su impermeabilidad.
- Para conocer los riesgos que entraña el uso de la cal deberán seguirse las indicaciones de la "Ficha técnica" correspondiente a la misma.
- Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los epis apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Envasado

9.10. Combustibles

9.10.1. Gasóleo

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características
• Peso específico: **0,75 K/dm^3** • Formas disponibles en obra: Perfiles y piezas • Volumen aproximado del material de obra : **m^3**
El Gasóleo en esta obra se utilizara: • Como combustible para alimentar la diversa maquinaria.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
• El riesgo principal por la manipulación de gasóleo es el de la producción de un incendio o intoxicación por la inhalación de los vapores desprendidos del mismo.
Medidas preventivas a adoptar
En la recepción de este material : • La Dirección técnica de la obra comprobara que el transporte de gasóleo esta amparado por la documentación exigida por los reglamentos aplicables al medio de transporte utilizado y por la que, se exija por la reglamentación competente, para permitir su circulación. Dicha documentación acompañara a la expedición en todo su recorrido. • La Dirección Técnica de esta obra exigirá que una vez se reciba en obra se acopie adecuadamente, realizando el trasvase de la cuba que lo transporte al deposito de obra con las mayores medidas de seguridad.
Durante su transporte: • El vehículo que traslada el gasóleo a obra estará señalizado expresamente de forma que se conozca en todo momento su identificación. • Se procurara que no haya más transporte en obra del gasóleo que el derivado de de la descarga del mismo a su llegada. • Cuando alguna de la maquinaria necesite ser suministrada de gasóleo será esta la que se aproxime al deposito y se llenara directamente de este. • Estará prohibido realizar por la noche operaciones de carga, descarga y manipulaciones complementarias, salvo que haya iluminación suficiente. • Cuando se realicen operaciones de carga y descarga de gasóleo, el vehículo estará apagado en todo momento. • Existirá una persona responsable del suministro de gasóleo a la distinta maquinaria. • Se dispondrá de extintores adecuados para este tipo de materiales.
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
• El trabajador que tenga que manipular gasóleo deberá tener la formación adecuada. • El gasóleo se acopiara en obra en depósitos de plástico reforzados, por estructuras metálicas, estarán situados en lugares en los que se prevea que puedan tener una máxima permanencia, a su vez se mantendrán alejados de zonas de vestuarios, comedores, etc. • Estará prohibido encender fuego, ni almacenar materias combustibles o fácilmente inflamables, en las proximidades del depósito. • Queda terminantemente prohibido fumar, portar cerillas o cualquier otro dispositivo productor de llamas, durante las operaciones de trasvase de gasóleo, así como en las proximidades del depósito destinado a su acopio. • Ante tormenta eléctrica o su inminencia, los trabajadores se mantendrán alejados de los depósitos de gasóleo. • No se permitirá ningún tipo de explosivos en los lugares donde haya almacenado gasóleo. • La zona del deposito de gasóleo deberá estar definida y señalizada, no permitiéndose permanecer o circular a nadie por ella si autorización en especial vehículos a nos ser que vayan a repostar.
• **Lugar de almacenaje:** Según planos • **Tipo de Acopio:** En depósito de plástico.

9.10.2. Fuel-oil

FICHA TÉCNICA
Tipología y Características

- Peso específico: **0,8 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra: Perfiles y piezas
- Volumen aproximado del material de obra: **m^3**

El Fuel-oil en esta obra se utilizará:

Como combustible para alimentar la diversa maquinaria.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- El riesgo principal por la manipulación de fuel-oil es el de la producción de un incendio o intoxicación por la inhalación de los vapores desprendidos del mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección técnica de la obra comprobara que el transporte de fuel-oil esta amparado por la documentación exigida por los reglamentos aplicables al medio de transporte utilizado y por la que, se exija por la reglamentación competente, para permitir su circulación. Dicha documentación acompañara a la expedición en todo su recorrido.
- La Dirección Técnica de esta obra exigirá que una vez se reciba en obra se acopie adecuadamente, realizando el trasvase de la cuba que lo transporte al deposito de obra con las mayores medidas de seguridad.

Durante su transporte:

- El vehículo que traslada el fuel-oil a obra estará señalizado expresamente de forma que se conozca en todo momento su identificación.
- Se procurara que no haya más transporte en obra del fuel-oil que el derivado de de la descarga del mismo a su llegada.
- Cuando alguna de la maquinaria necesite ser suministrada de fuel-oil será esta la que se aproxime al deposito y se llenara directamente de este.
- Estará prohibido realizar por la noche operaciones de carga, descarga y manipulaciones complementarias, salvo que haya iluminación suficiente.
- Cuando se realicen operaciones de carga y descarga de fuel-oil, el vehículo estará apagado en todo momento.

- Existirá una persona responsable del suministro de fuel-oil a la distinta maquinaria.
- Se dispondrá de extintores adecuados para este tipo de materiales.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- El trabajador que tenga que manipular fuel-oil deberá tener la formación adecuada.
- El fuel-oil se acopiara en obra en depósitos de plástico reforzados, por estructuras metálicas, estarán situados en lugares en los que se prevea que puedan tener una máxima permanencia, a su vez se mantendrán alejados de zonas de vestuarios, comedores, etc.
- Estará prohibido encender fuego, ni almacenar materias combustibles o fácilmente inflamables, en las proximidades del depósito.
- Queda terminantemente prohibido fumar, portar cerillas o cualquier otro dispositivo productor de llamas, durante las operaciones de trasvase de fuel-oil, así como en las proximidades del depósito destinado a su acopio.
- Ante tormenta eléctrica o su inminencia, los trabajadores se mantendrán alejados de los depósitos de fuel-oil.
- No se permitirá ningún tipo de explosivos en los lugares donde haya almacenado fuel-oil.
- La zona del depósito de fuel-oil deberá estar definida y señalizada, no permitiéndose permanecer o circular a nadie por ella si autorización en especial vehículos a nos ser que vayan a repostar.

- **Lugar de almacenaje:** Según planos
- **Tipo de Acopio:** En depósito de plástico.

9.11. Aditivos

9.11.1. Desencofrantes

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características del aditivo

- Forma disponible en obra : En sacos

- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Consideramos como aditivos aquellos productos incorporado a los morteros y hormigones de consistencias normales (según EHE) en el momento del amasado (o durante el transcurso de un amasado suplementario) en una cantidad <= 5%, en masa, del contenido de cemento, con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco o endurecido.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, después, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente.

Como consecuencia, el empleo de estos productos desencofrantes deberán ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Los aditivos desencofrantes en esta obra se utilizan para :

- Las situaciones y condiciones establecidas que facilitan el desencofrado, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- La adición de los desencofrantes deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material:

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del aditivo de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos productos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores debidamente acopiados.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome de los productos.
- Se almacenarán y transportarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Durante el encofrado y desencofrado:

- Deberá comprobarse antes de proceder a encofrar y desencofrar, que las plataformas de trabajo tienen la suficiente resistencia y estabilidad.
- El desencofrante puede producir resbalamientos de objetos al ser cogidos con la mano, por lo que se deberá extremar las precauciones en la sustentación manual de los mismos.
- Para evitar el contacto del desencofrante con la piel, deberá protegerse ésta utilizando guantes y ropa de trabajo apropiada.
- Los trabajos en las partes superiores se realizarán desde castillete o andamio, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- Se extraerán de todas las piezas de madera los clavos que queden en ellas; después se apilarán convenientemente.
- En encofrados metálicos se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de alguna de ellas; su colocación y aplomado se realizará desde castillete o andamio, siempre que la altura lo requiera, nunca apoyando escaleras y menos subiéndose el operario en las placas colocadas inferiormente.

- Antes de colocar las placas, se distribuirán en el tajo apilándolas con orden y cuidado, no aproximándolas a ningún borde de huecos.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Como medida preventiva para evitar daños en la estructura, en los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
- Los operarios deberán protegerse convenientemente del contacto del cemento y aditivos, mediante el uso de guantes y de cremas.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación de los aditivos.
- En las irritaciones de la piel causadas por los aditivos, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado en sacos

9.11.2. Plastificantes

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características del aditivo

- Forma disponible en obra : En sacos
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m^3**

Consideramos como aditivo plastificante aquellos productos incorporado a los morteros y hormigones de consistencias normales (según EHE) en el momento del amasado (o durante el transcurso de un amasado suplementario) en una cantidad <= 5%, en masa, del contenido de cemento, con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco o endurecido.

En esta obra se utilizarán los siguientes tipos :

Plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir el contenido en agua del hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta el asiento (cono), o que produce ambos efectos a la vez.

Súper plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir fuertemente el contenido en agua del hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta considerablemente el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

Los plastificantes en esta obra se utilizan para :

- La adicción a los Morteros y Hormigones en las situaciones y condiciones conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- La adición en la masa de hormigón y/o cemento de los aditivos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del aditivo de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos productos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.
- Los aditivos deberán cumplir con la Norma UNE-EN 934-2:2002; Aditivos para hormigones, morteros y pastas.
- Además en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amada de

hormigón esté acompañada por una hoja de suministro (albarán) debidamente cumplimentada en la que figurarán al menos los siguientes datos:

- Tipo de aditivo, si lo tiene, o indicación de que no contiene.

- Procedencia y cantidad de adición.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores debidamente acopiados.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome de los productos.
- Se almacenarán y transportarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Como medida preventiva para evitar daños en la estructura, en los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
- Como medida preventiva para garantizar la resistencia estructural del elemento, los aditivos deben de estar uniformemente repartidos en el hormigón; deben tenerse especial cuidado sobre la distribución homogénea en el hormigón de los aditivos en polvo.
- Los operarios deberá protegerse convenientemente del contacto del cemento y aditivos, mediante el uso de guantes y de cremas.
- Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación de los aditivos.
- En las irritaciones de la piel causadas por los aditivos, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Para prevenir la conjuntivitis causada por el polvo del cemento deberá usarse gafas apropiadas.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado en sacos

10.12. Acero

8.9.1. Barras acero corrugado

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico: **7,85 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra: Barras
- Peso aproximado del material de obra: **K**
- Volumen aproximado del material de obra: **m^3**

Las barras de acero corrugado en esta obra se utilizarán para:

- La realización del armado de los diferentes elementos estructurales del edificio, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Los riesgos principales por manipulación de las barras de acero corrugado son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.
- La utilización de las barras de acero corrugado deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Se prestará especial atención al acopio de las mismas, haciéndolo sobre bases estables, sólidas y resistentes, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramientos de material por rodadura de los mismos.
- No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas, si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera.
- La utilización de barras de acero corrugado en la obra implica la necesidad, en ocasiones,

de cortar barras. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir :

- Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.

- Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.

- Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.

- Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material:

Con objeto de garantizar que los diferentes elementos estructurales, no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias de resistencia de las barras de acero corrugadas utilizado en los mismos, deberán seguirse las siguientes medidas preventivas en la recepción de las mismas :

- Para productos certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobara, que partidas de barras de acero corrugadas acreditan la posesión de un dispositivo o un CC-EHE, así como deberán llevar también el certificado especifico de adherencia e ir acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características, que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE.

- Para productos no certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobara, que las partidas de barras de acero corrugadas van acompañadas de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, justificando que el acero cumple las exigencias establecidas en la EHE. Además, irán acompañadas del certificado específico de adherencia.

Durante su transporte por la obra:

- El transporte suspendido de armaduras debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.

- En el transporte la armadura de barras de acero corrugadas, se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

- El transporte se realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medios de trasporte utilizados.

- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Estarán delimitados los espacios para el acopio y la elaboración de las armaduras de barras de acero corrugadas.

- Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

- El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

- La utilización de las barras de acero corrugadas, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.

- Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.

- Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.

- La disposición de las barras de acero corrugadas puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los epis necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).

- Las armaduras de barras de acero corrugadas se introducirán en las zanjas y zapatas totalmente terminadas y el afino de la colocación se hará desde el exterior.

- Para la colocación de las armaduras de barras corrugadas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.

- Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá

adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

- Se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según su tipo, calidades, diámetros y procedencias.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad. No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de las Ordenanzas Municipales.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** A montón.

8.10. Maderas

8.10.1. Maderas

FICHA TÉCNICA

Tipología y Características

- Peso específico: **0,7 K/dm^3**
- Formas disponibles en obra: Piezas prismáticas
- Peso aproximado del material de obra: **K**
- Volumen aproximado del material de obra: **m^3**

Las maderas en esta obra se utiliza par:

- La ejecución de las operaciones de chapado, recubrimiento, protección y acabados con maderas se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Proyecto

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

Respecto a los adhesivos, pegamentos y colas utilizados en su unión y adherencia :

Deberán seguirse las indicaciones establecidas en las respectivas fichas técnicas de esta Memoria de Seguridad.

Respecto a las piezas de madera:

- La utilización de las piezas de madera, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.
- Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.
- Las piezas deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.
- La utilización de maderas en la obra implica la necesidad de cortar piezas. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir :
  - Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.
  - Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.
  - Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.
  - Sobreesfuerzos: Al tener que desplazar las piezas por la obra, deberá instruirse a los operarios sobre la manipulación correcta de cargas manuales.
  - Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.
- La utilización maderas requiere en múltiples ocasiones la clavazón de las piezas. Deberá en tales casos tomarse las siguientes medidas preventivas :
  - No se deberán clavar los clavos utilizando herramientas inadecuadas. deberá utilizarse siempre un martillo.

- Los clavos deberán depositarse en contenedores, evitando que estos queden fuera de los mismos.
- La extracción de los clavos defectuosos deberá hacerse utilizando herramientas adecuadas: Alicates, Tenazas y/o martillo extractor. Nunca deberá emplearse herramientas no adecuadas ni mucho menos extraerse directamente con la mano.
- Los clavos defectuosos, doblados o deteriorados deberán acopiarse y recogerse en contenedores destinados a tal fin. No deberán en ningún caso abandonarse al azar.

Respecto a los barnices, lacas, pinturas y disolventes utilizados :

Deberán seguirse las indicaciones establecidas en las respectivas fichas técnicas de esta Memoria de Seguridad.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material:

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.
- El embalaje de las piezas deberá venir con marca y dirección del fabricante.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.
- El transporte se realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medio de trasporte utilizados.
- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.
- Antes de manipular las maderas, los trabajadores habrán sido instruidos en la manipulación de cargas pesadas.
- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes : Guantes y calzado apropiado
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Deberá evitar que se acopie el material en las proximidades de depósitos de gasoil o gasolina, para evitar en caso de incendio la propagación del fuego.
- Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse.
- Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado

10. Previsiones e informaciones para trabajos posteriores

10.1. Medidas preventivas y de protección

10.1.1. Objeto

- El Real Decreto 555/86 y su modificación parcial mediante el Real Decreto 84/90, ambos derogados, indicaban que se debían contemplar en el Estudio de Seguridad e Higiene, entre otros aspectos de la seguridad, los sistemas técnicos adecuados para poderse efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad e higiene, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, que deberán acomodarse a las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución.
- Posteriormente, ambos Reales Decretos fueron derogados expresamente por el actual vigente Real Decreto

1627/97, que entre otras novedades incorpora, además de la obligatoriedad de redacción del ahora llamado Estudio de Seguridad y Salud, en determinados supuestos la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, de menor contenido.

- En este último Real Decreto, se modifica el texto del apartado referente a las condiciones de seguridad y salud para la realización de los trabajos posteriores, indicándose que, en todo caso, se contemplarán también las previsiones e informaciones útiles para efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, refiriéndose tanto al Estudio, artículo 5.6., Como al Estudio Básico, artículo 6.3.

- Es de destacar que, mientras en los dos primeros Reales Decretos (ahora derogados) se entendía que se referían al tratamiento de trabajos, riesgos y medidas preventivas que se deberían aplicar en el momento de su futura realización, con la redacción contenida en el nuevo Real Decreto se debe entender que es preciso definir las previsiones y las informaciones útiles, teniendo en cuenta que parte de ellas se deben realizar durante la ejecución de la obra, las previsiones, y facilitar como máximo a su finalización, las informaciones.

- Hay que tener en cuenta que las previsiones técnicas deberán ser recogidas en el proyecto de ejecución de la obra, por lo que es recomendable la colaboración tanto con el proyectista, cuando es distinto el autor del Estudio, o Estudio Básico, como en el promotor, para su definición e inclusión en dicho proyecto, adoptando las soluciones constructivas más adecuadas a las citadas previsiones.

- Para facilitar el cumplimiento de este artículo del Real Decreto 1627/97, se redacta a continuación una guía orientativa, con un contenido muy amplio, pero no exhaustivo ni excluyente, y ajustada por el autor de esta Memoria de Seguridad, a las características de la obra objeto.

Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores : Guía Orientativa

- Todos los edificios deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por primera vez, como agente de la deificación 'los propietarios y usuarios' cuya principal obligación es la de 'conservar en buen estado la deificación mediante un adecuado uso y mantenimiento', y en el artículo 3 en que se dice que 'los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.'

- También otras disposiciones de las diferentes Comunidades Autónomas indican en términos parecidos, que *los edificios deben conservarse en perfecto estado de habitabilidad o explotación*.

- Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según la normativa actual, deberán formar parte del Libro del Edificio.

- Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

1. - Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.

2. - Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.

3. - Seguridad y Salud, aplicada a su implantación y realización.

- En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, se describen a continuación las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

1. - Relación de previsibles trabajos posteriores.

2. - Riesgos laborales que pueden aparecer.

3. - Previsiones técnicas para su control y reducción.

4.- Informaciones útiles para los usuarios.

1.- Relación de previsibles trabajos posteriores.

- Limpieza y reparación del saneamiento, tuberías, arquetas, pozos y galerías.

- Limpieza y mantenimiento de fachadas exteriores e interiores, principalmente sus elementos singulares, cornisas, bandejas de balcón, barandillas, impostas, chapados de piedra natural, persianas enrollables o de otro sistema, etc.

- Limpieza y mantenimiento de fachadas de muro-cortina.

- Trabajos de mantenimiento sobre fachadas con marquesinas.

- Limpieza y mantenimiento de cubiertas inclinadas, filtraciones de agua, tejas, limas, canalones, bajantes, antenas de T.V., pararrayos, claraboyas, chimeneas, etc.

- Limpieza y mantenimiento de cubiertas planas, sumideros, techos de cuerpos volados o balcones, cubiertas de torreones, instalaciones u otros.

- Limpieza, reparación y mantenimiento de elementos en locales de altura tal que se necesite plataformas de trabajo de más de dos metros de altura.

- Sustitución de acristalamientos, por rotura, mejora del confort o daños de los mismos.

- Trabajos puntuales de pintura, a lugares de difícil acceso, por su altura o situación, con acopio excesivo de materiales inflamables.

- Uso y mantenimiento de ascensores.

- Mantenimiento de instalaciones en fachadas y cubiertas, especialmente inclinadas.
- Trabajos de mantenimiento de instalaciones en el interior del edificio, cuartos de calderas, contadores, aire acondicionado, arquetas de toma de tierra, etc.
- Mantenimiento y reposición de lámparas o reparación de las instalaciones de electricidad y audiovisuales.
- Sustitución de elementos pesados, máquinas, aparatos sanitarios, vidrios, radiadores, calderas, carpintería y otros.
- Montaje de andamios auxiliares, especialmente andamios y escaleras manuales o de tijera.

2.- Riesgos laborales que pueden aparecer.

- En primer lugar, el riesgo debido a la simultaneidad entre cualquiera de las obras descritas u otras que se ejecuten y la circulación o estancia de las personas usuarias del edificio, o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopio de material, escombros, montaje de andamios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento, caídas en los pozos, explosión, intoxicación o asfixia. En algunos casos, hundimiento de las paredes de pozos o galerías.
- En fachadas, caída en altura, con riesgo grave.
- En fachadas, golpes, proyección de partículas a los ojos, caída de objetos por debajo de la zona de trabajo.
- En trabajos sobre muro-cortina, caída de la jaula por rotura de los elementos de cuelgue y sujeción, o de las herramientas o materiales, al vacío, con riesgo grave.
- En fachadas con marquesinas, hundimiento por sobrecarga de éstas o de andamios por deficiencia en los apoyos.
- En cubiertas inclinadas, caídas en altura, con riesgo grave, especialmente con lluvia, nieve o hielen cubiertas inclinadas, caídas a distinto nivel por claraboyas o similares.
- En cubiertas planas, caídas en altura, sobre patios o la vía pública, por insuficiente peto de protección, en trabajos en techo de cuerpos volados fuera del peto o de bordes de torreones sobre fachada o patios, que no tengan peto de protección.
- En locales de gran altura, caída desde la plataforma de trabajo, de personas o de materiales, sobre la zona inferior.
- En acristalamientos, cortes en manos o pies, por manejo de vidrios, especialmente los de peso excesivo.
- En acristalamientos, rotura de vidrios de zonas inferiores de miradores, por golpes imprevistos, por el interior, con caída de restos a la vía pública.
- En trabajos de pintura de difícil acceso, caídas por defectuosa colocación de andamios auxiliares, generalmente escaleras.
- En trabajos de pintura, incendios por acopio no protegido de materiales inflamables.
- En uso de ascensores, atrapamiento de personas en la cabina por avería o falta de fluido eléctrico.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura, cuando haya holgura excesiva entre el hueco y la cabina, o de atrapamiento de manos y pies por caída de cargas pesadas.
- En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados.
- En trabajos de instalaciones generales, riesgo de caída de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel de trabajo.
- En andamios auxiliares, caída o ruina del medio auxiliar, de personas por defecto de montaje, de electrocución por contactos indirectos, o de materiales en labores de montaje y desmontaje.
- En escaleras, caída por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o de la cadena en las tijeras, o por trabajar a excesiva altura.

3.- Previsiones técnicas para su control y reducción.

- Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen y la zona de carga y descarga en la vía pública, así como limpieza de escombros, acopio de materiales fuera de las zonas habituales de paso del edificio, habilitación de vías de circulación seguras para los usuarios, realización de los trabajos, siempre que sea posible, por el exterior, para elevación o carga y descarga de materiales o andamios auxiliares, señalización y protección de éstos en la vía pública y cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento, previo a la bajada a pozos, comprobar si existe peligro de explosión o asfixia por emanaciones tóxicas, dotando al personal, que siempre será especializado, de los equipos de protección individual adecuados, trabajar siempre al menos dos personas en un mismo tajo. En caso de peligro de hundimiento de paredes de pozos o galerías, entibación adecuada y resistente.
- En pozos de saneamiento, colocación de palees firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.
- En tajos de fachada, para todos los oficios, colocación de los andamios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección. Sólo en casos puntuales de pequeña duración y difícil colocación de estos andamios, cuelgue mediante arnés de seguridad anticaída, con

absorbedor de energía.

