

Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas

Light Rail Line between Ourense centre and the industrial estate of San Cibrao das Viñas

Escuela Técnica Superior Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Grado en Ingeniería de Obras Públicas Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos

Proyecto Fin de Grado Septiembre 2016

Salgado Losada, Iván

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEXOS

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS
3. ESTADO ACTUAL
4. CARTOGRAFÍA
5. GEOLÓGICO
6. GEOTÉCNICO
7. CLIMATOLOGÍA
8. SÍSMICO
9. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
10. TRAZADO
11. MOVIMIENTO DE TIERRAS
12. HIDROLOGÍA Y SANEAMIENTO
13. ESTRUCTURAS
14. ELECTRIFICACIÓN
15. EXPLOTACIÓN
16. FIRMES Y PAVIMENTOS
17. MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN
18. GESTIÓN DE RESIDUOS
19. IMPACTO AMBIENTAL
20. SEGURIDAD Y SALUD
21. PLAN DE OBRA
22. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
24. RESUMEN DEL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
25. REVISIÓN DE PRECIOS
26. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANTA DE CONJUNTO
3. PLANTA DE TRAZADO
4. PLANTA DE ACOTACIÓN
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. SECCIONES
8. ESTRUCTURA DE LA VÍA
9. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LAS PARADAS
10. PAVIMENTACIÓN DE LAS PARADAS
11. FIRMES
12. MUROS
13. SANEAMIENTO
14. MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN
15. ELECTRIFICACIÓN
16. RIEGO Y ABASTECIMIENTO
17. OTROS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO

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

Memoria Descriptiva

1. OBJETO DEL PROYECTO	2
2. OBJETIVO.....	2
3. ANTECEDENTES	2
4. ESTADO ACTUAL.....	2
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	3
6. CARTOGRAFÍA Y CLIMATOLOGÍA	3
7. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE PARADAS	3
8. TRAZADO EN PLANTA.....	4
9. TRAZADO EN ALZADO.....	4
10. ELECTRIFICACIÓN.....	5
11. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
11.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	5
11.2. RED DE SANEAMIENTO	5
11.3. ESTRUCTURAS	6
11.4. RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO.....	6
12. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	6
13. MOBILIARIO URBANO.....	7
14. JARDINERÍA	7
15. PLAN DE OBRA.....	7
16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	7
17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	7
18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	8
19. REVISIÓN DE PRECIOS	8
20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	8
21. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	8
22. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	8
23. FIRMA DEL PROYECTO	8

1. Objeto del proyecto.

El presente proyecto, *Línea de Metro Ligerio de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas*, tiene por objeto superar la asignatura de cuarto curso Proyecto Fin de Grado para la obtención del título de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos.

2. Objetivo.

El Proyecto consiste en la creación de un transporte público alternative al único existente actualmente que comunique el centro de la ciudad de Ourense con el polígono de San Cibrao das Viñas y es por ello que para su realización se redactan los Documentos que describirán, justificarán, definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de la Obra.

Para ello se redactan los siguientes documentos:

- o Documento N°1: Memoria Descriptiva y Memoria Justificativa.
- o Documento N°2: Planos.
- o Documento N°3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- o Documento N°4: Presupuesto.

3. Antecedentes.

El proyecto que se presenta, trata de la implantación de una línea de metro ligerio metropolitano en la ciudad de Ourense, mediante el aprovechamiento del trazado existente de la línea de ferrocarril Ourense – Zamora.

Este planteamiento se basa en la próxima llegada del tren de alta velocidad procedente de la meseta a la ciudad y las nuevas infraestructuras de acceso a la misma, por lo que el trazado existente en dirección a Madrid y que transcurre por el casco urbano de la ciudad quedaría en desuso. La hipótesis que se plantea, es la de derivar el tráfico existente del tramo de vía actual por el trazado del tren de alta velocidad desde Ourense hasta la localidad de Taboadela.

El tramo de línea con el que se va a trabajar va desde la Estación FFCC Ourense - Empalme hasta el Polígono Industrial de San Cibrao das Viñas.

4. Estado Actual.

El metro ligerio es un modo de transporte ferroviario de tracción eléctrica, típicamente urbano y suburbano. Su capacidad, coste y calidad de servicio, se sitúan entre las del autobús y el metro convencional, con un amplio rango de valores posibles.

En cuanto a funcionalidad de las redes, construcción y tipo de explotación, este modo de transporte de caracteriza por una gran flexibilidad, admitiendo pendientes y radios de curvatura que le permiten integrarse en los desarrollos urbanos existentes.

El trazado de ferrocarril actual que transcurre por suelo urbano resulta una infraestructura idónea, con pequeñas modificaciones, para la implantación de un Metro Ligerio en Ourense.

La estructura en la que se basa el proyecto es la siguiente:

- o Consta de siete paradas con sus correspondientes andenes en puntos de especial interés.
- o Parada inicial en la Estación Ourense – Empalme y final en la parada del Polígono Industrial de San Cibrao das Viñas
- o Paradas intermedias: Campus Universitario, Estación FFCC de San Francisco, Complejo Hospitalario, Rairo y Seixalbo.

De estas siete paradas, ya contamos con la existencia de dos con sus andenes listos para su utilización. Son las actuales estaciones de tren Ourense – Empalme y San Francisco. Además responden a una localización idónea para abastecer a un gran núcleo de población.

El proyecto se basa principalmente en el diseño y construcción de las paradas con andén y sus correspondientes accesos en zonas de especial interés del trazado de la vía ferroviaria existente, así como su integración urbanística. Esta es la parte central, en la que se desarrolla la mayoría del proyecto

También se procederá a la modificación de la vía entre los PK correspondientes a las paradas, pero solo limitándose a estos tramos, el resto de la vía queda como actualmente.

Otra actuación será la de la electrificación del tramo del trazado a emplear, para poder alimentar el material móvil ferroviario.

5. Geología y Geotecnia.

Tras los estudios realizados podemos decir que la zona presenta, en general, unas condiciones constructivas favorables a nivel geológico y geotécnico.

La zona de estudio se caracteriza por la presencia de paisajes graníticos, que presentan un alomamiento suave y generalizado, con depresiones internas y relieves residuales tipo ruiforme. Las alternativas de trazado propuestas discurren íntegramente en macizos plutónicos producidos en diferentes etapas de la orogenia hercínica, en los que se puede distinguir dos tipologías diferentes:

- Granitos de dos micas de grano medio a grueso
- Granodioritas biotíticas – anfibólicas

Presentan, en estado sano, una calidad geomecánica de tipo medio-alto, pudiendo aparecer fracturados y/o muy alterados en superficie, con suelos eluviales de bastante espesor, de forma que exista una reducción importante de la calidad del macizo rocoso. Estas tipologías son impermeables y no presentarán problemas de drenaje, ya que la morfología del relieve le confiere un buen drenaje superficial por escorrentía y una buena infiltración de agua a zonas profundas a través de la red de diaclasado del macizo.

La calidad de la roca se reducirá en zonas muy tectonizadas, en las que además, pueden existir filtraciones importantes (no identificadas en este estudio), y en las zonas más superficiales, donde es posible la existencia de un importante un horizonte de alteración superficial.

6. Cartografía y Climatología.

La cartografía para la realización del proyecto ha sido obtenida del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La cartografía es la BTN25: Base Topográfica Nacional a escala 1:25000

Para más detalle, la cartografía ha sido facilitada por el Laboratorio de Estudios Territoriales de la Escuela de Caminos, Canales y Puerto de la Universidad de A Coruña a escala 1:500 con equidistancias entre curvas de nivel de 5 metros.

Mediante el análisis de las distintas variables meteorológicas, se puede conocer con más precisión los condicionantes que influyen de manera directa sobre las características geomorfológicas, hidrológicas y por tanto las geotécnicas del terreno sobre el que se desarrolla el proyecto de la línea de metro ligero.

Las variables analizadas son: temperatura, precipitación, viento y humedad.

- Temperatura: máxima de 25.5° C en Julio y mínima de 6.4° C en Enero.
- Precipitación: entre los meses más lluviosos (Octubre, Enero, Abril) y los más secos (Marzo, Julio, Agosto).
- Viento
- Humedad: 71.2 %

7. Descripción de emplazamiento de paradas.

Las paradas de la línea de metro ligero son las siguientes:

- Parada 1: Estación FFCC Ourense – Empalme.

El comienzo de la línea, es decir su PK 0+000, se encuentra en la estación de FFCC Ourense-Emplame, con cota +133,41m. Como dicha parada coincide con la principal estación de ferrocarriles de la ciudad, no hará falta modificarla para su adaptación a la línea de metro ligero.