- Estudiar la posible colocación de ganchos, firmemente anclados a la estructura, en los cuerpos salientes, con carácter definitivo, para el anclaje del arnés indicado en el punto anterior.
- En caso de empleo de andamios auxiliares especiales, como andamios, jaulas colgadas, trabajos de descuelgue vertical o similares, los materiales y sistemas deberán estar certificados, ser revisados antes de su uso y con certificado de garantía de funcionamiento.
- En el caso muro-cortina, incluir en proyecto el montaje de jaulas colgadas, góndolas, desplazables sobre carriles.
- Acotación con vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios.
- En fachadas y cubiertas inclinadas, protección mediante andamio tubular que esté dotado de plataformas en todos los niveles, escalera interior y barandilla superior sobresaliendo un metro por encima de la más elevada, tapado con malla calada, no resistente al viento. En caso de existir marquesina, no apoyar el andamio en ella, ni sobrecargarla en exceso.
- En cubiertas inclinadas, colocación de ganchos firmemente recibidos a la estructura del caballete, o a otros puntos fuertes, para anclar el arnés de seguridad ya descrito, en actuaciones breves y puntuales, en las que no se instalen andamios de protección.
- En zonas de techos de cuerpos volados, por fuera de los petos de cubiertas planas, empleo del arnés de protección contra caída descrito anteriormente, anclado a punto sólido del edificio.
- Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- Guantes adecuados para la protección de las manos, para el manejo de vidrios.
- Los acristalamientos de zonas bajas de miradores deberán ser de vidrio, que en caso de rotura, evite la caída de trozos a la vía pública, tal como laminar, armado, etc.
- Dotación de extintores, debidamente certificados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- Las escaleras para acceso a zonas altas deberán estar dotadas de las medidas de seguridad necesarias, tales como zapatas antideslizantes, altura adecuada a la zona a trabajar, las de tijera con cadena resistente a la apertura, etc.
- Las cabinas de ascensores deberán estar dotadas de teléfono u otro sistema de comunicación que se active únicamente en caso de avería, conectado a un lugar de asistencia permanente, generalmente el servicio de mantenimiento, bomberos, conserjería de 24 horas, etc.
- Si existe holgura, más de 20 centímetros, entre el hueco y la cabina del ascensor, barandilla plegable sobre el techo de ésta para evitar la caída.
- Habilitación de vías de acceso a la antena de TV, en cubierta, con protección anticaída, estudiando en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

4.- Informaciones útiles para los usuarios.

- Es aconsejable procurarse por sus propios andamios, o mediante técnico competente en deificación, un adecuado plan de seguimiento de las instrucciones de usos y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, para conservarle un buen estado.
- Todos los trabajos de saneamiento deberán ser realizados por pocero profesional, con licencia fiscal vigente, con epígrafe mínimo de Aguas, Pozos y Minas, nº 5026.
- Revisión del estado de los patés de bajada al pozo, sustituyéndolos en caso necesario.

10.1.2. Análisis de riesgos en obras públicas

Trabajos de recym en aceras

Identificación de riesgos :

- Golpes con objetos.
- Cortes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Sistemas de Seguridad

- Tapar las posibles reparaciones con planchas metálicas o con cualquier otro equipo para el paso de personas o vehículos.
- Señalización en la obra.
- Protecciones individuales y colectivas adecuadas.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y

demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.

Trabajos de recym de árboles

Identificación de riesgos :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Golpes con materiales, herramientas, maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Caídas desde distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Alergias.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Sistemas de Seguridad

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.

Trabajos de recym de señalización horizontal

Identificación de riesgos :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Alergias.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Sistemas de Seguridad

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.

Trabajos de recym de señalización vertical

Identificación de riesgos :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Alergias.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Sistemas de Seguridad

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas,

envoltorios, palets, etc.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.

Trabajos de recym en calzadas

Identificación de riesgos :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Sistemas de Seguridad

- No podrán emplearse señales que contenga mensajes escritos del tipo 'Disculpe las molestias' o 'Desvío a 500 mts.'
- Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.
- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto limitar, por ejemplo la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.
- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12 deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.
- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Trabajos de recym de protecciones de curvas

Identificación de riesgos :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Sistemas de Seguridad

- No podrán emplearse señales que contenga mensajes escritos del tipo 'Disculpe las molestias' o 'Desvío a 500 mts.'
- Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.
- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto limitar, por ejemplo la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.

- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12 deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

10.1.3. Prevenciones

Riesgo y prevención

Se relacionarán los sistemas generales de trabajo de reparación conservación y mantenimiento detectados en el chequeo del proyecto del edificio. Su análisis en relación a la seguridad e higiene puede realizarse de forma simple, aunque solamente sea constatando la seguridad de los mismos, ya sea porque se han cumplido los Reglamentos en sus capítulos de prevención, o porque los sistemas no ofrecen riegos aparentes.

10.2. Criterios de utilización de medios de seguridad

- La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación del edificio se lleven a cabo.

- Por tanto el responsable, encargado por la Propiedad de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis de cálculo de seguridad.

11. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra

11.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad

Justificación.

La Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo décimo.*** *Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales :*

> *Seis. Se añade un nuevo apartado 23 en el Artículo 12 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social" con la siguiente redacción:*
>
> *«23.En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997,de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:*
>
> ***a)****Incumplir la obligación de elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, en particular por carecer de un contenido real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puestos de trabajo.*
>
> ***b)*** *Incumplir la obligación de realizar el seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.»*

Tal y como se aprecia, se establece como obligación empresarial :

- Por un lado la elaboración del *Plan de Seguridad*
- Y por otro, la implantación en obra de un sistema que permita realizar el seguimiento de las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos contemplados en el Plan de Seguridad.

Sistema de seguimiento y Control del Plan de Seguridad :

a) Seguimiento de las distintas unidades de obra :

Mediante "*Fichas de Comprobación y Control*" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo, que con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

b) Seguimiento de máquinas y equipos :

Mediante "*Fichas de control de máquinas y equipos*" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

c) Seguimiento de la documentación de contratas, subcontratas y trabajadores autónomos :

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de

justificación de dicho acto.

A tal efecto, junto al *"Pliego de Condiciones"* se anexa el documento de "*Estructura Organizativa*" de la obra, donde se definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

d) Seguimiento de la entrega de EPIS :

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

e) Seguimiento de las Protecciones Colectivas :

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de ***Protecciones colectivas*** de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.

El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

f) Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos :

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.

A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

12. Sistema decidido para Formar e informar a los trabajadores

12.1. Criterios generales

Justificación.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece :

Artículo 19: Formación de los trabajadores

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo decimoprimero.*** *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:

8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

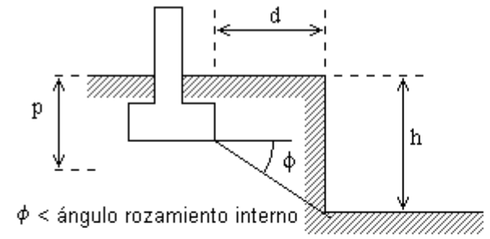
Sistema de Formación e Información.

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "*Fichas"*, quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá :

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.

Santander, 1 de Septiembre 2019

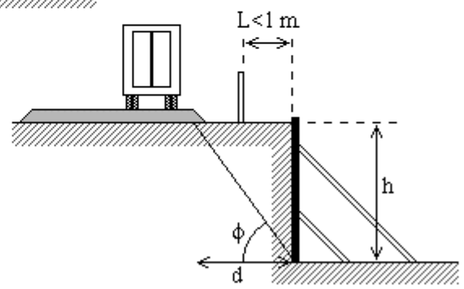
Fdo. *Aitor Chouza Pérez*



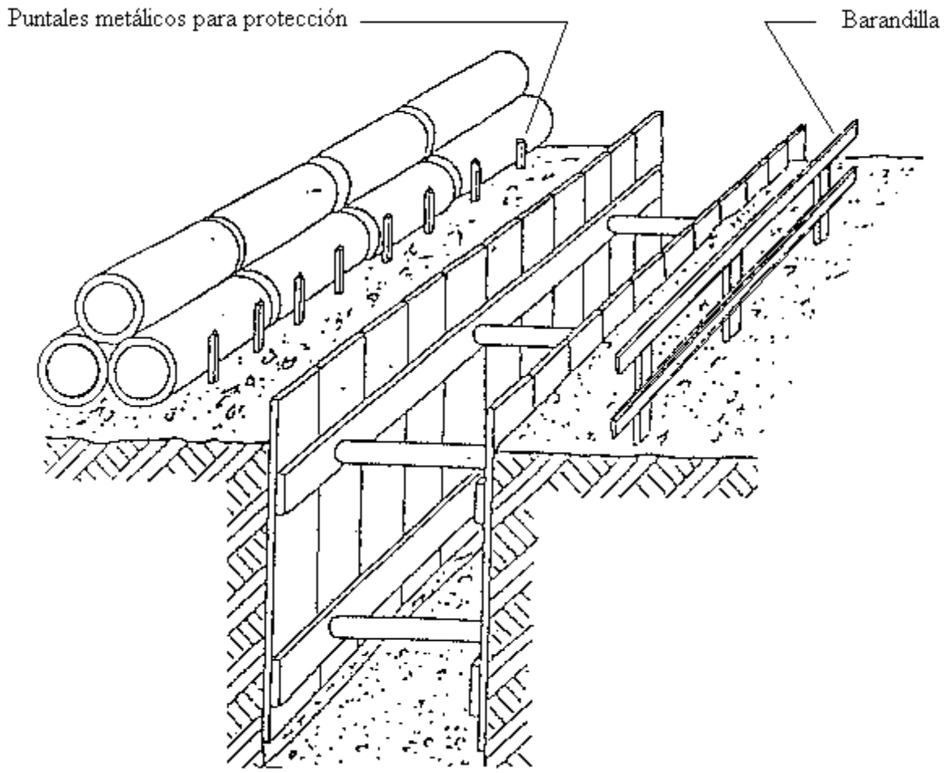
ϕ < ángulo rozamiento interno

CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

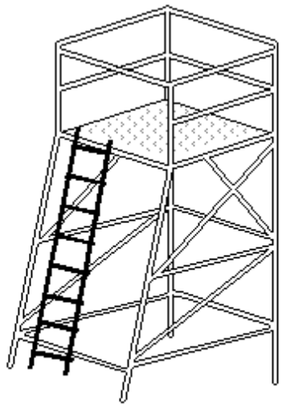
EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



ϕ > ángulo rozamiento interno



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 1



CASTILLETE METÁLICO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

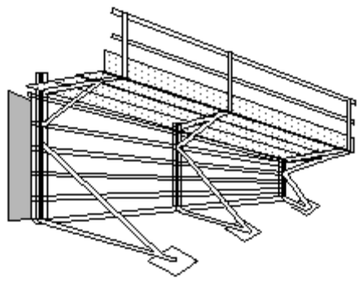
SIN ESCALA

FECHA:

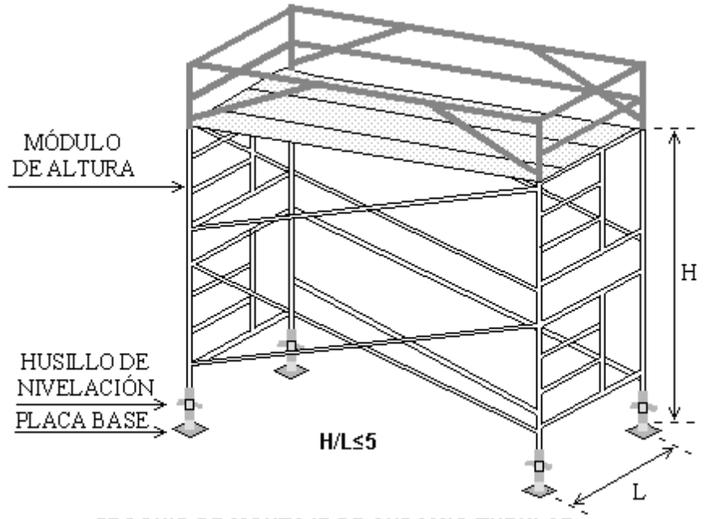
JULIO 2019

Nº DE PLANO:

2

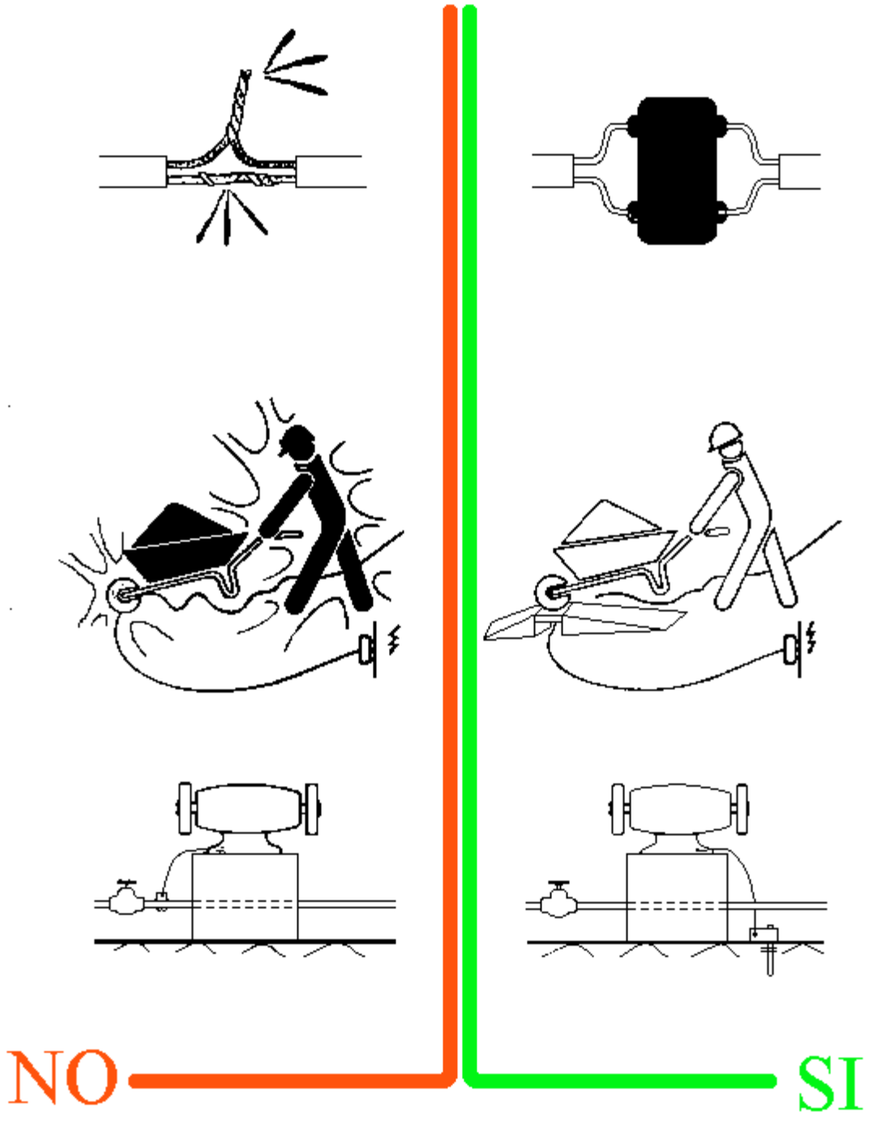


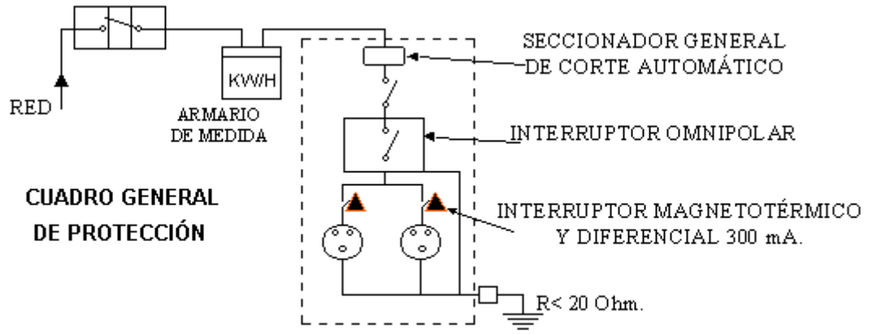
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

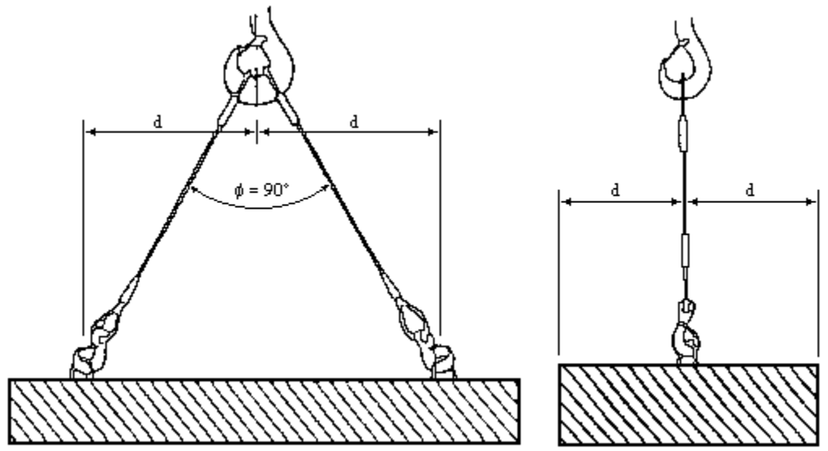
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 3

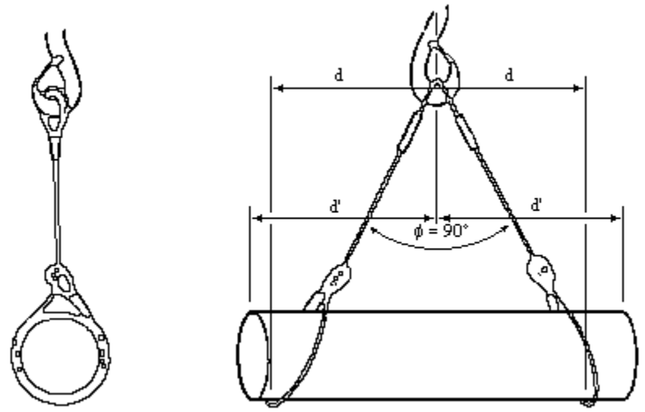


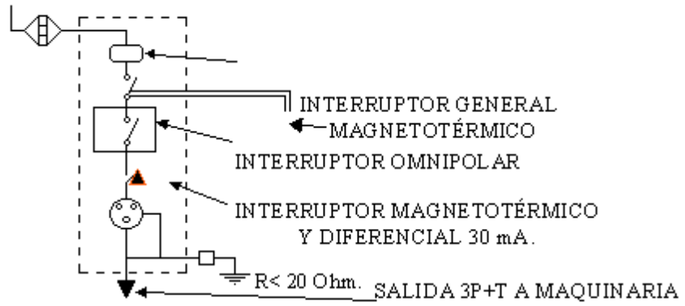


CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 4

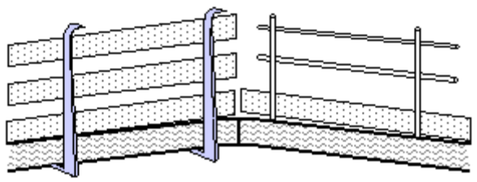






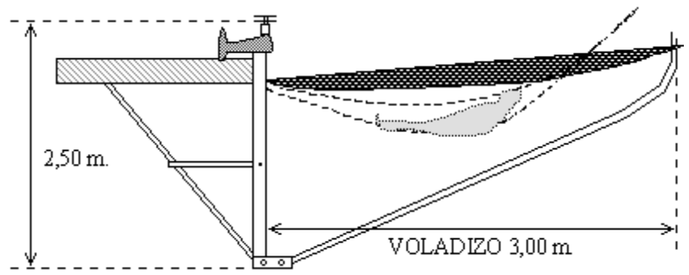
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 5



GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO

ANTEPECHO DE REDONDOS



CROQUIS DE RED DE BANDEJA CON JABALCÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

SIN ESCALA

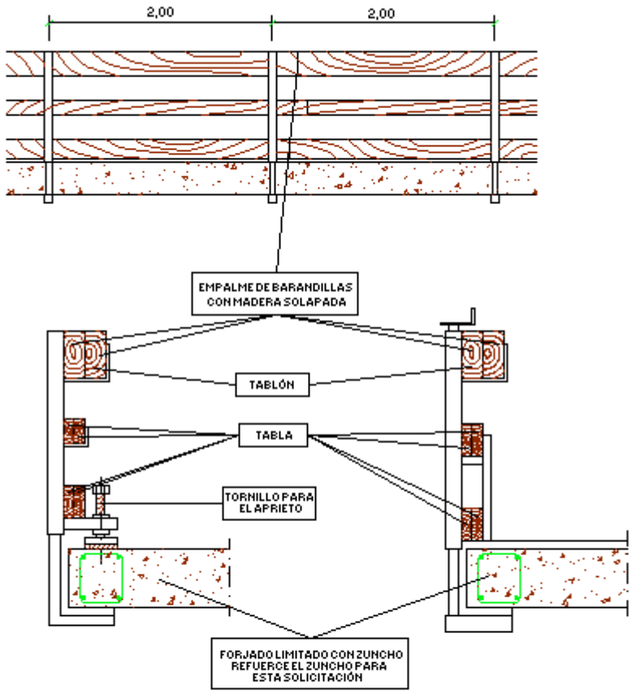
FECHA:

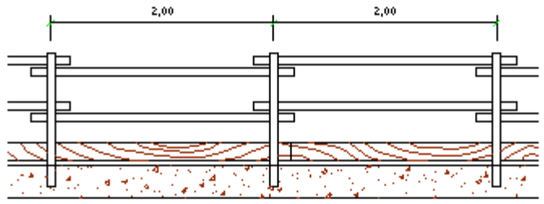
JULIO 2019

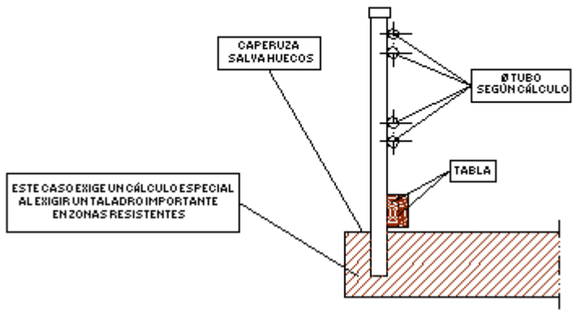
Nº DE PLANO:

6

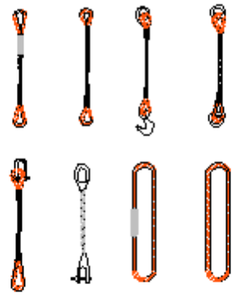
BARANDILLAS





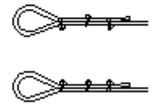


TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS

MÉTODO CORRECTO



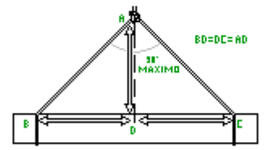
MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60° ..... 850 Kg
ÁNGULO 90° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

SIN ESCALA

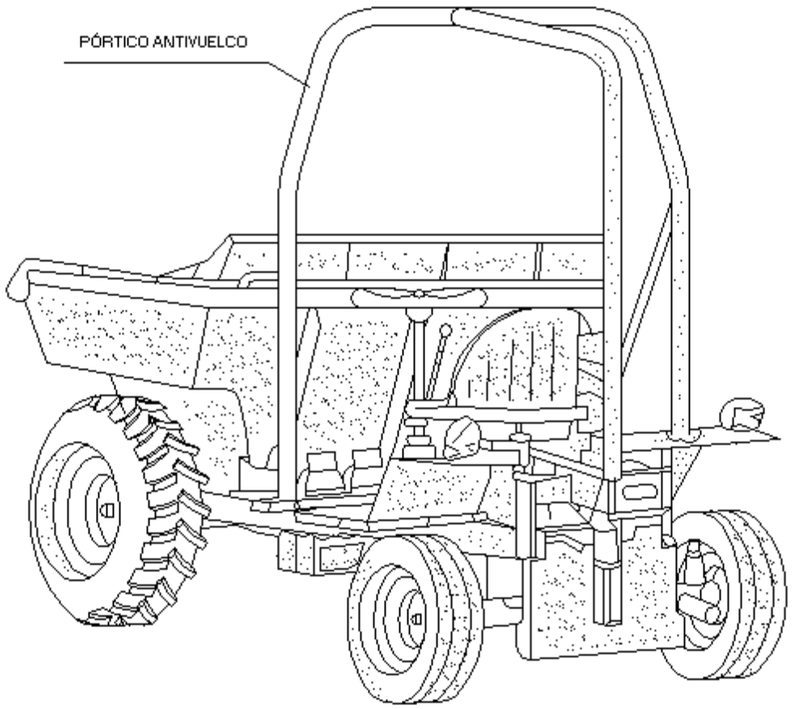
FECHA:

JULIO 2019

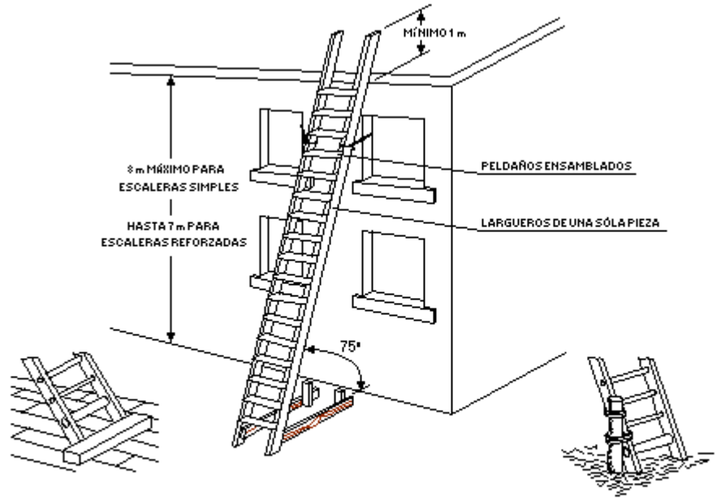
Nº DE PLANO:

7

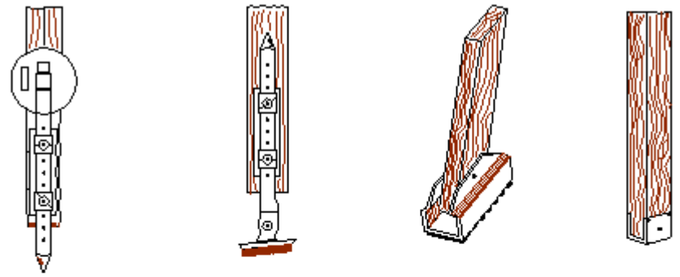
DUMPER



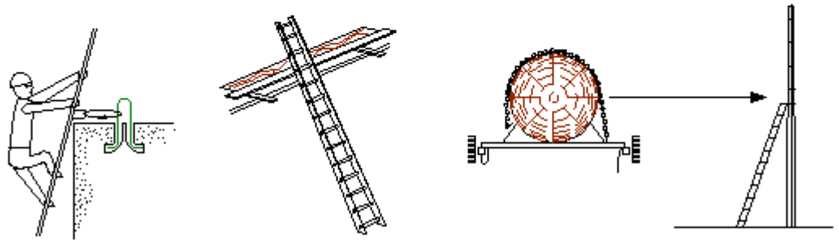
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

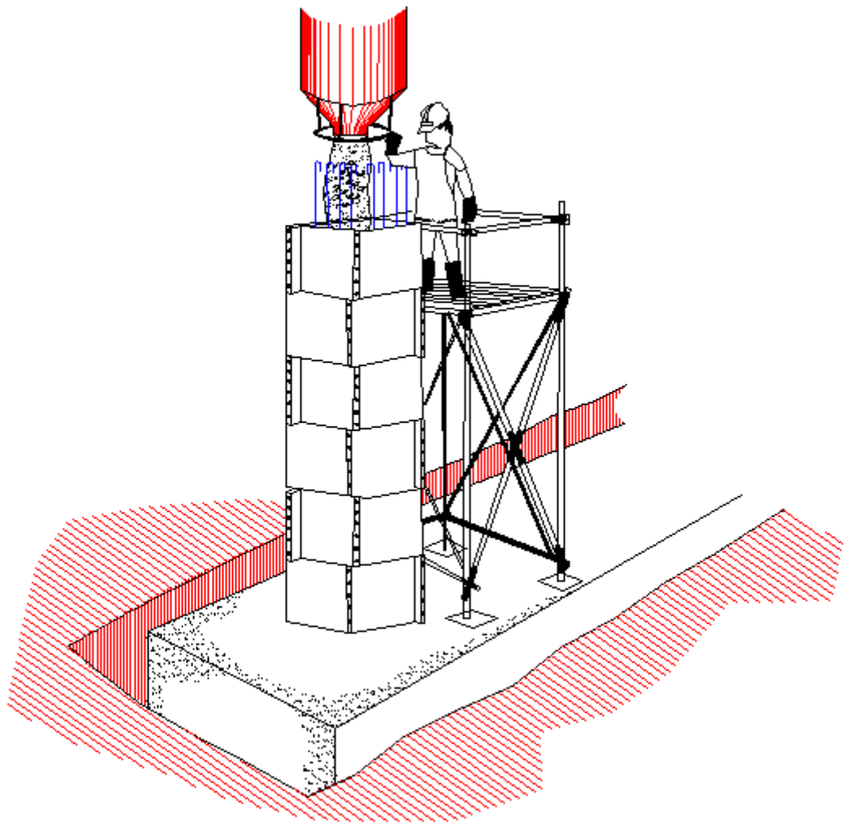


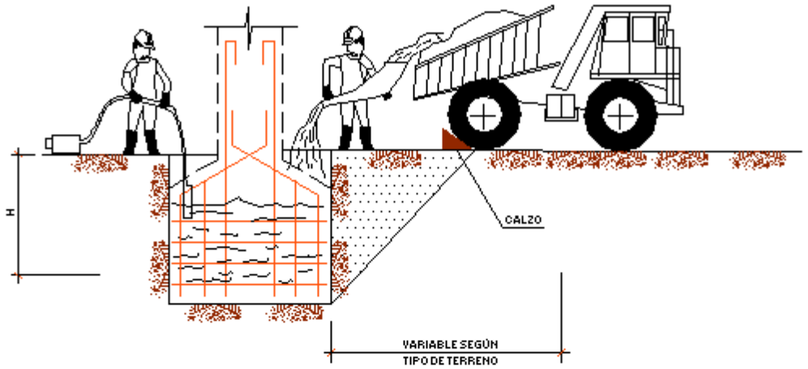
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



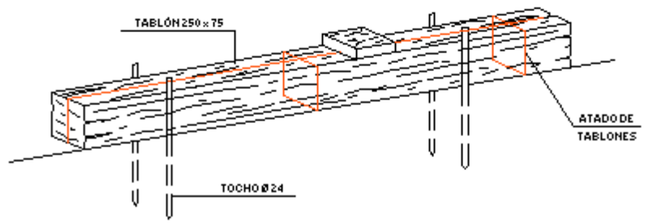
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 8

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



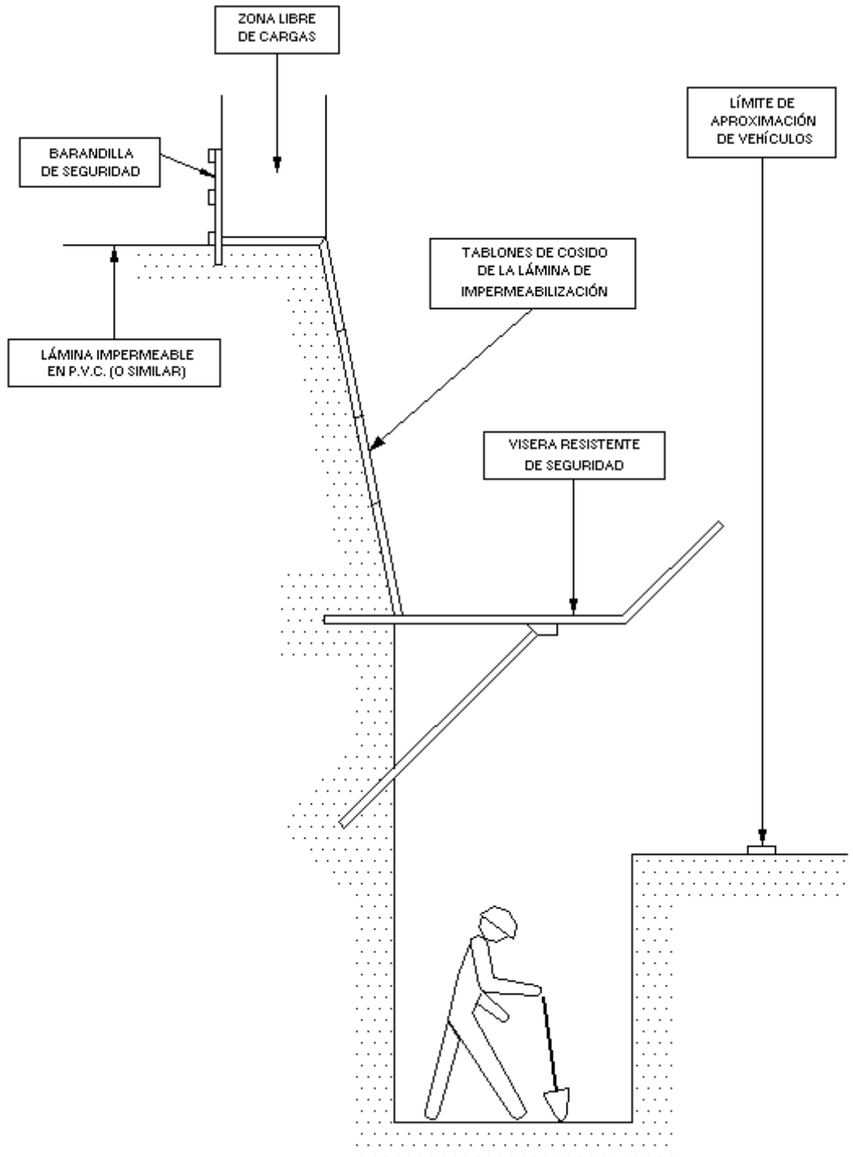


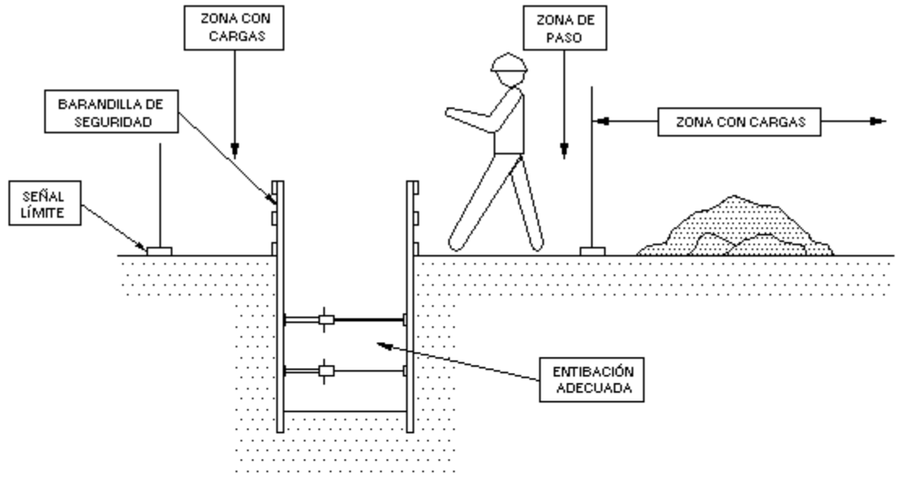
CONJUNTO

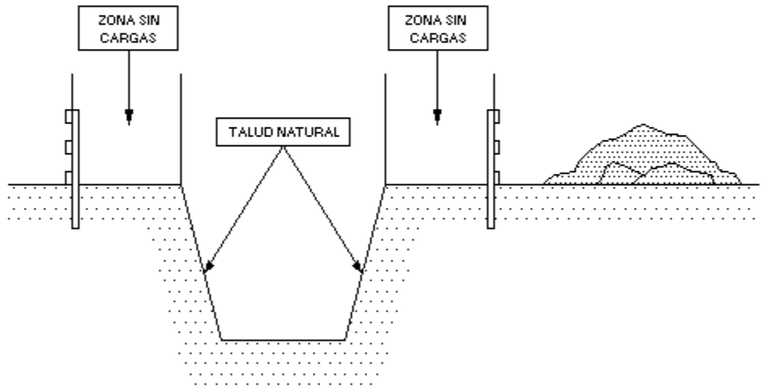


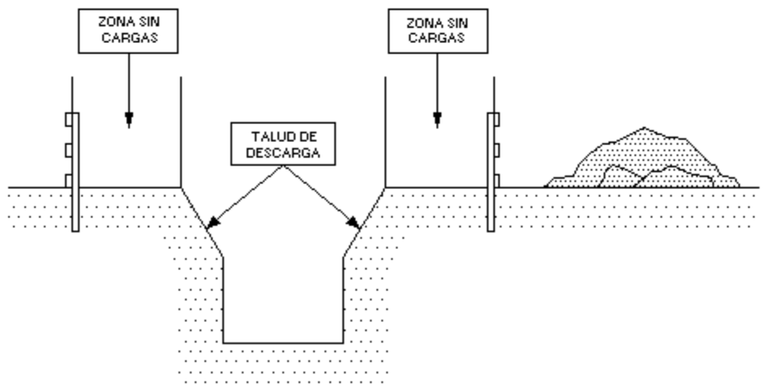
DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 9









ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA:

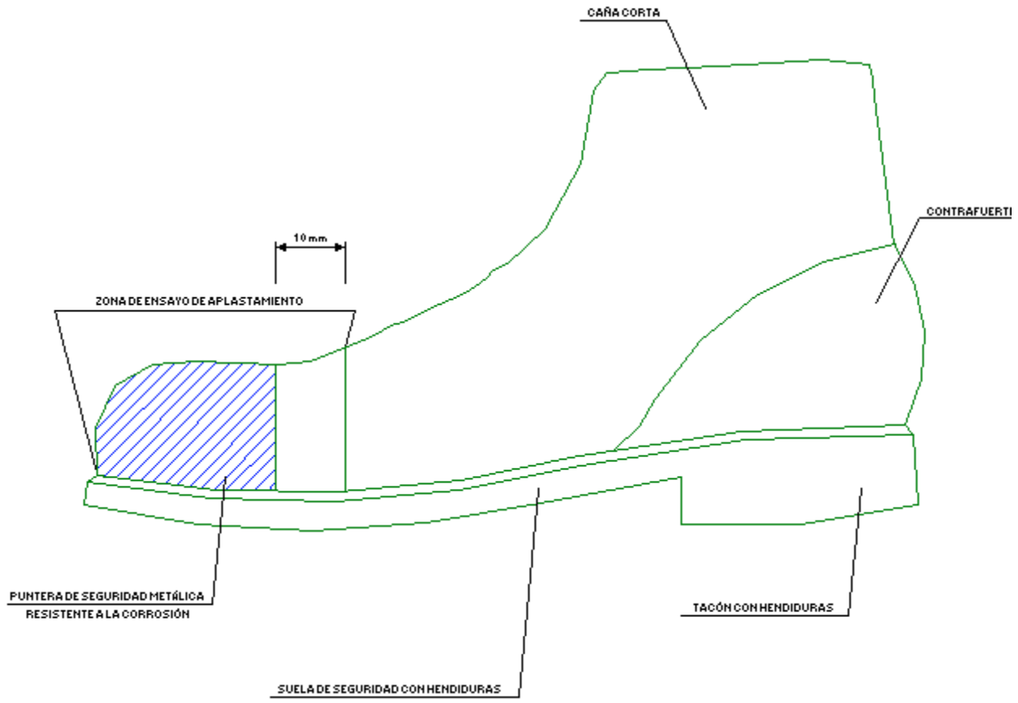
JULIO 2019

Nº DE PLANO:

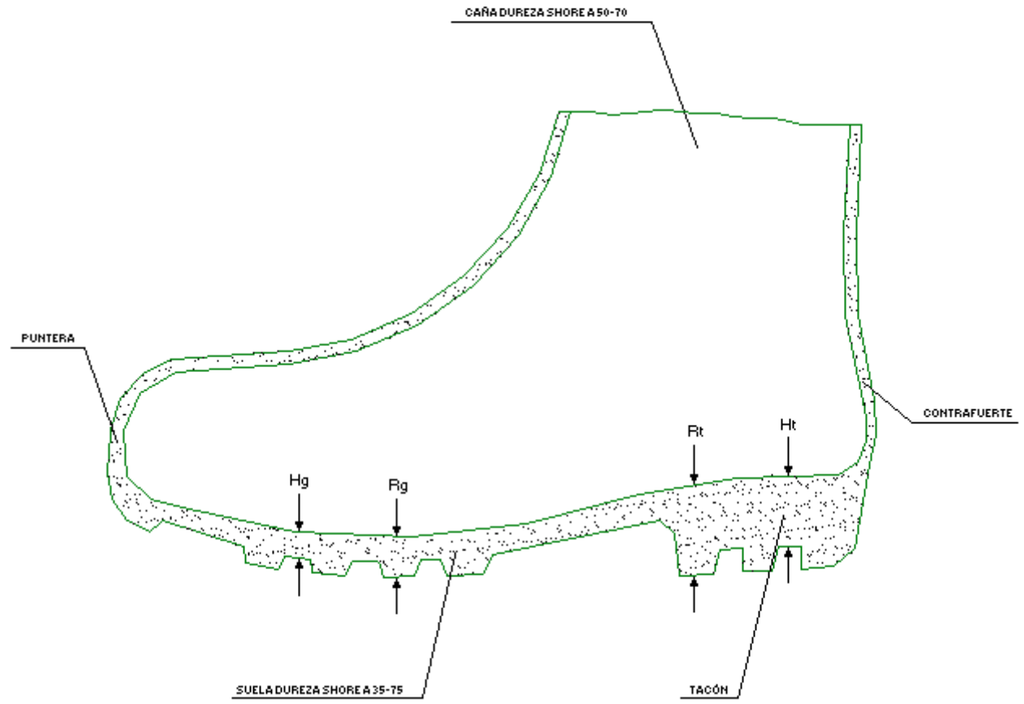
10

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

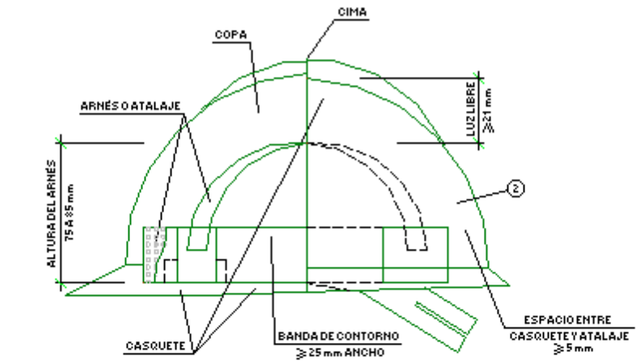


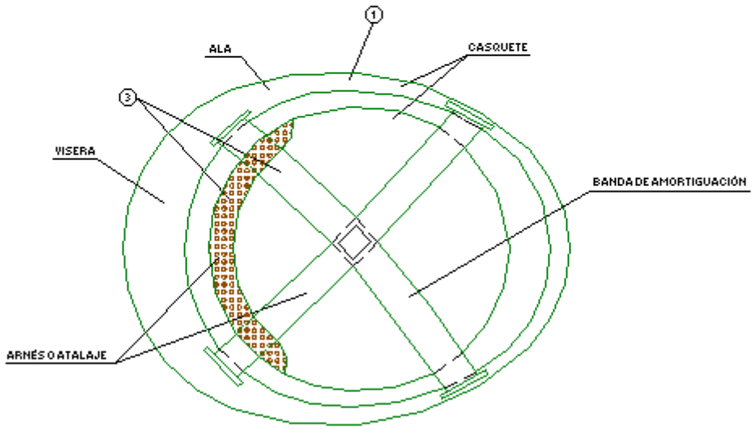
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 11

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



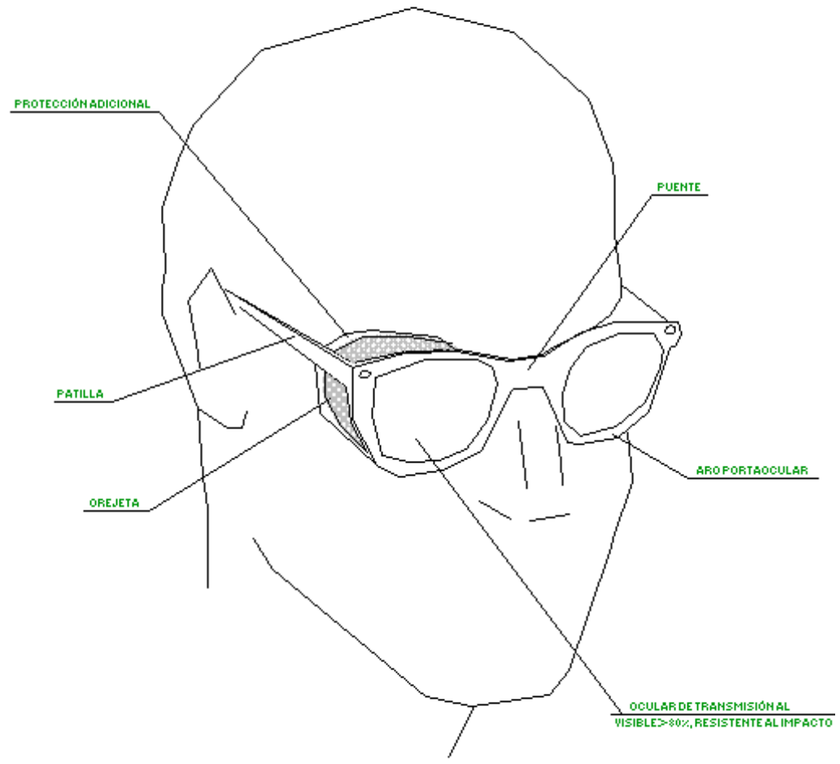


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

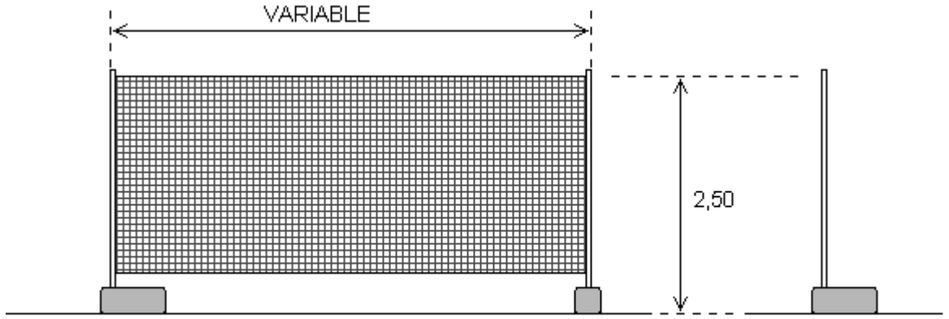
(2) CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V

(3) MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

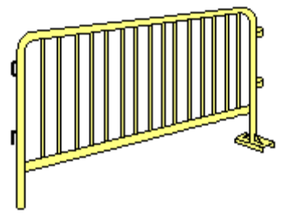
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 12



VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

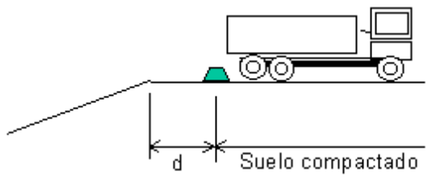
SIN ESCALA

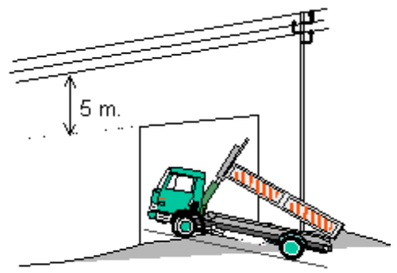
FECHA:

JULIO 2019

Nº DE PLANO:

13





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA:

JULIO 2019

Nº DE PLANO:

14

DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

MATERIAS INFLAMABLES

MATERIAS EXPLOSIVAS

MATERIAS TÓXICAS

MATERIAS CORROSIVAS

MATERIAS RADIACTIVAS

CARGAS SUSPENDIDAS

VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL

RADIACIONES LÁSER

MATERIAS COMBURENTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

RIESGO DE TROPEZAR

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

RIESGO BIOLÓGICO

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 15

DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

MATERIAS INFLAMABLES

MATERIAS EXPLOSIVAS

CARGAS SUSPENDIDAS

VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN

MATERIAS COMBURENTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

RIESGO BIOLÓGICO

MATERIAS TÓXICAS

MATERIAS CORROSIVAS

MATERIAS RADIACTIVAS

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL

RADIACIONES LÁSER

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

RIESGO DE TROPEZAR

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

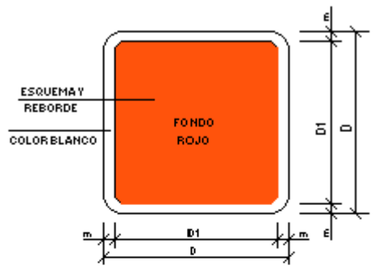
SIN ESCALA

FECHA:

JULIO 2019

Nº DE PLANO:

16



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

MANGUERA PARA INCENDIOS

ESCALERA DE MANO

EXTINTOR

TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)

DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES

PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA

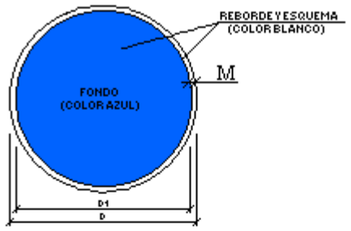
AGUA NO POTABLE

ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN

NO TOCAR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 17



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS

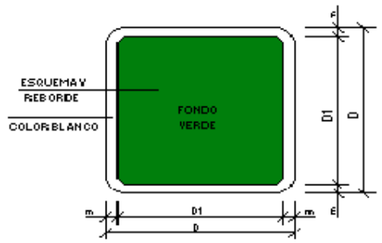
OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO

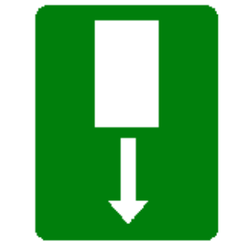
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA

PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PRIMEROS AUXILIOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

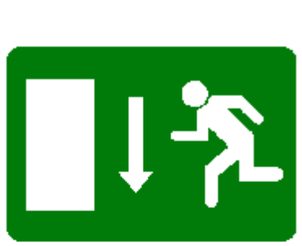
SIN ESCALA

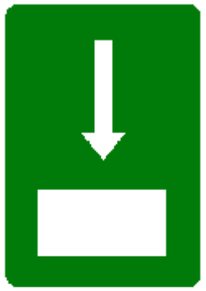
FECHA:

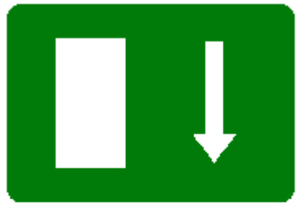
JULIO 2019

Nº DE PLANO:

18





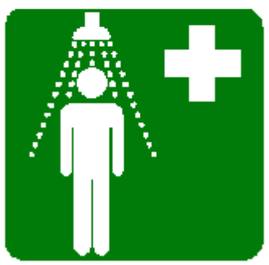


VÍA SALIDA DE SOCORRO

TELÉFONO DE
SALVAMENTO

DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)

CAMILLA



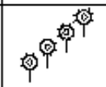
DUCHA DE SEGURIDAD

LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Carrera	ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander	MUNICIPIO: SANTANDER PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JULIO 2019	Nº DE PLANO: 19

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

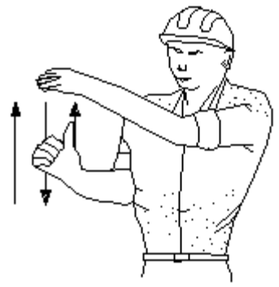
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA

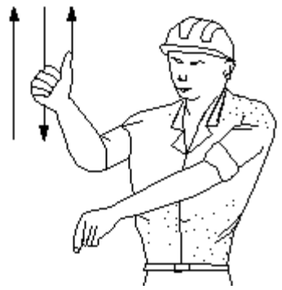
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA

3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Carrera

ANEJO Nº 22 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

Proyecto de Aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander

MUNICIPIO:

SANTANDER

PROVINCIA:

CANTABRIA

AUTOR:

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA:

JULIO 2019

Nº DE PLANO:

20

Pliego de condiciones particulares

ÍNDICE

1. DATOS DE LA OBRA 4

1.1. Datos generales de la obra 4

2. CONDICIONES GENERALES 4

2.1. Condiciones generales de la obra 4

2.2. Condiciones generales del derribo 4

2.3. Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 5

2.4. Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra 12

3. CONDICIONES LEGALES 12

3.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 12

3.2. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características del derribo y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 16

3.3. Obligaciones específicas para la obra proyectada 19

3.4. Obligaciones en relación con la ley 32 \ 2006 23

3.5. Seguros 26

3.6. Clausula penalizadora en la aplicación de posibles sanciones 26

4. CONDICIONES FACULTATIVAS 26

4.1. Coordinador de seguridad y salud 26

4.2. Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 27

4.3. Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad 35

4.4. Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva, consulta y participación del personal de obra 36

4.5. Vigilancia de la salud 38

4.6. Aprobación de certificaciones 40

4.7. Precios contradictorios 40

4.8. Libro incidencias 40

4.9. Libro de órdenes 41

4.10. Paralización de trabajos 41

5. CONDICIONES TÉCNICAS 41

5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso , comedores y primeros auxilios 41

5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios 42

5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva 57

5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc. 70

5.5. Requisitos de utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 70

5.6. Requisitos de utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 71

5.7. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria 72

5.8. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 73

5.9. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra 75

5.10. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación 75

5.11. Índices de control 76

5.12. Interpretación de los documentos de seguridad y salud.....77

5.13. Tratamiento de residuos.....77

1. DATOS DE LA OBRA

1.1. Datos generales de la obra

Descripción	Proyecto de construcción de un aparcamiento subterráneo en el antiguo solar de la tabacalera en la calle Alta de Santander
Nombre o razón social	Universidad de Cantabria
Situación	Municipio de Santander, Cantabria, España
Técnico autor del proyecto	Aitor Chouza Pérez
Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto	Aitor Chouza Pérez

2. CONDICIONES GENERALES

2.1. Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

A) Exponer todas las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, de la empresa contratista adjudicataria del proyecto con respecto a este estudio de seguridad y salud.

B) Concretar la calidad de la Prevención decidida.

C) Exponer las actividades preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el proyecto constructivo y exponer las actividades preventivas que serán propias de la Empresa Contratista.

D) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

E) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

F) Establecer un determinado programa formativo en materia de seguridad y salud que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

2.2. Condiciones generales del derribo

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto de derribo, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que estén sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en el derribo, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

Este Pliego de Condiciones, es un documento contractual de este derribo que tiene por objeto:

A) Exponer todas las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

B) Concretar la calidad de la prevención decidida.

C) Exponer las actividades preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el proyecto de derribo y exponer las actividades preventivas que deberá tener presente la empresa Principal (Contratista).

D) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

E) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

F) Establecer un determinado programa formativo en materia de seguridad y salud que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la realización del derribo, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de seguridad y salud, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria descriptiva, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo del derribo de esta, y en el libro de Ordenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes e instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del -enterado- del Empresario Principal (contratista), encargado o técnico que le represente.

2.3. Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

2.3.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

1. Estabilidad y solidez:

a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustara a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

3. Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

4. Detección y lucha contra incendios:

a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

5. Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

6. Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7. Temperatura:

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

8. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti-choques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

9. Puertas y portones:

a) Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

10. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

11. Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

12. Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

13. Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

14. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

c) Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

15. Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

16. Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

17. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

18. Consideraciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

2.3.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el interior de los locales

1. Estabilidad y solidez:

Los locales poseerán la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia:

a) Las puertas de emergencia se abrirán hacia el exterior y no estarán cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación:

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas funcionarán de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura:

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios corresponderán al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados permitirán evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales:

a) Los suelos del local estarán libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos del local se podrán limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en el local o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, estarán claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación podrán abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital se proyectarán integrando los sistemas de limpieza o llevarán dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones:

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso del local.

b) Las puertas transparentes tendrán una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos serán transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros se protegerán contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación:

a) Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación estará claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

a) Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes funcionarán de manera segura y dispondrán de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular poseerán dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. Dimensiones y volumen de aire del local:

a) El local tendrá una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

2.3.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

1. Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

1° El número de trabajadores que los ocupen.

2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3° Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Se verificara de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2. Caídas de objetos:

a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. Factores atmosféricos:

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5. Andamios y escaleras:

a) Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:

1° Antes de su puesta en servicio.

2° A intervalos regulares en lo sucesivo.

3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6. Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:

1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2° Se instalarán y utilizarán correctamente.

3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

3° Se utilizarán correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.

d) Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8. Instalaciones, máquinas y equipos:

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.

3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:

1° Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2° Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3° Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4° Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Se preverán vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones o se tomarán las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10. Instalaciones de distribución de energía:

a) Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12. Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizaran únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

2.4. Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores :

Nombre y Apellidos :	
Entrada	**Firma :**
Salida	**Firma :**

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

3. CONDICIONES LEGALES

3.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

- Se tendrá especial atención a:

  CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

  CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15. Principios de la acción preventiva.

Art. 16. Evaluación de los riesgos.

Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

Art. 19. Formación de los trabajadores.

Art. 20. Medidas de emergencia.

Art. 21. Riesgo grave e inminente.

Art. 22. Vigilancia de la salud.

Art. 23. Documentación.

Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.

Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : *Servicios de prevención*

Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

Art. 33.- Consulta a los trabajadores.

Art. 34.- Derechos de participación y representación.

Art. 35.- Delegados de Prevención.

Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.

Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.

Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.

Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.

Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.

Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Art. 44.- Paralización de trabajos.

Art. 45.- Infracciones administrativas.

Art. 46.- Infracciones leves.

Art. 47.- Infracciones graves.

Art. 48.- Infracciones muy graves.

Art. 49.- Sanciones.

Art. 50.- Reincidencia.

Art. 51.- Prescripción de las infracciones.

Art. 52.- Competencias sancionadoras.

Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.

Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: *Disposiciones Generales.*

CAPÍTULO II: *Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.*

CAPÍTULO III: *Organización de recursos para las actividades preventivas.*

Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

Real Decreto 1215/1997**, **de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

En especial a la ITC-BT-33 : - Instalaciones provisionales y temporales de obras.

***Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales** (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a :*

CAPÍTULO II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única : *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo** de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: *El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)*

TÍTULO II: *CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas mismas palabras:

.....este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:
Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. *(siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el* ***Real Decreto 842/2002****, el cual ya ha sido comentado anteriormente).*

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151. (Derogado por RD773/1997 de 30 de mayo).

TÍTULO III.: *El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*

- Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

  Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

  Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

  Art. 183 a 291.- Construcción en general.

  Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).

- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de os Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de los equipos de protección individual.

- Resolución la Dirección General de Trabajo de 26 de Julio de 2002 (BOE de 10 de agosto, I.L. 3843) por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción para el periodo 2007-2011.

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la edificación.

- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.

- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.

- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.2. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características del derribo y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución del derribo objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de esta a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente articulado del Real Decreto:

Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- *En especial a la ITC-BT-33 : - Instalaciones provisionales y temporales de obras.*

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a :

- *CAPÍTULO II Artículo décimo puntos Seis y Siete.*

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única : *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, ... MIE-APQ-7.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2001 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución la Dirección General de Trabajo de 26 de Julio de 2002 (BOE de 10 de agosto, I.L. 3843) por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción para el periodo 2007-2011.

El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad y salud en el trabajo; concretamente en este último aspecto hay que reseñar:

- Real Decreto Ministerio de Relaciones con las Cortes y secretaria Gob.(19/1/90) B.O.E 25/1/90. Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Resolución dirección general de trabajo. (20/2/89) B.O.E. 3/3/89. Seguridad exposición amianto.

- Real Decreto 886/88 Ministerio de Relación de Cortes y Secretaría de Estado (15/7/88) B.O.E. 5/8/88. Seguridad: prevención accidente.

- Corrección errores Ministerio Relaciones Cortes y Secretaría Gobierno (26/5/90) B.O.E. 26/5/90. Seguridad: Protección al ruido.

- Real Decreto Ministerio Relaciones Cortes y Secretaría Gobierno (27/10/89) B.O.E. 2/11/89. Seguridad: Protección al ruido.

- **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo** de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados).

- **Convenio General del sector de la construcción 2007-2011**.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte de este, esté relacionado con la seguridad y salud.

- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

3.3. Obligaciones específicas para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.

- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción de este por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener encuentra y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción* y muy en especial las especificaciones establecidas en el *CAPÍTULO II:* ***Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción,*** *así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*

CONDICIONES PARTICULARES :

A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de estos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de estos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de estos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

7. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

a) Tener la capacidad suficiente

b) Disponer de los medios necesarios

c) Ser suficientes en número

Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre *Modificación del Real Decreto 1627/1997,* por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo :

- En el documento de la *Memoria de Seguridad* se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del *R.D. 604/2006*).

- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la *Memoria de Seguridad* se especifican muy detalladamente mediante un ***check-list***, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

3.4. Obligaciones en relación con la ley 32 \ 2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el *Artículo 3 del RD 1109/2007*, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "***Clave individualizada de identificación registral***".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el *artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre*.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en

las obras deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el *Art. 4 de la ley 32/2006*, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:

- no será inferior al 10% hasta el 18 Octubre 2008
- no será inferior al 20% desde el 19 Octubre 2008 al 18 Abril 2010
- a partir del 19 Abril 2010 y en lo sucesivo, no será inferior al 30%

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.

No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.

b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.

c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

En defecto de convenio colectivo, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre,* se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas dos condiciones:

a) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción.

b) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.

2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.

3.º Obligaciones y responsabilidades.

4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.

5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

En dicho *Libro de subcontratación* el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el *Real Decreto 1109/2007* y en el *Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.*

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el *artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre*, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

d) En las obras de edificación a las que se refiere la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento para realizar en cada subcontratación

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo

↓

Comunicación al *Coordinador de Seguridad*

↓

Comunicación al *Representante de los Trabajadores*

↓

Si la anotación efectuada supone la ampliación excepcional de la subcontratación

Lo pondrá en conocimiento de la autoridad laboral competente

↓

Si la obra de edificación se le aplica la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*

Entregar una copia para que se incorpore al *Libro del Edificio.*

E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del ***Libro de Subcontratación*** **por cada empresa contratista.**

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias:

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Aviso previo:

El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un coordinador de seguridad y salud o contratistas no identificados en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

3.5. Seguros

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

- La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.6. Clausula penalizadora en la aplicación de posibles sanciones

El incumplimiento de la prevención contenida en estos documentos de seguridad y salud aprobado de la obra será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad y salud redactará un informe suficientemente detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

4. CONDICIONES FACULTATIVAS

4.1. Coordinador de seguridad y salud

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación :

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 igualmente se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

Además, conforme se establece en el Real decreto 1109/2007, el Coordinador de Seguridad deberá:

a) Ser conocedor de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra.

b) Con relación al libro de subcontratación: Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.

c) Con relación a las anotaciones en el libro de incidencias: Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la notificará al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

d) Con relación al aviso previo: El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un Coordinador de seguridad y salud o contratistas no identificados en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

4.2. Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Conforme se establece en el *CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN*, en su *Artículo 14.- Ingreso en el trabajo*. *Apartado 4*. : Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 21 referente al contrato para la formación.

Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra solo podrán ser contratados mediante un ***contrato de formación***.

Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el *Artículo 27: Protección de los menores*:

- Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.

- A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

- En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra *b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores*, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN	**Menores de 18 años SI DEBEN**
• Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) • Realizar más de 8 horas de trabajo • Realizar horas extraordinarias • Manejar un vehículo de motor • Operar una carretilla elevadora • Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor. • Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento • Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) • Trabajar a un altura superior a 4,00mt, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido. • Trabajar en andamios. • Transportar a brazo cargas superiores a 20kg. • Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.	• Cumplir todas las normas de seguridad establecidas • Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas • Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN	**Mujeres embarazadas SI DEBEN**
• Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) • Realizar más de 8 horas de trabajo • Realizar horas extraordinarias • Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento • Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura) • Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel. • Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o	• Cumplir todas las normas de seguridad establecidas • Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas • Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud • Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

atrapamientos • Trabajar en andamios. • Transportar a brazo cargas	

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

3º-AVISO PREVIO A LA AUTORIDAD LABORAL:

El Promotor deberá realizar el Aviso previo de inicio de obra, el cual se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un coordinador de seguridad y salud o contratistas no identificados en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

El Contratista adquiere la obligación, si se produjera una modificación en el planteamiento inicial de la obra (como la subcontratación de nuevas empresas o trabajadores autónomos no reflejados en el aviso previo inicial), de comunicar al Promotor dichos cambios para que actualice el Aviso previo.

Estas actualizaciones deberán exponerse de forma visible en la obra y remitirse asimismo a la autoridad laboral a requerimiento expreso de ésta.

4º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

5º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

6º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

7º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

8º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

9º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

10º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares : *Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además, en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

a) Ser conocedor de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra.

b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.

c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.

- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.

- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.

- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.

- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.

- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.

- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.

- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.

- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.

- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.

- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.

b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.

c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.

d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,* todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II *Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el Artículo 4. *Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas,* para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

9. Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "***Clave individualizada de identificación registral***".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.
- No obstante, tal como se establece en el *Art. 4 de la ley 32/2006*, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:
  - no será inferior al 10% hasta el 18 Octubre 2008
  - no será inferior al 20% desde el 19 Octubre 2008 al 18 Abril 2010
  - a partir del 19 Abril 2010 y en lo sucesivo, no será inferior al 30%
- De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.
- Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes :

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

4.3. Estudio de seguridad y salud y estudio básico de seguridad

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

***Artículo 5. Estudio de seguridad y salud*.**

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

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

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

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

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

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

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

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

3. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

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

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

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

1. El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo ll.

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

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte de este.

4.4. Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva, consulta y participación del personal de obra

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

- Comprender y aceptar su aplicación.

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Las Protecciones colectivas necesarias.
- Los EPIS necesarios.
- Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

Conforme se establece en el Artículo 10. *Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores* de la *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,* las empresas de esta obra velarán por que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

En defecto de convenio colectivo, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre,* y tal como se especifica en el *RD 1109/2007,* se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas dos condiciones.

a) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción.

b) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- **1.º** Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- **2.º** Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- **3.º** Obligaciones y responsabilidades.
- **4.º** Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- **5.º** Legislación y normativa básica en prevención.

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

b) Comprender y aceptar su aplicación.

c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

b) Comprender y aceptar su aplicación

c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - *Fichas de sugerencia de mejora* - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

4.5. Vigilancia de la salud

4.5.1. Accidente laboral

Actuaciones

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

  a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

  b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d) Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

B) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

A) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

B) Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

C) Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

4.5.2. Asistencia médica

Hospital: Hospital Universitario Marqués de Valdecilla

Dirección: Av. Valdecilla, 25, 39008, Santander

Teléfono de asistencia: 942 202 520

Centro de salud: Centro de Salud Vargas

Dirección: Calle Vargas 57, 39010, Santander.

Teléfono de asistencia: 942 203 461

4.5.3. Plan de vigilancia médica

Conforme establece el Artículo 22 (Vigilancia médica) de la Ley 31/1995, esta empresa garantizará a los trabajadores (siempre que presten su consentimiento) a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos derivados de su trabajo, en los términos y condiciones establecidos en dicho Artículo.