- Parada 2: Campus Universitario.

Su emplazamiento se sitúa en las inmediaciones del campus de la ciudad, así como de su centro urbano.

- PK inicial: 1+595,034
- PK final: 1+646,15
- Cota: +138,929m.

Esta será la única parada con andenes a ambos márgenes de la vía, aprovechando su idónea situación.

○ Parada 3: Estación FFCC San Francisco.

- PK inicial: 2+721,45
- PK final: 2+849,49
- Cota: +154,35m.

○ Parada 4: Complejo hospitalario.

En este caso, se encuentra la parada que da servicio al Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (CHUO).

- PK inicial: 3+472,937
- PK final: 3+523,731
- Cota: +163,874m.

○ Parada 5: Rairo.

Aquí se ubica la quinta parada, en el entorno rural de Rairo.

- PK inicial: 4+288,973
- PK final: 4+342,139
- Cota: +1745,12m.

○ Parada 6: Seixalbo.

En esta ocasión, otra parada similar a la anterior, pero cercana al núcleo rural de Seixalbo.

- PK inicial: 6+918,983
- PK final: 6+964,495
- Cota: +213,029m.

○ Parada 7: Polígono industrial San Cibrao.

Aquí se encuentra la última parada de la línea. Situada en el concello de San Cibrao

das Viñas y muy próxima a su importante polígono industrial.

- PK inicial: 11+419,982
- PK final: 11+470
- Cota: +277,159m.

8. Trazado en Planta.

El trazado en planta se ha dibujado a partir de alineaciones rectas y curvas, empleando curvas de transición, todas ellas existentes.

Por otro lado, los radios de curvatura cumplen con creces las exigencias del sistema de metro ligero, ya que al estar diseñado para la circulación de ferrocarriles, las limitaciones del trazado son mucho más exigentes que las requeridas. En este caso, el menor radio de curvatura existente es de 400m, superando con creces los 20m restringibles.

La longitud total del trazado de la línea a emplear es de 11470m.

En cuanto a las características de los andenes, han sido diseñados con unos criterios mínimos para poder dar servicio al material móvil proyectado. Sus longitudes están comprendidas entre 45m y 55m, para poder albergar los 40m de vehículo necesario para cubrir la demanda, justificado en el anejo de Explotación.

9. Trazado en Alzado.

Para el trazado en alzado se ha tenido en cuenta el hecho de que los vehículos de metro ligero se adaptan a la perfección a las pendientes existentes. Al igual que en apartado anterior, las exigencias del trazado cumplen de sobra con los parámetros mínimos de un metro ligero.

La pendiente media de la línea es del 14‰, no excediendo el 15‰, muy inferior al hasta 6%-8% soportado por algunos vehículos.

Por otra parte, también se acondicionará el tramo correspondiente a las paradas, consiguiendo que el estacionamiento del metro ligero se haga completamente llano, con pendiente del 0%.

Debido a esta rectificación de la vía, se dispondrá de un tramo de acoplamiento al 3% en sentido de avance, para poder recuperar la cota del trazado original y continuar el trayecto por la línea original. Estos tramos disponen de sus correspondientes acuerdos verticales y no

suponen ningún impedimento para el vehículo, ya que la pendiente máxima para un metro ligero oscila entre un 6% - 8%.

La comparativa de la rasante original de la vía y de la modificada, puede consultarse en los Planos N°4 Perfiles longitudinales de este proyecto.

Para ello se procederá al movimiento de tierras oportuno para nivelar los tramos, así como al rectificado necesario de la vía, balasto, subbalasto y capa de forma, para que se adapte a la nueva rasante. Los acuerdos verticales vienen especificados en los planos de perfiles longitudinales, así como el desglose de este gasto en el cuadro de precios N°2.

En cuanto a la sección tipo empleada en la vía a lo largo del recorrido de la línea: Plataforma reservada en parada: con el plano superior al mismo nivel de la entrada del vehículo ferroviario, para facilitar el acceso de las personas usuarias. El pavimento será de baldosas de granito y se dispondrá de un bordillo especial para la aproximación del andén a la entrada. Los anchos de plataformas serán variables (ver planos correspondiente en Documento no2: Planos), así como en su longitud. En cuanto a la plataforma de la vía existente, se corresponde con una vía simple de carril UIC - 54, de ancho ibérico (1668mm), con traviesas de hormigón sobre balasto.

10. Electrificación.

En el presente proyecto, se han descrito de manera somera en su respectivo anejo, los elementos que integran el circuito de alimentación eléctrica de la línea de metro ligero, que aportará la energía de tracción necesaria a los vehículos que circularán por la vía.

Por ello se ha evitado el entrar en detalle en el dimensionamiento de la subestación transformadora, y limitar el estudio a las necesidades de energía y los elementos de transmisión a los vehículos.

Con todo ello se ha calculado necesaria una línea aérea con hilo de contacto de cobre ranurado, con una sección de 150 mm^2 con un poste de sujeción cada 30m.

En las zonas de túnel, se implantará una catenaria rígida con hilo de 160 mm^2 .

11. Descripción de las Obras.

11.1. Movimiento de Tierras.

De la vía:

Movimiento de Tierras Vía (m3)		
Desmonte	Terraplén	Balance Movimiento Tierras
35078,60	103,50	34975,10

De la Urbanización de las Paradas:

Movimiento de Tierras Urbanización (m3)		
Desmonte	Terraplén	Balance Movimiento Tierras
15566,16	9858,34	5707,82

11.2. Red de Saneamiento.

Las redes de saneamiento son de recogida de pluviales. Se diseñan independientemente para cada parada y en dos de ellas, se dividirán en dos redes con vertederos diferentes. También recogerán las zonas de nueva creación de los accesos.

Se proyectaron las conducciones con un DN de 300mm, puesto que cumplía con todas las especificaciones más desfavorables

Todos los colectores se proyectan:

- Enterrados a una profundidad mínima de 1 m. medidos desde la generatriz superior exterior de la tubería.
- Con una pendiente mínima del 2% y máxima del 10 %
- Se ejecutarán pozos de registro situados en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente o en donde existan arquetas, aprovechando la ejecución de las dos unidades al mismo tiempo. Todos los pozos son visitables y de 1000 mm de diámetro. Su profundidad máxima no excede 3.5m.

11.3. Estructuras.

Muros:

Para este fin se ha escogido la construcción de muros ménsula de hormigón armado, pudiendo ser de tres tipologías diferentes, todas ellas con tubos de drenaje longitudinal porosos DN 150mm en la base del talón, en el trasdós.

Se han dispuesto con un enterramiento de la zapata de 50cm en el intradós, pero sin considerarlo una carga.

También se han dispuesto con unas longitudes máximas de 25m, en algún caso se ha procedido a la división en varias partes si se excedía dicha longitud. A su vez, también se ha tenido en cuenta para la división de un muro en varias partes si debido a la pendiente del terreno en el intradós el soterramiento de la zapata superaba 1m.

Todos los detalles constructivos de los muros se disponen en los planos de muros de las paradas, recogidos en el Documento N°2: Planos.

- o Muros rectangulares:

Principalmente empleados para dar contención de los andenes con los viales de acceso, así como sus posibles sobrecargas. Sus dimensiones pueden variar, pero todos mantienen una forma fija rectangular, de zapata corrida con puntera y talón.

- o Muros rectangulares andén:

Son los empleados para dar contención de los andenes, en la zona de delimitación con la vía. Sus dimensiones pueden variar, pero todos mantienen una forma fija rectangular, de zapata corrida sin puntera.

- o Muros trapezoidales:

Éstos son ubicados en las rampas y escaleras de acceso a los andenes. Su altura es variable en función de que vaya acompañando la pendiente de la rampa o el avance de los escalones. Se disponen 1m sobre la rasante del terreno, ya que a su vez sirven como parapeto y resguardo de las posibles caídas debido a los desniveles que delimitan.

Marquesinas:

Su diseño se dispone para dar refugio a las personas que tengan que esperar el servicio de metro ligero de la línea.

Los materiales empleados serán perfiles de acero, así como planchas metálicas para dar cobertura de las precipitaciones y el sol.

Se dispondrán en módulos de 9m de longitud.

Escaleras:

Escaleras situadas en las paradas: 2, 4, 6 y 7

Los materiales empleados son el hormigón y el acero.

Hay un total de cinco escaleras:

- Una escalera en la parada 2.
- Una escalera en la parada 4.
- Una escalera en la parada 6.
- Dos escaleras en la parada 7.