Así mismo y conforme se establece en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, se llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD:

Todos los trabajadores de nueva contratación aportarán el documento que certifique su reconocimiento médico antes de su incorporación a obra y los que dispongan de contratos en vigor justificarán el haberlos realizado.

Las empresas aportarán los certificados de haber realizado los reconocimientos médicos a sus trabajadores y éstos dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

4.6. Aprobación de certificaciones

El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio) y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio de Seguridad y Salud) y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de plantearse una revisión de precios, el empresario principal (Contratista) comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

4.7. Precios contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el documento de la Memoria de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

4.8. Libro incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes 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.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

4.9. Libro de órdenes

Las órdenes de Seguridad y Salud se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

4.10. Paralización de trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

5. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso , comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción : La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

- Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante : La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados *(agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos*, *paracetamol, ácido acetil salicílico, etc.)*
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual.

5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios

5.2.1. Condiciones técnicas de los EPIs

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

- El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

- El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

  A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.

  B) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

  C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

  D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

  E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

  F) Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

ENTREGA DE EPIS:

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

5.2.2. Protección de la cabeza

1) Casco de seguridad :

Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

2) Criterios de selección:

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1 :

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

4) Accesorios:

Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

5) Materiales:

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

6) Fabricación:

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras de este.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

7) Ventajas de llevar el casco:

Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de heridas en la cabeza permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

8) Elección del casco:

Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

9) Conservación del casco:

Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Obras de construcción y, especialmente, en actividades, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.

- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

5.2.3. Protección del aparato ocular

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.
- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.
- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil, mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.
- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.
- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.
- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.
- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.
- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.
- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.
- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

CLASES DE EQUIPOS

a) Gafas con patillas.

b) Gafas aislantes de un ocular.

c) Gafas aislantes de dos oculares.

d) Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible.

e) Pantallas faciales.

f) Máscaras y cascos para soldadura por arco.

GAFAS DE SEGURIDAD

1) Características y requisitos

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.

- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

2) Particulares de la montura

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

3) Particulares de los oculares

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

4) Particulares de las protecciones adicionales

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

PANTALLA PARA SOLDADORES

1) Características generales

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.
- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.
- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

2) Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.
- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojas y resistentes a la penetración de objetos candentes.

- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.

- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

- Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

- El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

- Marco deslizable: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.

- Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

4) Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

- La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

- Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.

- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

Vidrios de protección contra radiaciones:

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.

- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.

- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.

- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:

- Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y ante cristales. Los cubre filtros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

- Los ante cristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

- Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

- Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

  · Trabajos de soldadura, apomazados, esmerilados o pulidos y corte.

  · Trabajos de perforación y burilado.

  · Talla y tratamiento de piedras.

  · Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.

  · Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.

  · Recogida y fragmentación de cascos.

  · Recogida y transformación de vidrio, cerámica.

  · Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulosos.

  · Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

  · Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.

  · Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.

  · Actividades en un entorno de calor radiante.

  · Trabajos con láser.

5.2.4. Protección del aparato auditivo

De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.

El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.

Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.

El R.D. 286/2006 sobre -Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

1) Tipos de protectores :

Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.

- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.

- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.

- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.

- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.

- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello por lo que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

Orejeras:

- Es un protector auditivo que consta de :

  a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.

  b) Sistemas de sujeción por arnés.

- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.

- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

Casco antirruido:

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

2) Clasificación

- Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Protectores del oído:

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.

5.2.5. Protección del aparato respiratorio

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

- **Polvo:** Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.
- **Humo:** Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.
- **Niebla**: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.
- **Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales**.

Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo con la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

A) Medio ambiente:

- Partículas.
- Gases y Vapores.
- Partículas, gases y vapores.

B) Equipos de protección respiratoria:

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios.

CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Equipos dependientes del medio ambiente:

Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.

b) De retención o, retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.

c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

Equipos independientes del medio ambiente:

Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.

b) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

ADAPTADORES FACIALES

Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.
- Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.
- Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS

Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

El filtro podrá estar dentro de un porta filtros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

El filtro será fácilmente desmontable del porta filtros, para ser sustituido cuando sea necesario.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

Éste elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas auto filtrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO

Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

A) Contra polvo y gases

- El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

B) Contra monóxido de carbono

- Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

- El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17por 100 en volumen de oxígeno.

- Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurran dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza de este. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

VIDA MEDIA DE UN FILTRO

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silícea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS:

Equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.

- Ambientes pulvígenos.

- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.

- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido.

5.2.6. Protección de las extremidades superiores

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

A) Guantes:

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B) Guantes de metal trenzado:

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.
- La protección de los antebrazos es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.
- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10ºC y +50ºC no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.
- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:

a) Distintivo del fabricante.

b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

6.1) Destornillador.

Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

6.2) Llaves.

En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.

No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.

La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

6.3) Alicates y tenazas.

El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

6.4) Cortaalambres.

Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. no se precisa resalte de protección.

Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.

En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

6.5) Arcos-porta sierras.

El asilamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.

Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.

5.2.7. Protección de las extremidades inferiores

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A) Calzados de protección con suela anti perforante:

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.

- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

B) Zapatos de protección sin suela anti perforante.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela anti perforante

- Obras de techado

D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.

1) Polainas y cubrepiés.

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

2) Zapatos y botas.

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.
- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

3) Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.
- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

4) Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

5) Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

6) Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

7) Contra electricidad.

- Se usarán botas protectoras de caucho o polimérico frente a riesgos eléctricos.

5.2.8. Protección del tronco

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

A) Equipos de protección:

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de chorreado con arena.

B) Ropa de protección anti inflamable:

- Trabajos de soldadura en locales exiguos.

C) Mandiles de cuero:

- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de moldeado.

D) Ropa de protección para el mal tiempo:

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

E) Ropa de seguridad:

- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:

Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.

Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

5.2.9. Protección anticaídas

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.

Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ANTICAÍDAS

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

Clase A:

Pertenecen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

TIPO 1:

Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

TIPO 2:

Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

Clase B:

Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

TIPO 1:

Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

TIPO 2:

Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.

TIPO 3:

Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

Clase C:

Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.

TIPO 1:

Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.

TIPO 2:

Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Arnés de seguridad:

De sujeción:

- Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario no tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.
- Clasificación. Tipo I: Con solo una zona de sujeción. Tipo II: Con dos zonas de sujeción.
- Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.
- La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.
- Separación mínima entre los agujeros de la hebilla, 20mm.

Características geométricas:

- Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.

Características mecánicas:

- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.
- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg. /mm, no se apreciará a simple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia para rasgarse no será inferior a 10 Kg. /mm de espesor.
- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.
- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.

- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.
- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a 1000 Kg.

Recepción:

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduchas.
- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.
- Costuras: Serán siempre en línea recta.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en emplazamientos de torres situados en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva

5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas sistema ß3

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA SISTEMA ß3.

Las protecciones colectivas del ***sistema ß3***, requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

Dispositivo de Protección colectiva sistema ß3	**Periodicidad**
Elementos de redes y protecciones exteriores del sistema ß3 (*Pescantes con absorbedor de impactos o sin absorbedor de impactos*).	Semanal
Cobertura/Cerramiento perimetral del forjado sistema ß3.	Semanal
Marquesinas del sistema ß3.	Semanal
Barandillas del sistema ß3.	Semanal
Líneas de vida del sistema ß3.	Semanal
Puntos de anclaje (*a Pilares y a Forjados*) sistema ß3.	Semanal

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS SISTEMA ß3.

A) Redes sistema ß3:

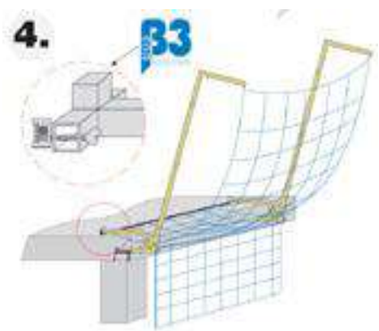
- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas con los pestantes del sistema ß3, para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes sistema ß3. Además se protegerá el desencofrado mediante la cobertura/cerramiento perimetral del forjado utilizando los dispositivos del sistema ß3.
- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., sobre soportes tipo horca sistema ß3, colocadas a 6,00 m., salvo que el replanteo no lo permita.

En ningún caso los pescantes del sistema ß3 rebasarán los 6,00 m. de separación.

- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

- El extremo inferior de la red se sustentará mediante dispositivos metálicos sistema ß3, apoyados entre anclajes dispuestos en el canto del forjado, el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 mm.

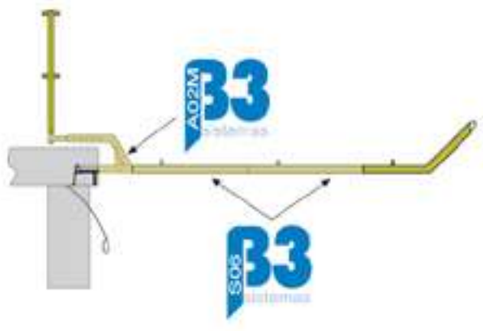
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.



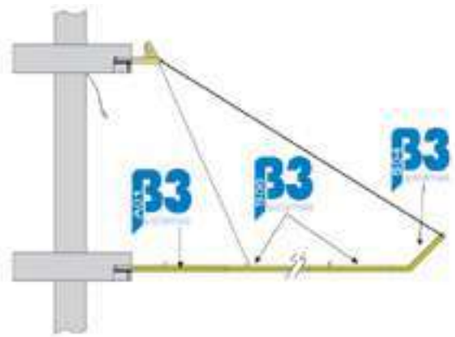
B) Marquesinas sistema ß3:

Deberán cumplir las siguientes características:

a) Longitud de volado será de 2,50 metros desde el borde del forjado.



b) Si el vuelo es superior a 2,50 m., las marquesinas del sistema ß3 deberán disponer de cable tensor fijada al anclaje (Sistema ß3 componentes A02/A03) en el forjado superior.



c) Separación máxima entre pescantes de marquesinas de 3,00 metros.

d) Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

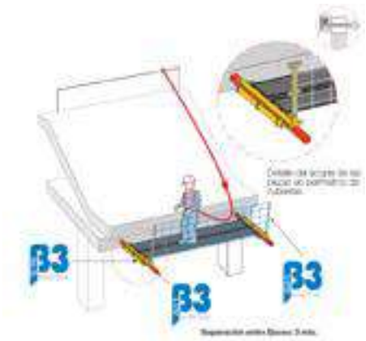
En ningún caso los pescantes del sistema ß3 rebasarán los 3,00 m. de separación

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 mm. de espesor, o cualquier otro dispositivo cuajado, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.

- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

C) Protección perimetral en cubiertas sistema ß3:

La protección perimetral de cubiertas mediante el sistema ß3 permite el trabajo en condiciones de seguridad, a la vez que facilita simultáneamente puntos de anclaje donde amarrar los cinturones de seguridad de los trabajadores.



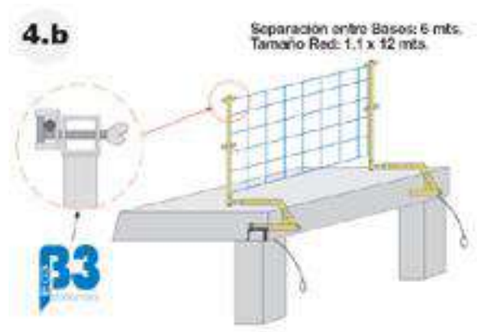
a) Separación máxima entre pescantes de 3,00 metros.

b) Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

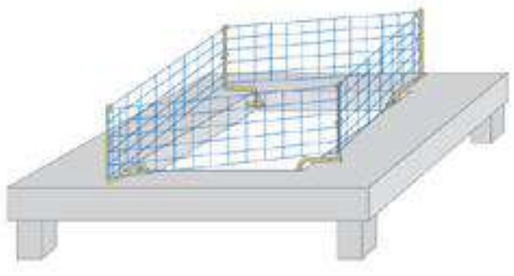
c) ancho mínimo de la pasarela de trabajo, 60 cm.

D) Barandillas sistema ß3:

- Se colocarán barandillas del sistema ß3, en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.



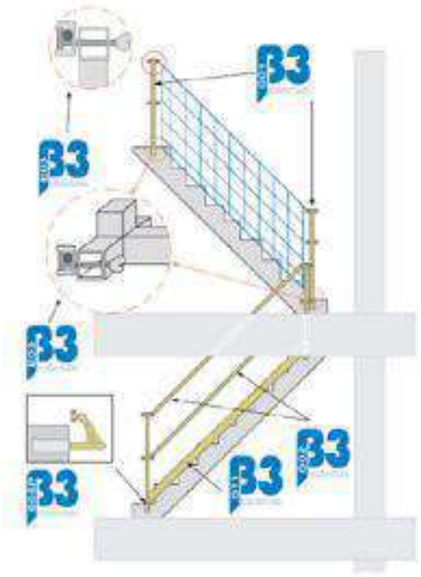
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.



- El sistema ß3 proporciona la suficiente resistencia para garantizar, conforme se establece en la normativa, la retención de personas (150 Kg. /m).

- Igualmente disponen de listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, garantizando el sistema ß3 la resistencia adecuada para la retención de personas.

- Además las escaleras estarán todas ellas con barandillas sistema ß3, tanto en las rampas como en las mesetas.

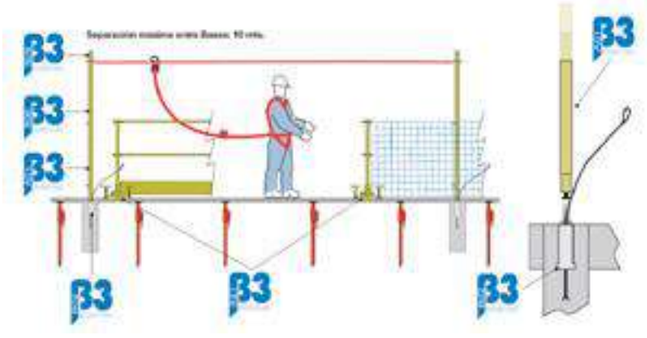


En ningún caso los montantes de las barandillas del sistema ß3 rebasarán los 3,00 m. de separación

- El sistema ß3 garantiza que la altura de las barandillas sea tal como indica la normativa de al menos 90 cm. en todos sus puntos.

E) Líneas de vida sistema ß3 para sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.



- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Los puntos fijos de anclaje en cantos de forjados, se realizará mediante dispositivos del sistema ß3 , utilizando el componente B04, y se realizará atornillando los agujeros de las patas y de las aletas frontales para su inmovilización, a las planchas de madera de los encofrados de los forjados.

- Los puntos fijos de anclaje en pilares, se realizará mediante dispositivos del sistema ß3 utilizando el componente B03, y se realizará posicionándolo y centrándolo en el pilar mediante varillas de acero. El sistema quedará empotrando en el pilar, quedando accesible la boca de dicha pieza a la que permitirá anclar otros dispositivos del sistema ß3.

- Los puntos fijos de anclaje en pilares preparados para Arnés , se realizará mediante dispositivos del sistema ß3 utilizando el componente B02, y se realizará posicionándolo y centrándolo en el pilar mediante varillas de acero. El sistema quedará empotrando en el pilar, quedando accesible la boca de dicha pieza a la que permitirá anclar otros dispositivos del sistema ß3.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS SISTEMA ß3:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A) La protección colectiva del sistema ß3 ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B) Las protecciones colectivas del sistema ß3 utilizado en esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C) Las protecciones colectivas del sistema ß3 serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D) Las protecciones colectivas del sistema ß3 serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta, esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E) Para al montaje de las protecciones colectivas del sistema ß3, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra y las recomendaciones especificadas por el fabricante : ***Grupo Acerosa.***

F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva del sistema ß3 que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva del sistema ß3 prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H) Las protecciones colectivas del sistema ß3 proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva del sistema ß3 por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye

J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva del sistema ß3 definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas del sistema ß3, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas del sistema ß3 que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS SISTEMA ß3:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas del sistema ß3 en esta obra. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas del sistema ß3 a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para comprobar su autorización de uso.

5.3.2. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la

periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

A) Visera de protección acceso a obra:

- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.
- La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

B) Instalación eléctrica provisional de obra:

a) Red eléctrica:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- 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 con un comprobador de tensión.

b) Toma de tierra:

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

C) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

D) Marquesinas:

Deberán cumplir las siguientes características:

a) Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.

b) Separación máxima entre mordazas de 2 metros.

c) Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 Mm. de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.

- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

E) Redes:

- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.

- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.

- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.

- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

F) Mallazos:

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).

- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.

- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.

- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.

- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

G) Vallado de obra:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.

- Tendrán al menos 2 metros de altura.

- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

H) Plataformas de Entrada/Salida de materiales:

- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.

- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.

- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

I) Protección contra incendios:

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

J) Encofrados continuos:

- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

- Se justifica la utilización de éste método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables.

- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

K) Tableros:

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

L) Pasillos de seguridad :

a) Porticados:

- Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg. /m2), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

b) Pasarelas:

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho.

M) Barandillas:

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.

- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg. /ml).

- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.

- Además las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye

J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

5.3.3. Normas que afectan a los medios de protección colectiva que están normalizados y que se van a utilizar en la obra

Relación de Fichas técnicas :

Ficha : Redes de Seguridad verticales		
Definición : • Sistema de protección colectiva consistente en redes verticales que impiden la caída de personas y objetos a través de fachadas o de huecos verticales del edificio en construcción. • Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.		
Norma EN/ISO	**Norma UNE**	**Título**
EN 919	UNE-EN 919 :1996	Cuerda de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.

EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
ISO 554	UNE 7520 : 1994	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos. Especificaciones
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 1 : Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 2 : Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
		NTP-124 editada por el INSHT

Especificaciones técnicas :

- Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR

Ficha : Redes de seguridad para Horca o pescante

Definición :

- Sistema de protección colectiva consistente en redes verticales sustentadas mediante pescantes tipo horca y que impiden la caída de personas y objetos a través de fachadas o de huecos verticales del edificio en construcción.
- Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.

Norma EN/ISO	Norma UNE	Título
EN 919	UNE-EN 919 :1996	Cuerda de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.

EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
ISO 554	UNE 7520 : 1994	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos. Especificaciones
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 1 : Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 2 : Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
		NTP-124 editada por el INSHT

Especificaciones técnicas :

- Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR

Ficha : Redes de Seguridad bajo forjado recuperables

Definición :

- Sistema de protección colectiva consistente en redes colocadas bajo los encofrados de los forjados en construcción, y que impiden la caída de personas y objetos a través de estos.
- Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.

Norma EN/ISO	Norma UNE	Título
EN 919	UNE-EN 919	Cuerda de fibra para usos diversos. Determinación de

	:1996	ciertas propiedades físicas y mecánicas.
EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
ISO 554	UNE 7520 : 1994	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos. Especificaciones
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 1 : Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 2 : Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
		NTP-124 editada por el INSHT

Especificaciones técnicas :

- Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR
- Son recuperables al 100% de su conjunto.

Ficha : Redes de Seguridad bajo forjado de un solo uso

Definición :

- Sistema de protección colectiva consistente en redes colocadas bajo los encofrados de los forjados en construcción, y que impiden la caída de personas y objetos a través de estos.
- Serán de un solo uso, desechándose posteriormente.
- Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.

Norma EN/ISO	Norma UNE	Título
EN 919	UNE-EN 919 :1996	Cuerda de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
ISO 554	UNE 7520 : 1994	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos. Especificaciones
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 1 : Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 2 : Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
		NTP-124 editada por el INSHT

Especificaciones técnicas :

- Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR
- Son de un solo uso, procediendo posteriormente a su destrucción.

Ficha : Mallazos electrosoldados

Definición :

- Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de mallas electrosoldadas que impiden la caída de personas por huecos horizontales practicados en los forjados.

• Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.		
Norma EN/ISO	**Norma UNE**	**Título**
		Deberán cumplir la Instrucción EHE relativa a los aceros utilizados en las obras de construcción.
Especificaciones técnicas : • Estarán embebidas en la masa de forjado al menos 1 metro.		

Ficha : Barandillas de seguridad		
Definición : • Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de barandillas provisionales de obra por los bordes de forjados, escaleras y huecos, con el objeto de impedir la caída de personas y objetos. • Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE, las especificaciones recogidas por el **RD 1627/1997** ***ANEXO IV****. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras,* en concreto en la *Parte C: disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. Punto* 3. Caídas de altura. En su defecto, serán de aplicación las especificaciones recogidas por la **OGSHT Art. 23 Barandillas y Plintos.** • Así mismo deberán cumplir las especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.		
Norma EN/ISO	**Norma UNE**	**Título**
EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
		Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica Orden de 28.8.1970, BB. OO. EE. de 5, 7, 8 y 9 - 1970
		Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo Decreto de 11.3.1971 y Orden de 9.3.1971. BB. OO. EE. de 16 y 17-3-1971
		REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
		REAL DECRETO 1627/1997. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de Octubre de 1997).
		REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
		Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.
		NTP-123 editada por el INSHT
Especificaciones técnicas : • Deberán llevar pasamanos, listón intermedio y rodapié, que cubrirá 20 cm. • Deberán ser al menos de 90 cm. de altura • Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.		

Ficha : Plataformas de entrada-salida de materiales		
Definición : • Plataforma metálica volada, sustentada mediante puntales de tipo metálico capaz de permitir la descarga de objetos volados por la grúa torre, sin necesidad que el operario se asome al exterior. • Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.		
Norma EN/ISO	**Norma UNE**	**Título**
EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
		Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica Orden de 28.8.1970, BB. OO. EE. de 5, 7, 8 y 9 - 1970
		Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo Decreto de 11.3.1971 y Orden de 9.3.1971. BB. OO. EE. de 16 y 17-3-1971
		REAL DECRETO 1627/1997. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de Octubre de 1997).
		REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
		Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.
		REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Especificaciones técnicas : • Dispondrán del marcado CE, no pudiéndose utilizar en la obra plataformas sin la autorización previa del Coordinador de Seguridad.		

Ficha : Redes de Seguridad para barandillas		
Definición : • Sistema de protección colectiva consistente en redes de seguridad utilizadas como complemento a las barandillas que impiden la caída de personas y objetos a través de fachadas o de huecos verticales del edificio en construcción. • Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.		
Norma EN/ISO	**Norma UNE**	**Título**
EN 919	UNE-EN 919 :1996	Cuerda de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
ISO 554	UNE 7520 : 1994	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayos. Especificaciones
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 1 : Requisitos de seguridad,

		métodos de ensayo.
	UNE-EN 1262-1	Redes de seguridad. Parte 2 : Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
		NTP-124 editada por el INSHT
Especificaciones técnicas : • Los paños de las redes deberán llevar el certificado AENOR		

5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc.

Los medios para adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

3.1) Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

3.2) Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente :

a) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

5.5. Requisitos de utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.

- Los Equipos de Trabajo para utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

- No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

- Para dicha normalización interna deberá contar con el Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de estos.

- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

5.6. Requisitos de utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares para utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

1 Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.