11.4. Red de Abastecimiento y Riego.

La red de abastecimiento es para riego de zonas verdes en las paradas de la línea de metro ligero.

Las conducciones son de PVC con diámetro de 300 mm. Se utilizan aspersores para dicho riego de zonas verdes.

12. Firmes y Pavimentos.

Pavimento de calzada y aparcamiento:

- MB AC16 Surf 16 S (5 cm)
- Riego de imprimación C60BF5
- Zahorra artificial (25 cm)

Pavimento en aceras y rampas:

- Baldosa hidráulica (5 cm)
- Mortero de cemento (3 cm)
- Capa de arena (2 cm)
- Hormigón en masa (3 cm)

Pavimento en andenes:

- Solado de granito (5 cm)
- Mortero de cemento (2 cm)
- Hormigón en masa (15 cm)

Zona ajardinada:

- Césped
- Tierra vegetal

Pavimento escalera:

- Hormigón HA-25

13. Mobiliario Urbano.

Se han previsto todos los elementos de mobiliario urbano necesarios para el desarrollo adecuado de las actividades previstas en las paradas y accesos.

- Bancos
- Papeleras
- Aparcabicis
- Barandilla
- Pasamanos

14. Jardinería.

En las zonas ajardinadas se realiza la colocación de tepes y de distintas especies arbóreas y arbustivas.

15. Plan de obra.

Al determinar un Plan de Obra para así definir la duración de las obras, así como la distribución temporal de las diversas tareas, teniendo en cuenta los condicionantes de la obra y suponiendo la disponibilidad de los equipos para ejecutar las obras, indicando además las valoraciones de las partes en que se puede desglosar la obra y los importes de las previsibles certificaciones mensuales.

La duración total prevista de las obras es de dieciocho (18) meses.

El trabajo se distribuye de manera que las partidas que consumen más tiempo son la seguridad y salud y gestión de residuos, presentes en el transcurso de toda la obra, y la de electrificación, lo cual concuerda con el tipo de proyecto que se trata.

Los meses de más trabajo son los centrales, durante los cuales se realizan la mayoría de los trabajos de infraestructuras.

Los primeros meses se consumen con movimiento de tierras, que incluyen labores de limpieza y desbroce. Los últimos se dedican a los acabados; jardinería, mobiliario urbano y señalización.

16. Gestión de Residuos.

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta dicho anejo.

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de 12.000,00€ (Doce mil euros).

17. Estudio de Seguridad y Salud.

Tiene como objeto especificar las directrices a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y riesgos profesionales, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el RD 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud (o estudio básico, según el caso) en los proyectos de obras en general.

El presupuesto para Seguridad y Salud de esta obra es de 85740,38 euros (OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA CON TREINTA Y OCHO EUROS) cuya partida se repartirá a lo largo de los 18 meses que dura la obra.

18. Justificación de Precios.

Para la obtención de los distintos precios que figuran en los Cuadros nº1 y nº2, se ha redactado el Anejo "Justificación de precios" en el que se han calculado los costes directos de las distintas unidades de obra y a partir de éstos, los precios de ejecución material.

19. Revisión de Precios.

Se propone como fórmula polinómica para la revisión de precios de las obras incluidas en el presente proyecto la Nº 211 de las incluidas en el Decreto 1359/2011 Electrificación ferroviaria, línea aérea de contacto y sistemas asociados.

Fórmula tipo Nº 211. Electrificación ferroviaria, línea aérea de contacto y sistemas asociados.

20. Clasificación del Contratista.

Las clasificaciones exigibles al contratista son:

- o Grupo: D
- o Subgrupo: 4
- o Categoría: E

21. Resumen del Presupuesto.

- o Presupuesto de ejecución material: 3.202.298,61 euros (tres millones doscientos dos mil doscientos noventa y ocho euros con sesenta y un céntimos)
- o Presupuesto base de licitación sin IVA: 3.810.735,35 euros (tres millones ochocientos diez mil setecientos treinta y cinco euros con treinta cinco céntimos)
- o Presupuesto base licitación con IVA: 4.610.989,77 euros (cuatro millones seiscientos diez mil novecientos ochenta y nueve euros con setenta y siete céntimos)

- o Presupuesto conocimiento Administración: 4.610.989,77 euros (cuatro millones seiscientos diez mil novecientos ochenta y nueve euros con setenta y siete céntimos)

22. Declaración de Obra Completa.

El artículo 125.1 del RD 1098/2001, por el que se apueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, indica que los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente.

23. Firma del Proyecto.

Ourense, a 9 de Septiembre de 2016.

El autor del proyecto:

Fdo: Iván Salgado Losada

Anejo N°1: Objeto

1. OBJETO DEL PROYECTO 2

1. Objeto del proyecto.

El presente proyecto, *Línea de Metro Ligeró de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas*, tiene por objeto superar la asignatura de cuarto curso *Proyecto Fin de Grado* para la obtención del título de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos.

El proyecto realizado lleva por título: *Línea de metro ligeró de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas*.

Anejo N°2: Antecedentes y Objetivos

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES	2
3. OBJETIVOS.....	3

1. Introducción.

El proyecto que se presenta tiene como fin la implantación de una línea de metro ligero metropolitano en la ciudad de Ourense, mediante el aprovechamiento del trazado existente de la línea de ferrocarril Ourense – Zamora.

Este planteamiento se basa en la próxima llegada del tren de alta velocidad procedente de la meseta a la ciudad y las nuevas infraestructuras de acceso a la misma, por lo que el trazado existente en dirección a Madrid y que transcurre por el casco urbano de la ciudad quedaría en desuso. La hipótesis que se plantea, es la de derivar el tráfico existente del tramo de vía actual por el trazado del tren de alta velocidad desde Ourense hasta la localidad de Taboada.

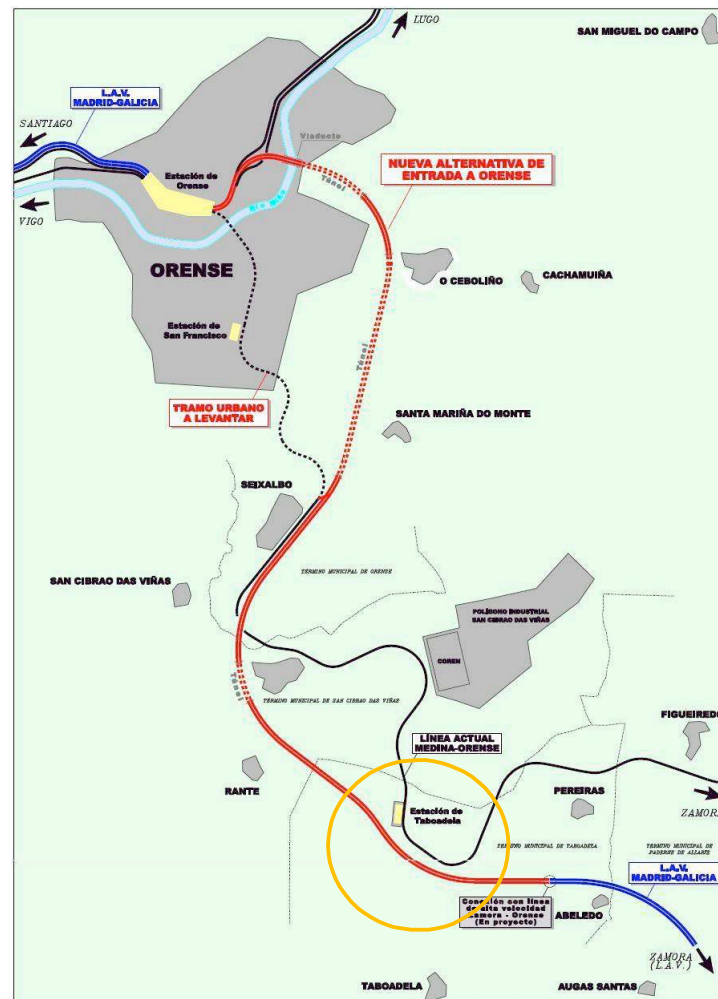


Figura 1.

El trazado de ferrocarril actual que transcurre por suelo urbano resulta una infraestructura idónea, con pequeñas modificaciones, para la implantación de un Metro Ligero en Ourense.

2. Antecedentes.

La construcción de la línea ferroviaria que comunica Ourense con la Meseta y Madrid data del año 1952. Un tramo de dicha infraestructura es la que vamos a utilizar y adaptar, en la medida que haga falta, a nuestro sistema de Metro Ligero. El trazado cumple con la normativa exigida para el de un Metro Ligero.