2 Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:

a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.

b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

3. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

4. Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

5.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

6. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.

b) A continuación, periódicamente.

c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

7.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

5.7. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

- Las Máquinas para utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

- Para dicha normalización interna deberá contar con el Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.

- El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

5.8. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

5.8.1. Requisitos de las instalaciones eléctricas

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo con la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables para emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de poli cloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará 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.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

- *Azul claro: Para el conductor neutro.*
- *Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.*
- *Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase*.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

a) Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

b) Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

5.8.2. Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción

B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

5.8.3. Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.

b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.

c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.

d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el *Anexo I* de este Pliego de condiciones particulares : *Plan Emergencia de la Obra*.

5.9. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.

Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 53/1992, -Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes-.
- Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos-
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-
- Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-
- Ley 10/1998, -Residuos-
- Orden de 18-7-91, -Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles-
- Orden de 21-7-92, sobre -Almacenamiento de botellas de gases a presión-
- Real Decreto 1495/1991, sobre -Aparatos a presión simple-
- Real Decreto 1513/1991, sobre -Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos-
- Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

5.10. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación

Equipos de trabajo :

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Medios auxiliares :

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Máquinas:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el Vº Bº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

5.11. Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

1. Índice de incidencia:
Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas. **I.I. = (Nº total de accidentes / Nº medio de personas expuestas) x 1000**

2. Índice de frecuencia:
Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas. **I.F. = (Nº total de accidentes / Nº total de horas trabajadas) x 1000000**

Considerando como el número de horas trabajadas:

Nº total de horas trabajadas = Nº trabajadores expuestos al riesgo x Nº medio horas trabajador

3. Índice de gravedad:
Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas. **I.G. = (Nº jorn. no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja / Nº total horas trabajadas) x 1000**

4. Duración media de incapacidad:
Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja. **D.M.I. = Jornadas no trabajadas / Nº de accidentes**

Estadísticas:

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

5.12. Interpretación de los documentos de seguridad y salud

La interpretación de los documentos de Seguridad y Salud de la presente obra, serán de responsabilidad exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud podrá solicitar cualquier informe o aclaración al respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos), así como a la Dirección Facultativa.

5.13. Tratamiento de residuos

5.13.1. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos

La gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra se llevarán a cabo en los términos establecidos por el Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero.

En este sentido, se exigirá a cada contratista el Plan que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que vaya a producir.

Este Plan una vez aprobado por la dirección facultativa y tal como establece el RD 105/2008, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con las partes implicadas (contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de los residuos de la construcción, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento y manipulación en obra de los mismos, todo ello conforme al "Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición" incluido en el proyecto de ejecución y de acuerdo al Plan de ejecución presentado por el contratista:

a) Escombros propios de la ejecución de la obra, restos de materiales deteriorados, rotos, fraccionados, etc.:

Hormigón	Señalización de las zonas de acopio de productos residuales de hormigón.
Ladrillos, tejas, materiales cerámicos	Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación, delimitando espacios e impidiendo el paso de personas.
Metales	Señalización de las zonas de acopio de residuos de ferralla y otros productos metálicos. Prohibición de accesos a la zona por personas y vehículos no autorizados.
Maderas	Señalización de las zonas de acopio de maderas.
Vidrios	Deposito en contenedores específicos y debidamente señalizados. Prohibición de accesos y manipulación de residuos por personas y vehículos no autorizados.
Plásticos	Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación.
Papel y cartón	Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación.

b) Restos de productos con tratamientos especiales:

Basura orgánica	Contendores de basura específicos para tal fin, los cuales se retirarán con frecuencia.
Fibrocemento	Prohibición de acopiar, almacenar o depositar

	cualquier producto de fibrocemento sin seguir las especificaciones específicamente establecidas por el "Plan de trabajo" de desamiantado.

5.13.2. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y sustancias peligrosas

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de materiales y substancias peligrosas de la obra, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento de estos:

- Fibrocemento: Deberá manipularse, retirarse, recogerse y envasarse conforme se especifica en el Plan de Trabajo elaborado por la empresa que procede al desamiantado, todo ello conforme al RD 396/2006 así como a la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.

- Aditivos y sustancias químicas: Deberá seguirse las recomendaciones establecidas en las fichas de los envases del producto, o en su defecto recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.

- Alquitrán: Deberá recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.

- Fibras: Deberán recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante de estas, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica.

Santander, 17 de Agosto de 2019

Fdo. *Aitor Chouza Pérez*

PRESUPUESTO ESS

ÍNDICE

MEDICIONES ESS 3

CUADRO DE PRECIOS Nº1 ESS 7

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS ESS 12

RESUMEN DE PRESUPUESTO ESS 17

MEDICIONES ESS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01	**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**	
01.01	**ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA**	
D41AA210	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA**	
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	
		18,00
D41AA320	**Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**	
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	
		18,00
D41AA820	**Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD**	
	Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	
		7,00
D41AA420	**Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO**	
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		18,00
D41AA601	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN**	
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	
		18,00
D41AA310	**Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**	
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	
		18,00
01.02	**ACOMETIDAS PROVISIONALES**	
D41AE001	**Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**	
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		5,00
D41AE101	**Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**	
	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	
	5,00	
		5,00
D41AE201	**Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**	
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		5,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01.03	**MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**	
D41AG201	**Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**	
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		18,00
D41AG210	**Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**	
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
		4,00
D41AG401	**Ud JABONERA INDUSTRIAL.**	
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		2,00
D41AG410	**Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**	
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		2,00
D41AG601	**Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**	
	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	
		1,00
D41AG630	**Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**	
	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
		2,00
D41AG700	**Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.**	
	Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		4,00
D41AG801	**Ud BOTIQUIN DE OBRA.**	
	Ud. Botiquín de obra instalado.	
		2,00
D41AG810	**Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**	
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
		2,00
D41AG820	**Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**	
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		1,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
02	**SEÑALIZACIÓN DE OBRA**	
D41CA010	**Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.**	
	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		1,00
D41CC040	**Ud VALLA CONTENCION PEATONES.**	
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		3,00
D41CE001	**Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.**	
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		2,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
03	**PROTECCIONES PERSONALES**	
03.01	**PROTECCIONES PARA CABEZA**	
D41EA001	**Ud CASCO DE SEGURIDAD.**	
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		40,00
D41EA220	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**	
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		20,00
D41EA601	**Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**	
	Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		40,00
03.02	**PROTECCIONES PARA EL CUERPO**	
D41EC001	**Ud MONO DE TRABAJO.**	
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		40,00
D41EC010	**Ud IMPERMEABLE.**	
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		20,00
D41EC480	**Ud APARATO FRENO.**	
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	
		20,00
D41EC510	**Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**	
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		20,00
D41EC520	**Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**	
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		20,00
03.03	**PROTECCIONES PARA LAS MANOS**	
D41EE001	**Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**	
	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		40,00
D41EE014	**Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC.**	
	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		20,00
D41EE030	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**	
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		20,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
03.04	**PROTECCIONES PARA PIES**	
D41EG001	**Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**	
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		40,00
D41EG010	**Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**	
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		20,00
D41EG030	**Ud PAR BOTAS AISLANTES.**	
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		20,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
04	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
04.01	**PROTECCIONES VERTICALES**	
D41GC025	**Ml MALLA POLIETILENO SEGURIDAD**	
	Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	**2.000,00**
D41GC401	**Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 Ml**	
	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	**500,00**
04.02	**PROTECCIONES VARIAS**	
D41GG300	**Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA**	
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	**1,00**
D41GG310	**Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.**	
	Ud. 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.	**2,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
05	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**	
D41IA001	**H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE**	
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	**20,00**
D41IA020	**H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**	
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	**80,00**
D41IA040	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT**	
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	**40,00**
D41IA201	**H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA**	
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	**100,00**
D41IA210	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**	
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	**50,00**

CUADRO DE PRECIOS Nº1 ESS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**	
01.01		**ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA**	
D41AA210	**Ud**	**ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA**	**129,22**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

D41AA320 **Ud** **ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.** **120,51**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AA820 **Ud** **TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD** **213,70**

Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D41AA420 **Ud** **A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO** **222,27**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D41AA601 **Ud** **ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN** **110,47**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41AA310 **Ud** **ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR** **110,47**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.

CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02		**ACOMETIDAS PROVISIONALES**	
D41AE001	**Ud**	**ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**	**102,44**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41AE101 **Ud** **ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.** **90,38**

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AE201 **Ud** **ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.** **74,98**

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03		**MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**	
D41AG201	**Ud**	**TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**	**12,61**

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG210 **Ud** **BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.** **21,29**

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

VEINTIÚN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D41AG401 **Ud** **JABONERA INDUSTRIAL.** **4,80**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41AG410 **Ud** **PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR** **4,81**

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG601 **Ud** **CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS** **98,51**

Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)

NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG630 **Ud** **MESA MELAMINA 10 PERSONAS.** **22,03**

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10

personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

VEINTIDÓS EUROS con TRES CÉNTIMOS

D41AG700 **Ud** **DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.** **18,27**

Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)

DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D41AG801 **Ud** **BOTIQUIN DE OBRA.** **21,43**

Ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTIÚN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41AG810 **Ud** **REPOSICION DE BOTIQUIN.** **41,15**

Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

D41AG820 **Ud** **CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES** **6,78**

Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**SEÑALIZACIÓN DE OBRA**	
D41CA010	**Ud**	**SEÑAL STOP I/SOPORTE.**	**39,81**

Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)

TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D41CC040 **Ud** **VALLA CONTENCION PEATONES.** **3,33**

Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)

TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D41CE001 **Ud** **BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.** **11,08**

Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)

ONCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**PROTECCIONES PERSONALES**	
03.01		**PROTECCIONES PARA CABEZA**	
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	3,05
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	11,36
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	7,89
		Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.02		**PROTECCIONES PARA EL CUERPO**	
D41EC001	Ud	MONO DE TRABAJO.	16,41
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC010	Ud	IMPERMEABLE.	9,47
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EC480	Ud	APARATO FRENO.	63,61
		Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	
		SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC510	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	33,45
		Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EC520	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	22,09
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		VEINTIDÓS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
03.03		**PROTECCIONES PARA LAS MANOS**	
D41EE001	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1,89
		Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE014	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VAC.	5,05
		Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41EE030	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.	28,40
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
03.04		**PROTECCIONES PARA PIES**	
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	11,99
		Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EG010	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	24,61
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EG030	Ud	PAR BOTAS AISLANTES.	26,19
		Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		VEINTISÉIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
04.01		**PROTECCIONES VERTICALES**	
D41GC025	Ml	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD	1,67
		Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	
		UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41GC401	Ml	VALLA METALICA PREF.DE 2.5 Ml	18,06
		Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	
		DIECIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
04.02		**PROTECCIONES VARIAS**	
D41GG300	Ud	CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA	2.212,79
		Ud. 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.	
		DOS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41GG310	Ud	CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.	212,27
		Ud. 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.	
		DOSCIENTOS DOCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**	
D41IA001	H.	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	54,34
		H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41IA020	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	12,05
		H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	43,33
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41IA201	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	21,16
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		VEINTIÚN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.	159,40
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS ESS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA			
01.01	ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA			
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	18,00	129,22	2.325,96
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	18,00	120,51	2.169,18
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	7,00	213,70	1.495,90
D41AA420	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas 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 fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	18,00	222,27	4.000,86
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	18,00	110,47	1.988,46
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio 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.	18,00	110,47	1.988,46
	TOTAL 01.01			13.968,82
01.02	ACOMETIDAS PROVISIONALES			
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	5,00	102,44	512,20
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	5,00	90,38	451,90
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	5,00	74,98	374,90
	TOTAL 01.02			1.339,00
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO			
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	18,00	12,61	226,98
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	4,00	21,29	85,16
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2,00	4,80	9,60
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00	4,81	9,62
D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	1,00	98,51	98,51
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	2,00	22,03	44,06
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	4,00	18,27	73,08

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.			
	Ud. Botiquín de obra instalado.			
		2,00	21,43	42,86
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.			
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
		2,00	41,15	82,30
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
		1,00	6,78	6,78
	TOTAL 01.03			**678,95**
	TOTAL 01			**15.986,77**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**SEÑALIZACIÓN DE OBRA**			
D41CA010	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.			
	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		1,00	39,81	39,81
D41CC040	Ud VALLA CONTENCION PEATONES.			
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
		3,00	3,33	9,99
D41CE001	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.			
	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
		2,00	11,08	22,16
	TOTAL 02			**71,96**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	PROTECCIONES PERSONALES			
03.01	PROTECCIONES PARA CABEZA			
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD.			
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		40,00	3,05	122,00
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.			
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
		20,00	11,36	227,20
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS.			
	Ud. Protectores auditivos, homologados.			
		40,00	7,89	315,60
	TOTAL 03.01			664,80
03.02	PROTECCIONES PARA EL CUERPO			
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO.			
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
		40,00	16,41	656,40
D41EC010	Ud IMPERMEABLE.			
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
		20,00	9,47	189,40
D41EC480	Ud APARATO FRENO.			
	Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.			
		20,00	63,61	1.272,20
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.			
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
		20,00	33,45	669,00
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.			
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
		20,00	22,09	441,80
	TOTAL 03.02			3.228,80

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	PROTECCIONES PARA LAS MANOS			
D41EE001	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
		40,00	1,89	75,60
D41EE014	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC.			
	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
		20,00	5,05	101,00
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES.			
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
		20,00	28,40	568,00
	TOTAL 03.03			744,60
03.04	PROTECCIONES PARA PIES			
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR			
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
		40,00	11,99	479,60
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
		20,00	24,61	492,20
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES.			
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
		20,00	26,19	523,80
	TOTAL 03.04			1.495,60
	TOTAL 03			6.133,80

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
04.01	**PROTECCIONES VERTICALES**			
D41GC025	MI MALLA POLIETILENO SEGURIDAD			
	Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	2.000,00	1,67	3.340,00
D41GC401	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI			
	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	500,00	18,06	9.030,00
	TOTAL 04.01			**12.370,00**
04.02	**PROTECCIONES VARIAS**			
D41GG300	Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA			
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	2.212,79	2.212,79
D41GG310	Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.			
	Ud. 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.	2,00	212,27	424,54
	TOTAL 04.02			**2.637,33**
	TOTAL 04			**15.007,33**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE			
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	20,00	54,34	1.086,80
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE			
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	80,00	12,05	964,00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT			
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	40,00	43,33	1.733,20
D41IA201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA			
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	100,00	21,16	2.116,00
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.			
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	50,00	159,40	7.970,00
	TOTAL 05			**13.870,00**
	TOTAL			**51.069,86**

RESUMEN DE PRESUPUESTO ESS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	15.986,77	31,30
02	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	71,96	0,14
03	PROTECCIONES PERSONALES.....	6.133,80	12,01
04	PROTECCIONES COLECTIVAS	15.007,33	29,39
05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	13.870,00	27,16
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**51.069,86**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, 1 de julio 2019.

Fdo, Aitor Chouza Pérez

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1. PLANOS: SITUACIÓN
   - 1.1. Plano de ubicación en la ciudad de Santander.
   - 1.2. Plano de situación.
   - 1.3. Plano de emplazamiento.
2. PLANOS: REPLANTEO
3. PLANOS: PLANTAS
   - 3.1. Plano de planta 0
   - 3.2. Plano de planta -1
   - 3.3. Plano de planta -2
   - 3.4. Plano de planta -3
4. PLANOS: DETALLES
   - 4.1. Detalle de las Plazas
   - 4.2. Detalle de las Vías
5. PLANOS: SECCIONES
   - 5.1. Plano de Sección A-A’
   - 5.2. Plano de Sección B-B’
6. PLANOS: ACCESIBILIDAD
   - 6.1. Alzado Escaleras
   - 6.2. Planta Escaleras
   - 6.3. Plano de Rampas
7. PLANOS: SEÑALIZACIÓN
   - 7.1. Señalización Vertical
   - 7.2. Señalización Horizontal
   - 7.3. Señalización Planta 0
   - 7.4. Señalización Planta -1
   - 7.5. Señalización Planta -2
   - 7.6. Señalización Planta -3
8. PLANOS: PANTALLA PILOTES HORMIGÓN
   - 8.1. Muro pantalla de pilotes de hormigón 1
   - 8.2. Muro de pantalla de pilotes de hormigón 2
9. PLANOS: CIMENTACIÓN
   - 9.1. Cimentación Planta -3
   - 9.2. Cimentación Planta -2
   - 9.3. Cimentación Planta -1
10. PLANOS: ARMADO DE CIMENTACIONES
    - 10.1. Armado Cimentaciones 1
    - 10.2. Armado Cimentaciones 2
    - 10.3. Armado Cimentaciones 3
    - 10.4. Armado Cimentaciones 4
    - 10.5. Armado Cimentaciones 5
    - 10.6. Armado Cimentaciones 6
    - 10.7. Armado Cimentaciones 7
    - 10.8. Armado Cimentaciones 8
    - 10.9. Armado Cimentaciones 9
    - 10.10. Armado Cimentaciones 10
    - 10.11. Armado Cimentaciones 11
    - 10.12. Armado Cimentaciones 12
    - 10.13. Armado Cimentaciones 13
    - 10.14. Armado Cimentaciones 14
    - 10.15. Armado Cimentaciones 15
    - 10.16. Armado Cimentaciones 16
    - 10.17. Armado Cimentaciones 17
    - 10.18. Armado Cimentaciones 18
    - 10.19. Armado Cimentaciones 19
    - 10.20. Armado Cimentaciones 20
    - 10.21. Armado Cimentaciones 21
    - 10.22. Armado Cimentaciones 22
    - 10.23. Armado Cimentaciones 23
    - 10.24. Armado Cimentaciones241
    - 10.25. Armado Cimentaciones 25
    - 10.26. Armado Cimentaciones 26
    - 10.27. Armado Cimentaciones 27

10.28. Armado Cimentaciones 28
10.29. Armado Cimentaciones 29
10.30. Armado Cimentaciones 30
10.31. Armado Cimentaciones 31
10.32. Armado Cimentaciones 32

11. PLANOS: PILARES
11.1. Plano de Pilares 1
11.2. Plano de Pilares 2
11.3. Plano de Pilares 3
11.4. Plano de Pilares 4
11.5. Plano de Pilares 5
11.6. Plano de Pilares 6
11.7. Plano de Pilares 7
11.8. Plano de Pilares 8
11.9. Plano de Pilares 9
11.10. Plano de Pilares 10
11.11. Plano de Pilares 11
11.12. Plano de Pilares 12
11.13. Plano de Pilares 13
11.14. Plano de Pilares 14

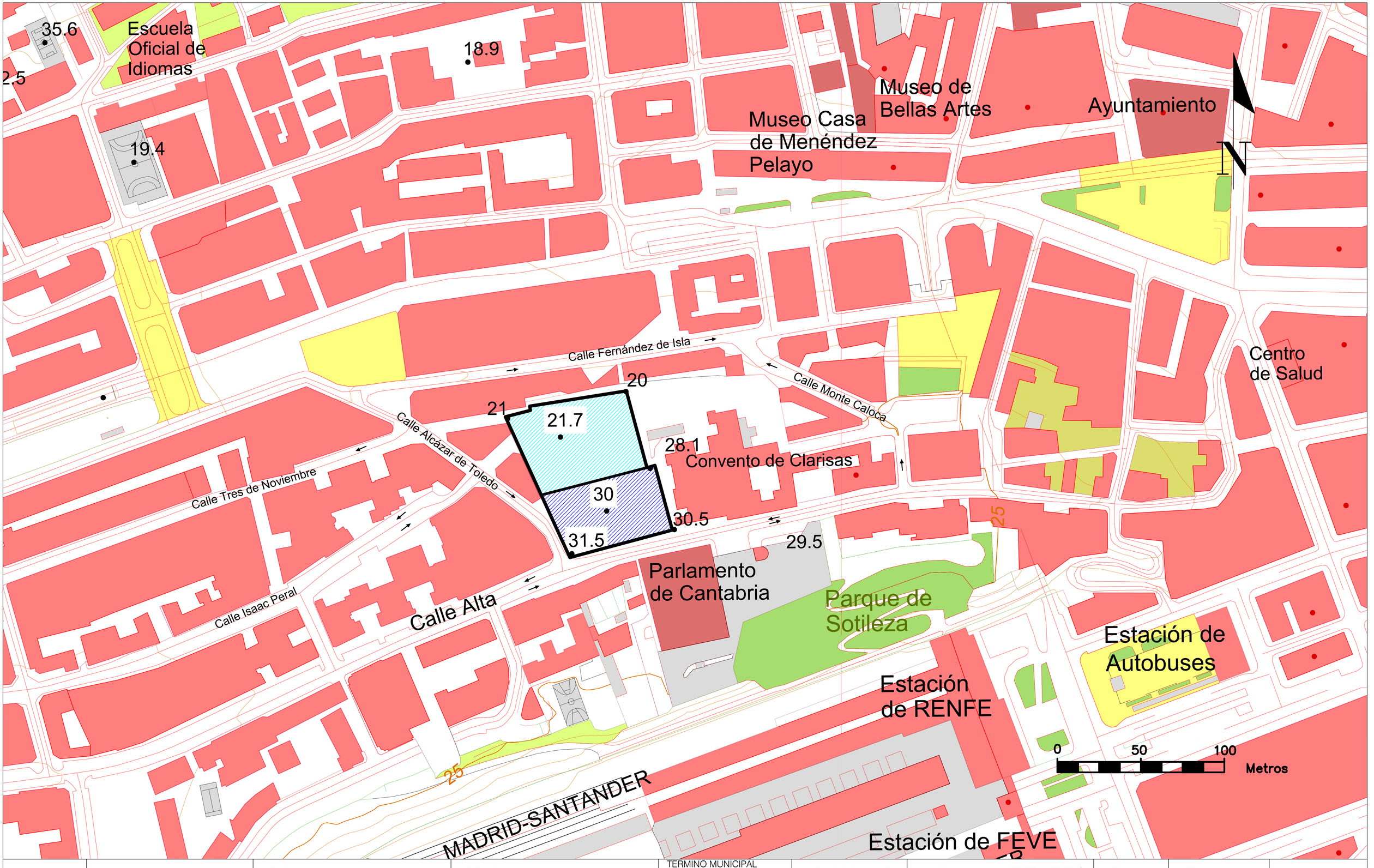
12. PLANOS: PÓRTICOS. FORJADO
12.1. Plano de Pórtico 1. Forjado -3
12.2. Plano de Pórtico 2. Forjado -3
12.3. Plano de Pórtico 3. Forjado -3
12.4. Plano de Pórtico 4. Forjado -3
12.5. Plano de Pórtico 5. Forjado -3
12.6. Plano de Pórtico 6. Forjado -2
12.7. Plano de Pórtico 7. Forjado -2
12.8. Plano de Pórtico 8. Forjado -2
12.9. Plano de Pórtico 9. Forjado -2
12.10. Plano de Pórtico 10. Forjado -2
12.11. Plano de Pórtico 11. Forjado -2
12.12. Plano de Pórtico 12. Forjado -1
12.13. Plano de Pórtico 13. Forjado -1
12.14. Plano de Pórtico 14. Forjado -1
12.15. Plano de Pórtico 15. Forjado -1
12.16. Plano de Pórtico 16. Forjado -1
12.17. Plano de Pórtico 17. Forjado -1
12.18. Plano de Pórtico 18. Forjado 0
12.19. Plano de Pórtico 19. Forjado 0
12.20. Plano de Pórtico 20. Forjado 0
12.21. Plano de Pórtico 21. Forjado 0
12.22. Plano de Pórtico 22. Forjado 0
12.23. Plano de Pórtico 23. Forjado 0

13. PLANOS: ARMADO LONGITUDINAL/TRANSVERSAL
13.1. Plano de Armado Longitudinal Superior. Planta -3
13.2. Plano de Armado Longitudinal Superior. Planta -2
13.3. Plano de Armado Longitudinal Superior. Planta -1
13.4. Plano de Armado Longitudinal Superior. Planta 0
13.5. Plano de Armado Transversal Superior. Planta -3
13.6. Plano de Armado Transversal Superior. Planta -2
13.7. Plano de Armado Transversal Superior. Planta -1
13.8. Plano de Armado Transversal Superior. Planta 0
13.9. Plano de Armado Longitudinal Inferior. Planta -3
13.10. Plano de Armado Longitudinal Inferior. Planta -2
13.11. Plano de Armado Longitudinal Inferior. Planta -1
13.12. Plano de Armado Longitudinal Inferior. Planta 0
13.13. Plano de Armado Transversal Inferior. Planta -3
13.14. Plano de Armado Transversal Inferior. Planta -2
13.15. Plano de Armado Transversal Inferior. Planta -1
13.16. Plano de Armado Transversal Inferior. Planta 0

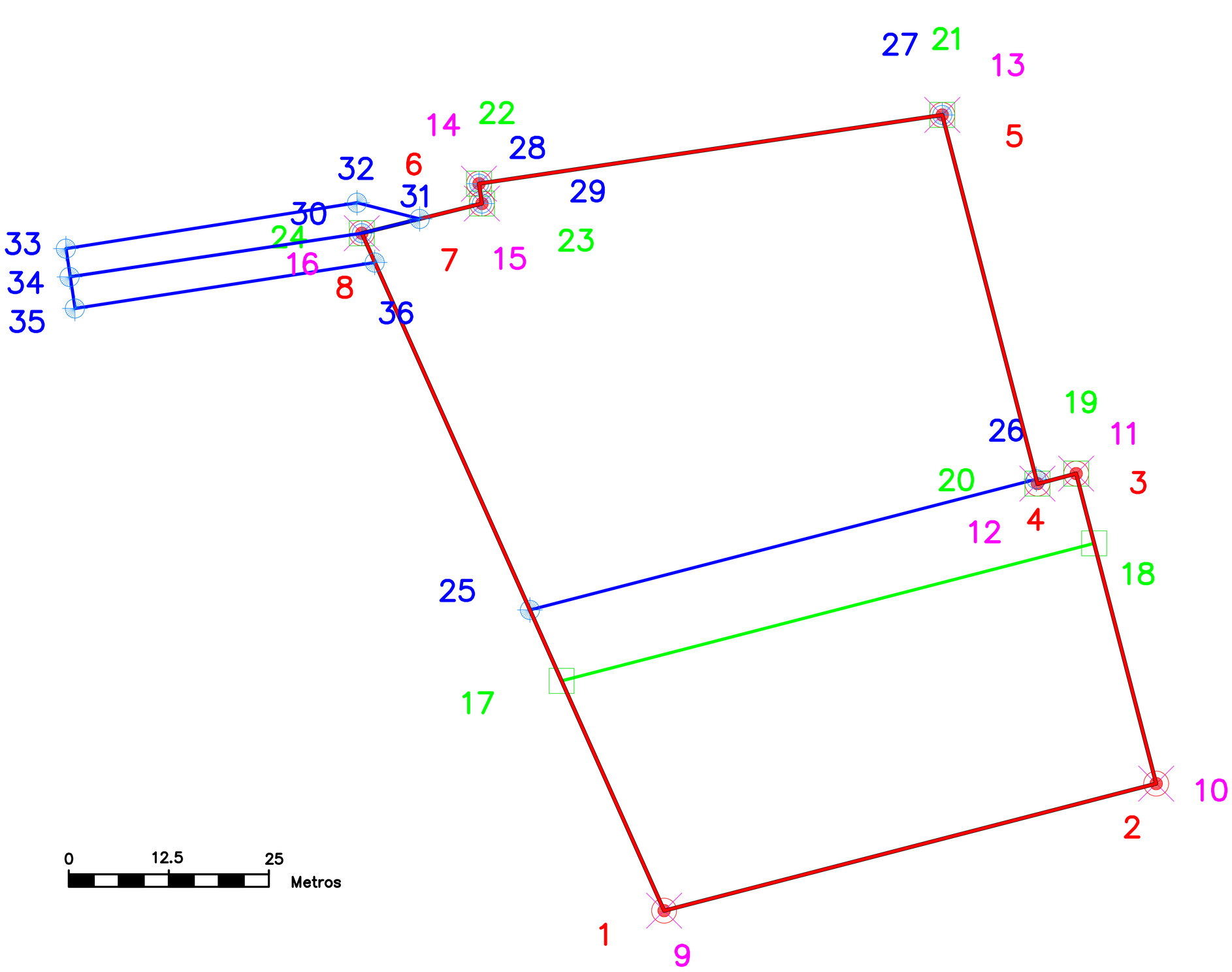
14. PLANOS: DETALLES CONSTRUCTIVOS
14.1. Plano de Detalles Constructivos 1
14.2. Plano de Detalles Constructivos 2

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano ubicación en Santander	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/5.000	FECHA Julio 2019	PLANO 1.1 HOJA 1 DE 3

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de situación	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/1.000	FECHA Julio 2019	PLANO 1.2 HOJA 2 DE 3

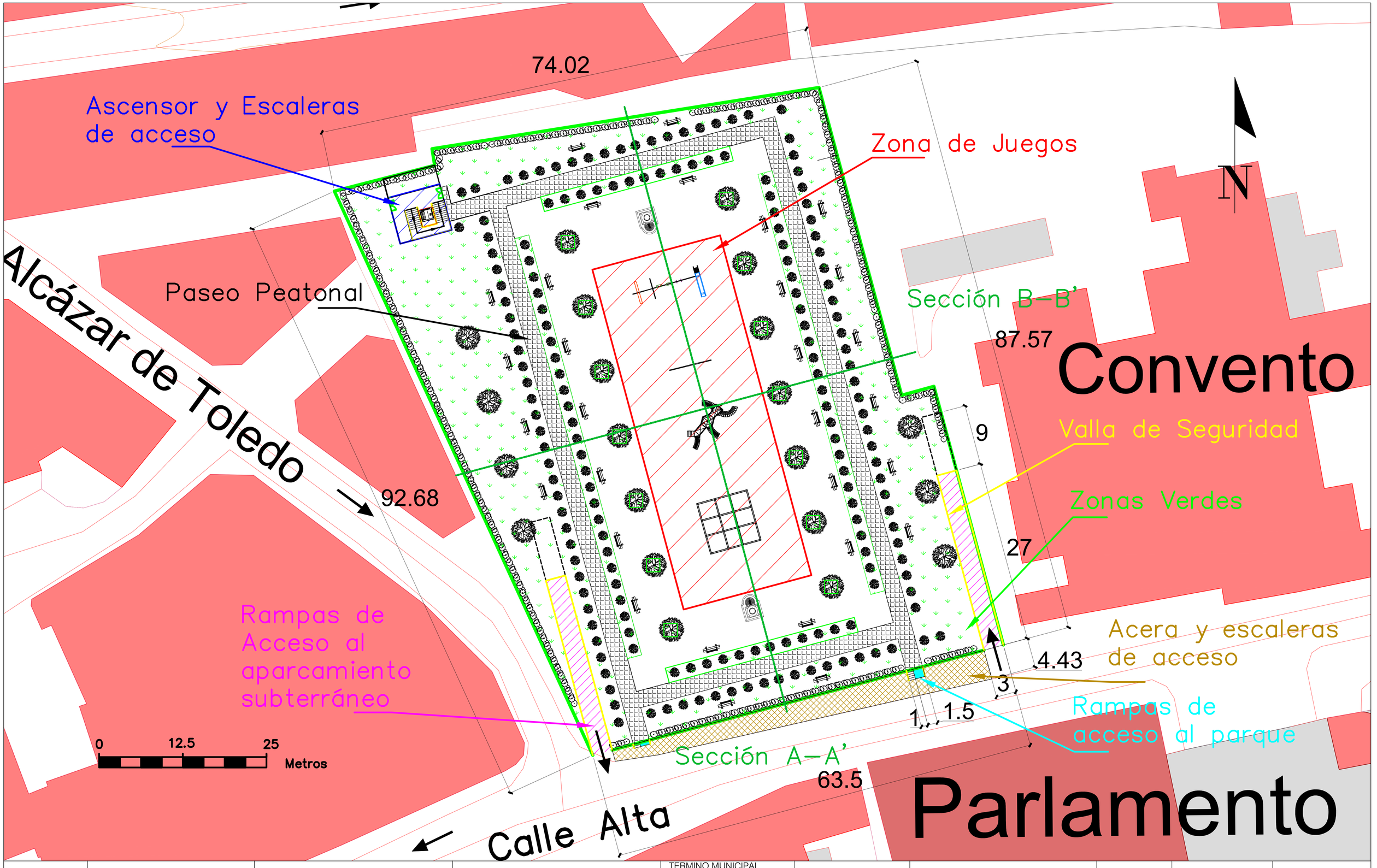


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de emplazamiento	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/1.000	FECHA Julio 2019	PLANO 1.3 HOJA 3 DE 3

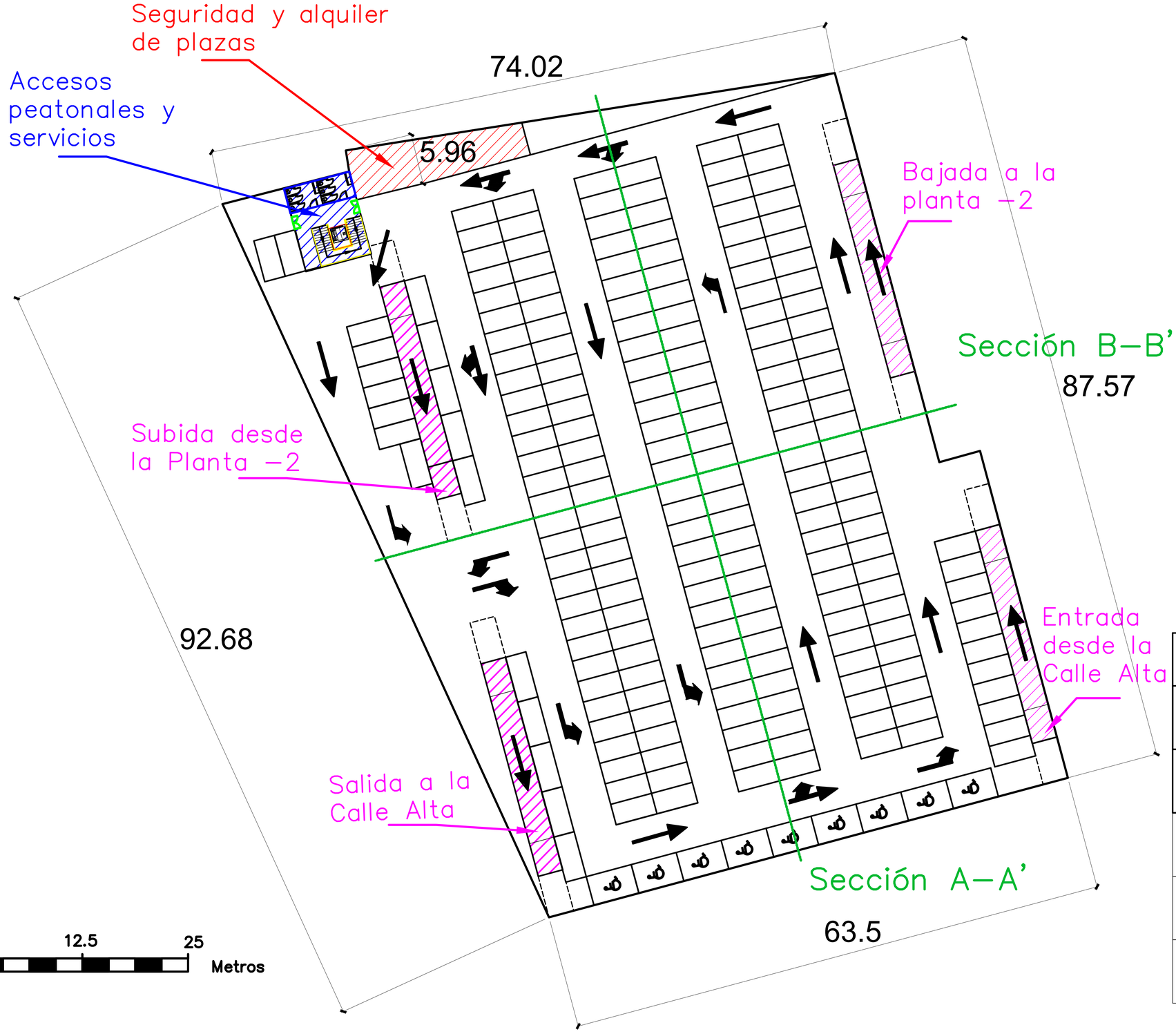


Point Table			
Punto nº	Elevación	Longitud	Latitud
36	23.00	N43° 27' 35.70"	W3° 48' 53.70"
35	23.00	N43° 27' 35.50"	W3° 48' 55.37"
34	23.00	N43° 27' 35.63"	W3° 48' 55.40"
33	23.00	N43° 27' 35.74"	W3° 48' 55.42"
32	23.00	N43° 27' 35.94"	W3° 48' 53.80"
31	23.00	N43° 27' 35.88"	W3° 48' 53.45"
30	23.00	N43° 27' 35.82"	W3° 48' 53.77"
29	23.00	N43° 27' 35.94"	W3° 48' 53.11"
28	23.00	N43° 27' 36.02"	W3° 48' 53.13"
27	23.00	N43° 27' 36.32"	W3° 48' 50.55"
26	23.00	N43° 27' 34.85"	W3° 48' 50.01"
25	23.00	N43° 27' 34.30"	W3° 48' 52.82"
24	26.00	N43° 27' 35.82"	W3° 48' 53.77"
23	26.00	N43° 27' 35.94"	W3° 48' 53.11"
22	26.00	N43° 27' 36.02"	W3° 48' 53.13"
21	26.00	N43° 27' 36.32"	W3° 48' 50.55"
20	26.00	N43° 27' 34.83"	W3° 48' 50.01"
19	26.00	N43° 27' 34.87"	W3° 48' 49.79"
18	26.00	N43° 27' 34.59"	W3° 48' 49.69"
17	26.00	N43° 27' 34.01"	W3° 48' 52.64"
16	29.00	N43° 27' 35.82"	W3° 48' 53.77"
15	29.00	N43° 27' 35.94"	W3° 48' 53.11"
14	29.00	N43° 27' 36.02"	W3° 48' 53.13"
13	29.00	N43° 27' 36.32"	W3° 48' 50.55"
12	32.00	N43° 27' 34.83"	W3° 48' 50.01"
11	29.00	N43° 27' 34.87"	W3° 48' 49.79"
10	29.00	N43° 27' 33.62"	W3° 48' 49.33"
9	29.00	N43° 27' 33.08"	W3° 48' 52.06"
8	32.00	N43° 27' 35.82"	W3° 48' 53.77"
7	29.00	N43° 27' 35.94"	W3° 48' 53.11"
6	32.00	N43° 27' 36.02"	W3° 48' 53.13"
5	32.00	N43° 27' 36.32"	W3° 48' 50.55"
4	32.00	N43° 27' 34.83"	W3° 48' 50.01"
3	32.00	N43° 27' 34.87"	W3° 48' 49.79"
2	32.00	N43° 27' 33.62"	W3° 48' 49.33"
1	32.00	N43° 27' 33.08"	W3° 48' 52.06"

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de replanteo	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/250	FECHA Julio 2019	PLANO 2 HOJA 1 DE 1

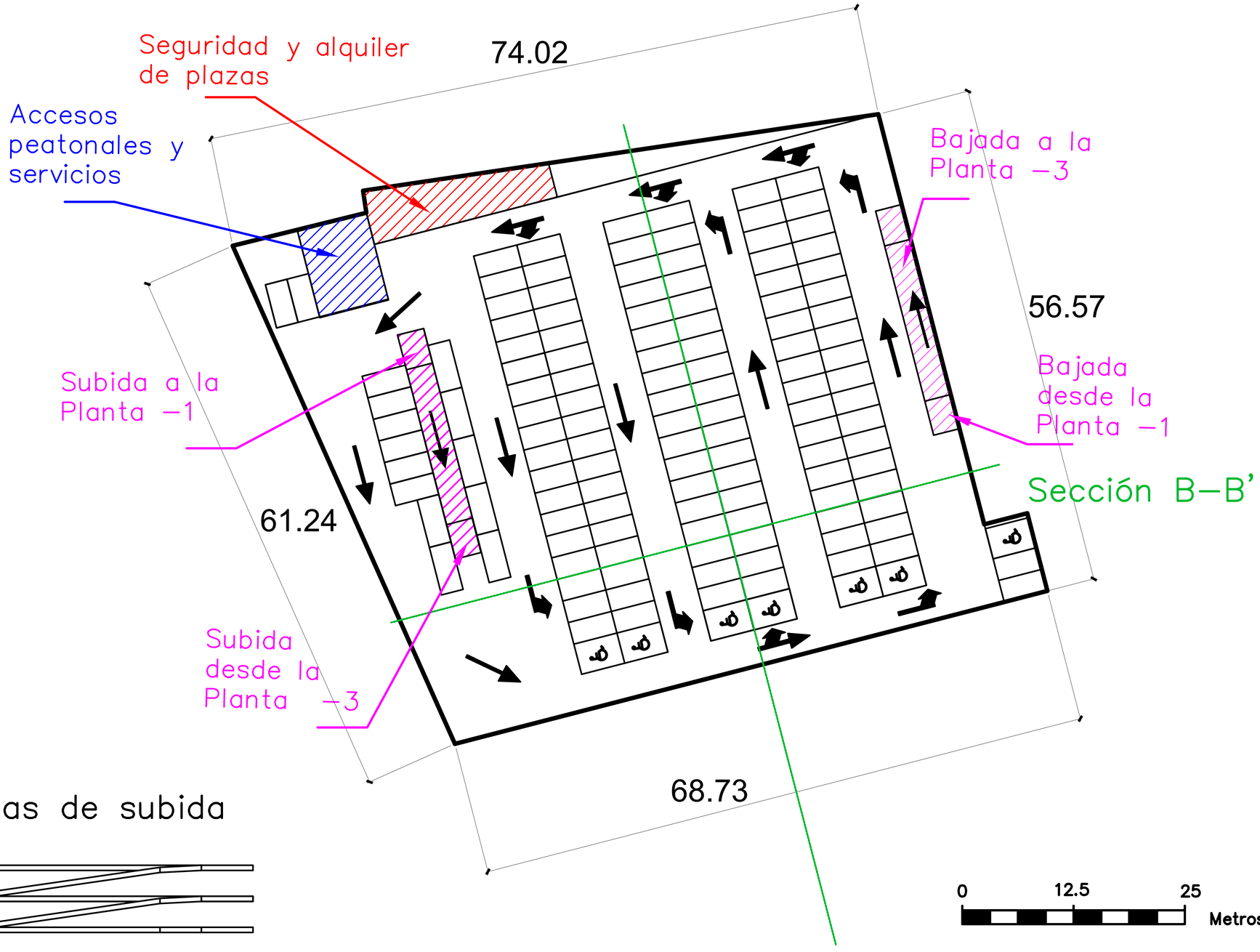


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/250	FECHA Julio 2019	PLANO 3.1 HOJA 1 DE 4



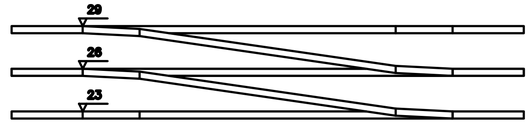
PLANTA −1: COTA 29 m		
Tipos de plazas	Dimensiones de las plazas (m)	Número de plazas
En batería veh. ligero	2,5 x 5	199
En línea veh. ligero	2.5 x 5.5	11
En batería veh. mov. reducida	3.5 x 5	0
En líea veh. mov. reducida	3.5 x 5.5	9
	Nº Total de plazas de la planta	219

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en Calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/250	FECHA Julio 2019	PLANO 3.2 HOJA 2 DE 4

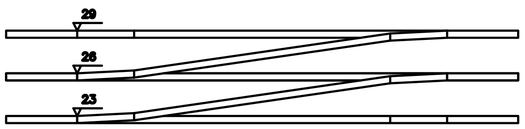


N

Rampas de bajada



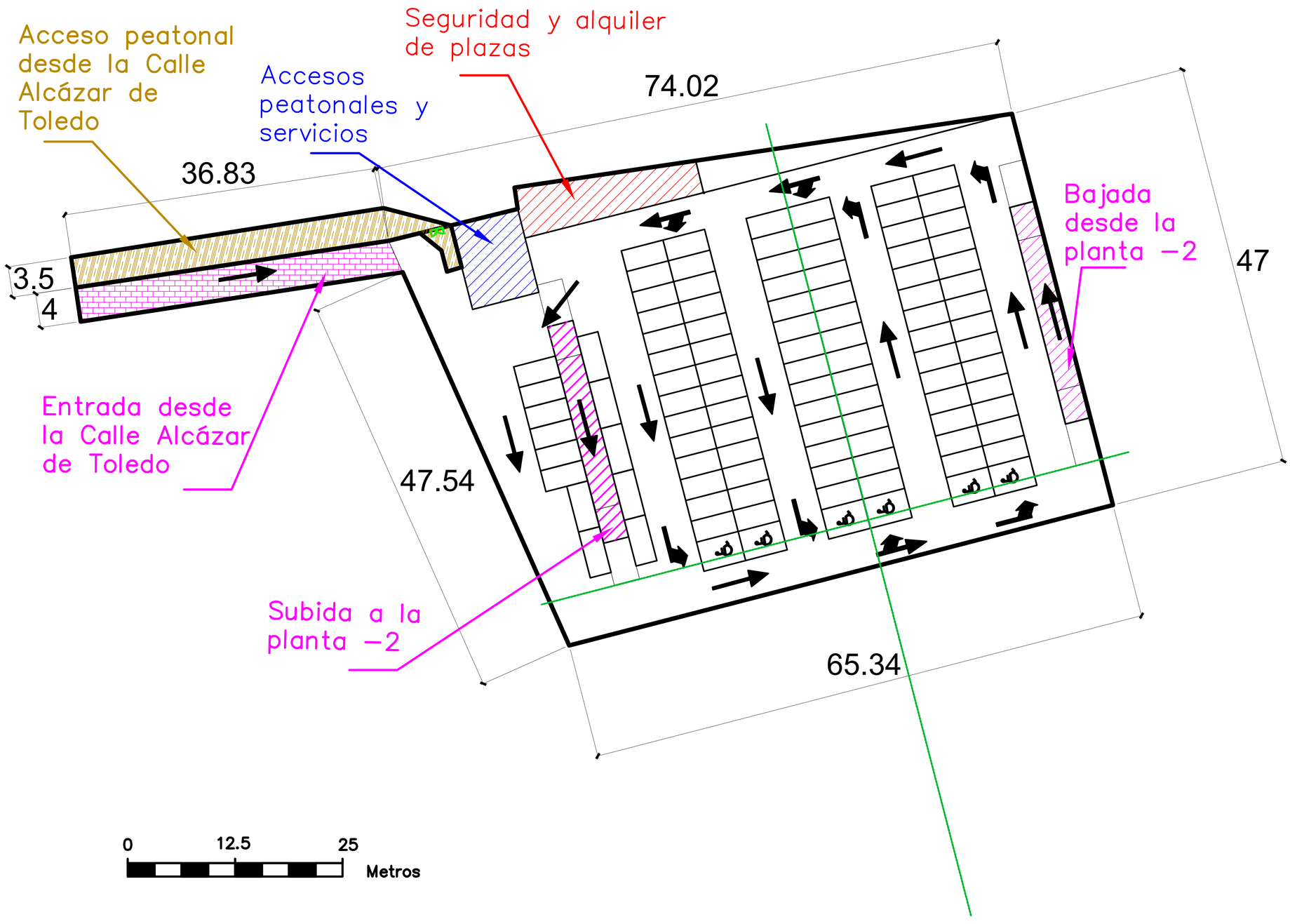
Rampas de subida



0 12.5 25 Metros

PLANTA −2: COTA 26 m		
Tipos de plazas	Dimensiones de las plazas (m)	Número de plazas
En batería veh. ligero	2,5 x 5	118
En línea veh. ligero	2.5 x 5.5	7
En batería veh. mov. reducida	3.5 x 5	7
En líea veh. mov. reducida	3.5 x 5.5	0
	Nº Total de plazas de la planta	132

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo Calle Alta nº 34 Solar Tabacalera. Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta -2	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/250	FECHA Julio 2019	PLANO 3.3 HOJA 3 DE 4

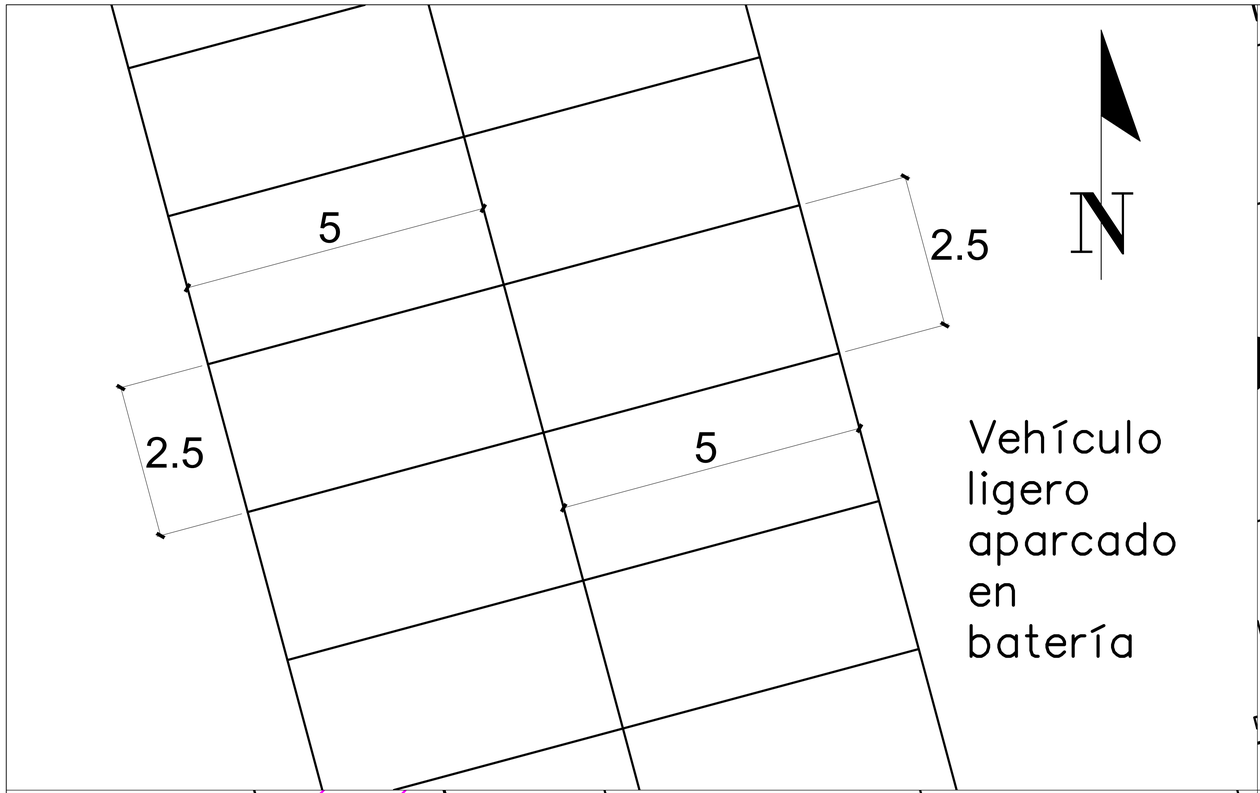


Sección B−B'

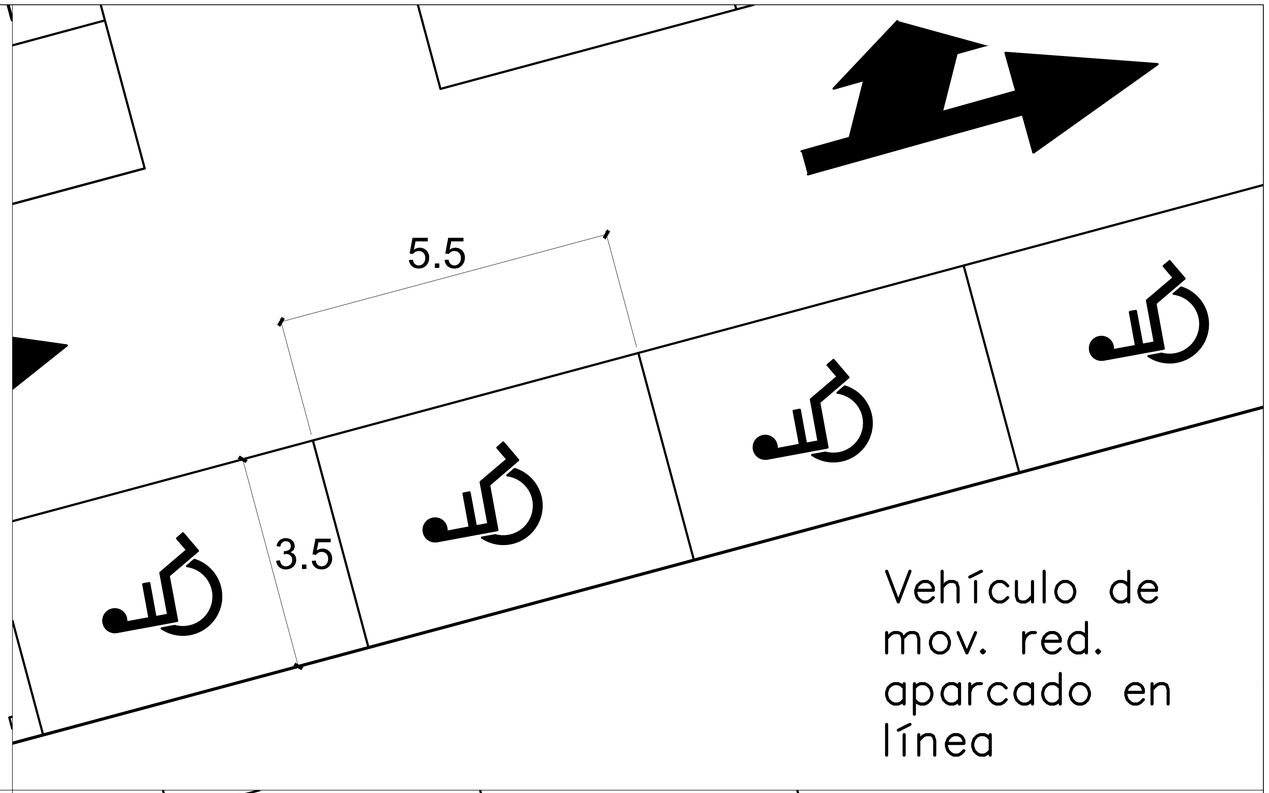
Sección A−A'

PLANTA −3: COTA 23 m		
Tipos de plazas	Dimensiones de las plazas (m)	Número de plazas
En batería veh. ligero	2,5 x 5	90
En línea veh. ligero	2.5 x 5.5	7
En batería veh. mov. reducida	3.5 x 5	6
En líea veh. mov. reducida	3.5 x 5.5	0
	Nª Total de plazas de la planta	103

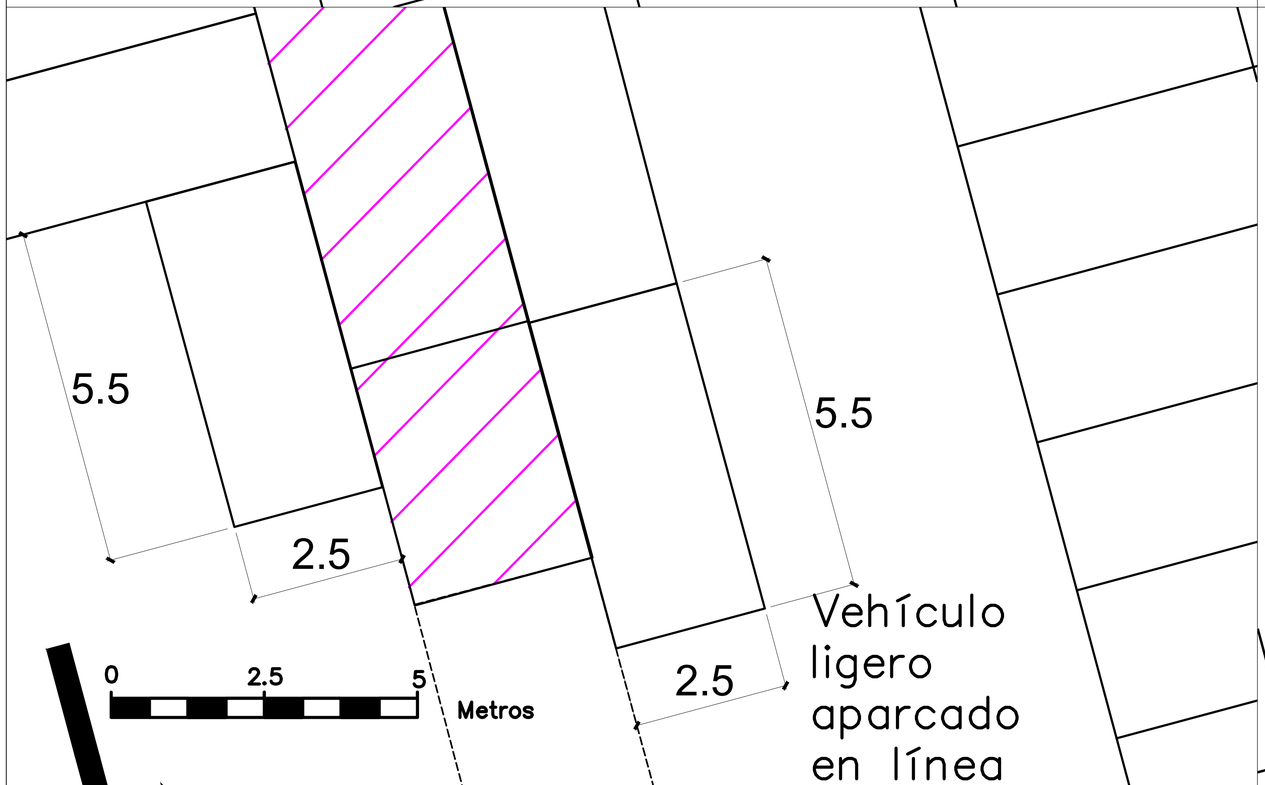
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en Calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta -3	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/250	FECHA Julio 2019	PLANO 3.4 HOJA 4 DE 4



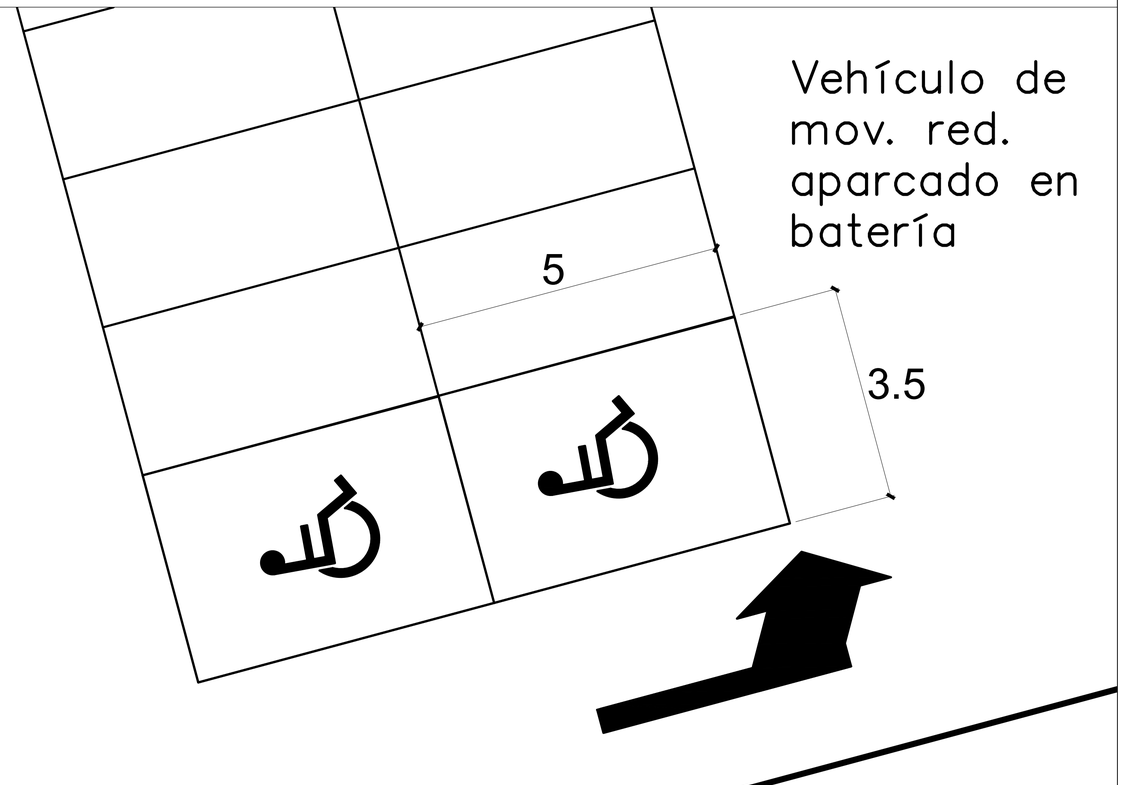
Vehículo ligero aparcado en batería



Vehículo de mov. red. aparcado en línea

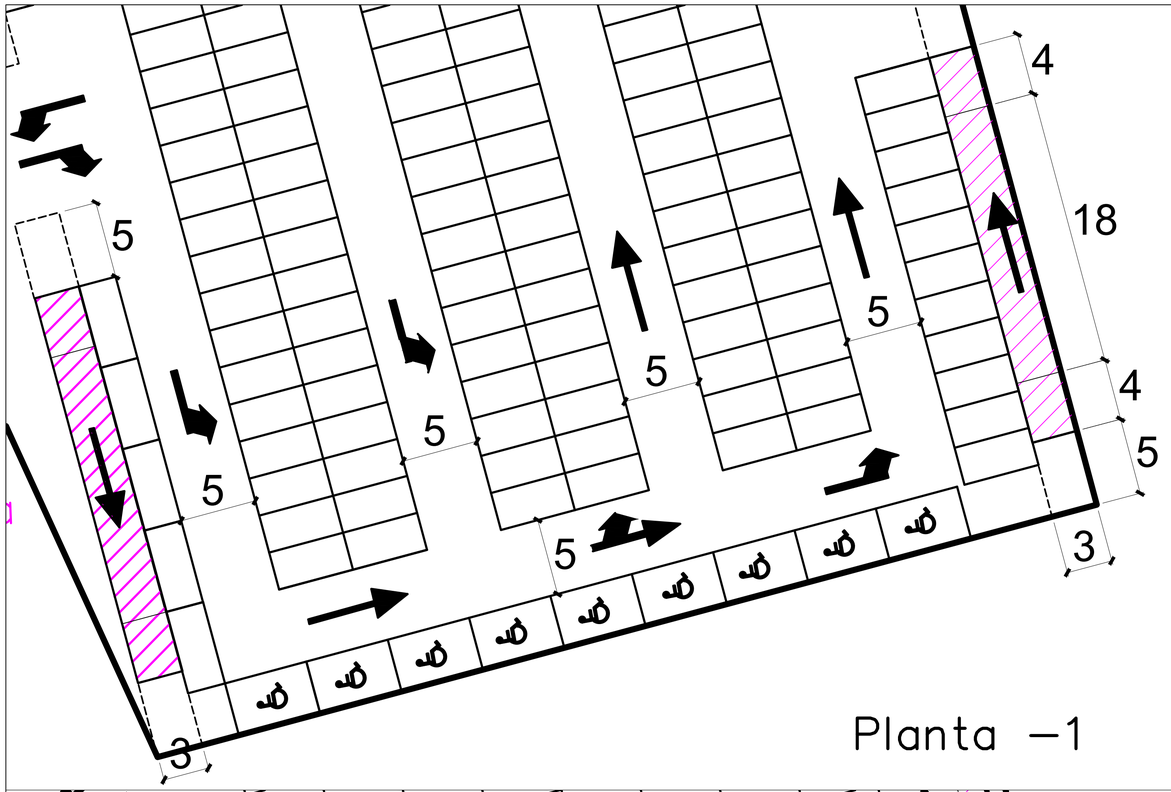


Vehículo ligero aparcado en línea



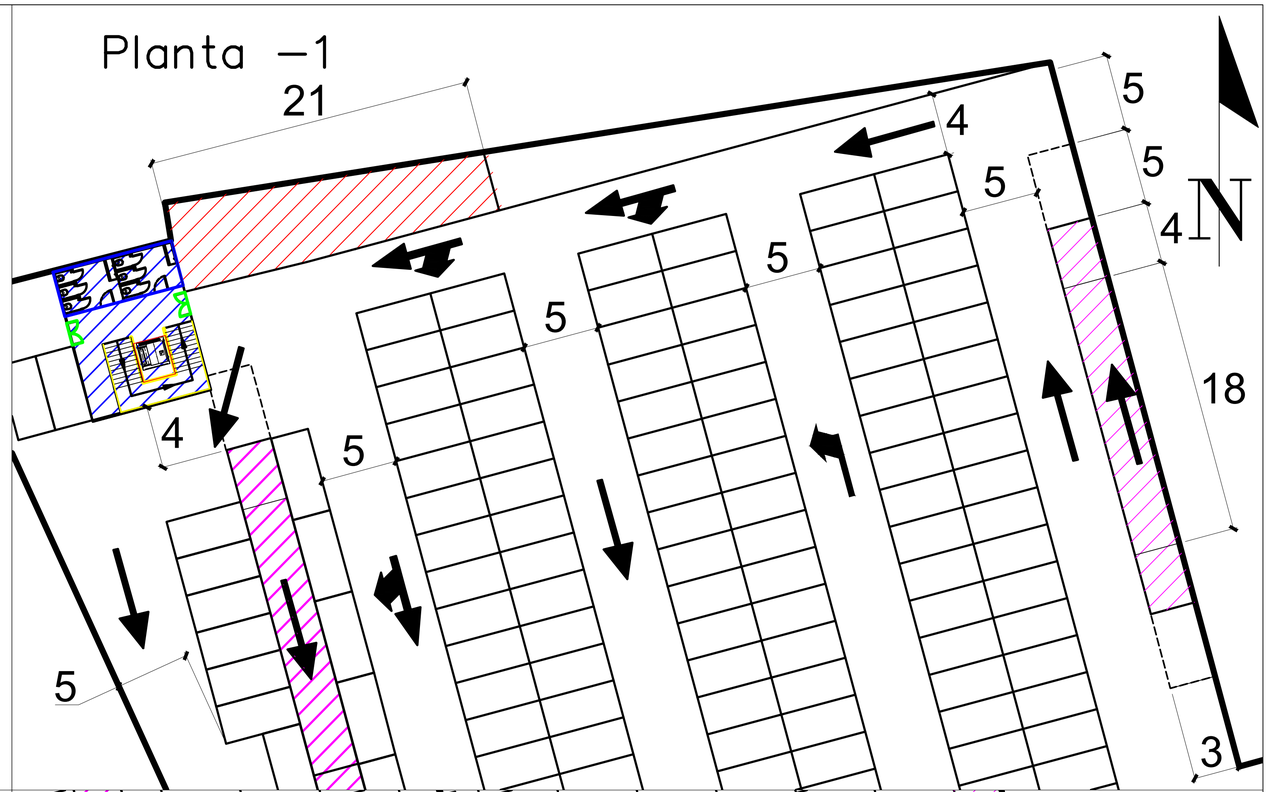
Vehículo de mov. red. aparcado en batería

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en Calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Detalle de las Plazas	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/50	FECHA Julio 2019	PLANO 4.1 HOJA 1 DE 2



Planta −1

Planta −2



Planta −1

Planta −1

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Aparcamiento subterráneo en Calle Alta nº 34 Solar Tabacalera, Santander	TERMINO MUNICIPAL Santander PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Detalle de las Vías	AUTOR Aitor Chouza Pérez	ESCALA 1/200	FECHA Julio 2019	PLANO 4.2 HOJA 2 DE 2