El tramo de línea con el que vamos a trabajar va desde la Estación FFCC Ourense - Empalme hasta el Polígono Industrial de San Cibrao das Viñas.

La línea discurre por el casco urbano durante buena parte del tramo, comunicando la zona Norte de la ciudad, que se encuentra en la margen derecha del río Miño, con la zona centro y Sur que se encuentran en la margen opuesta.

En su origen, el casco urbano apenas se encontraba afectado por el traspaso de la vía. Sin embargo, a medida que pasaban los años, la urbe fue creciendo progresivamente hasta pasar de 50.000 hasta los más de 100.000 habitantes en la actualidad. Esto se tradujo en que la línea que antes no afectaba demasiado a la expansión y habitabilidad de la ciudad, ahora ha quedado totalmente incluida dentro del callejero ourensano.

Por otro lado tenemos el aspecto del área metropolitana de Ourense. Durante estos más de 50 años, también se ha ido modificando. Estos cambios incluyen tanto a los pequeños núcleos de población rural, como a los Ayuntamientos limítrofes. Debido a esto, tenemos que tener en cuenta la especial importancia del Polígono Industrial de San Cibrao. Éste cuenta con las premisas claves de cercanía y concentración de la mayoría del sector industrial de la ciudad, con el consiguiente desplazamiento diario de miles de trabajadores a este entorno.

Después de este planteamiento, cabe señalar la importancia que ha tomado el tramo de línea ferroviaria que discurre por suelo urbano y que comunica con el entorno metropolitano más importante de la ciudad. Tenemos que tener en cuenta esta magnífica oportunidad y aprovechar esta infraestructura para la puesta en marcha de un Metro Ligero que vertebré toda la urbe.

3. Objetivo.

El objetivo principal de este proyecto es el de conseguir la implantación de un sistema de transporte metropolitano de Metro Ligero en Ourense, basado en el aprovechamiento del tramo de vía que va a quedar en desuso tras la llegada del Tren de Alta Velocidad a la ciudad y conseguir así un transporte público alternativo al único existente actualmente como es el de autobús.

El metro ligero es un modo de transporte ferroviario de tracción eléctrica, típicamente urbano y suburbano, constituido por una flota de vehículos con conductor que operan fundamentalmente en plataforma reservada, pero con interferencias puntuales con el resto del tráfico de vehículos y peatones en cruces a nivel, que no será el caso en este proyecto. También pueden existir tramos de plataforma totalmente independiente y de plataforma compartida con el resto del tráfico. Su capacidad, coste y calidad de servicio, se sitúan entre las del autobús y el metro convencional, con un amplio rango de valores posibles. Aparece como la solución más versátil para diversas configuraciones urbanas y volúmenes de demanda, y es posible obtener un nivel de servicio cercano al de los sistemas automáticos si se obtiene una elevada proporción de plataforma reservada.

En cuanto a funcionalidad de las redes, construcción y tipo de explotación, este modo de transporte de caracteriza por una gran flexibilidad, admitiendo pendientes y radios de curvatura que le permiten integrarse en los desarrollos urbanos existentes. La flexibilidad en el trazado de la plataforma, en cuanto a su grado de independencia respecto al resto del tráfico, es el elemento que permite diferenciar de forma más clara este modo de transporte de otros modos ferroviarios urbanos.

La flexibilidad de funcionamiento de las redes es otra característica importante de los sistemas de metro ligero, pudiendo actuar como modo de transporte principal en ciudades de tipo medio, como alimentador/distribuidor de otros sistemas de transporte de mayor capacidad (metro convencional o ferrocarril de cercanías) o como una línea simple para conectar una ciudad principal con su área metropolitana.

En cuanto a la construcción y mejora de la red, un sistema de metro ligero se caracteriza por la posibilidad de un crecimiento modular a medida que la demanda u otros condicionantes lo justifican. Resulta de particular interés la posibilidad de ir incrementando progresivamente en grado de independencia de la plataforma, con eliminación de cruces a nivel, enterramientos parciales... lo que permite empezar con un sistema de bajo coste inicial.

El éxito de este sistema de transporte, hay que buscarlo en las nuevas ideas de sostenibilidad y de desarrollo urbano. Se trata de un vehículo ecológico, modélico en cuanto a disminución de la contaminación. La energía que lo mueve es eléctrica, lo que evita la emisión de los gases contaminantes habituales en los tubos de escape. También cabe destacar su aspecto moderno e innovador, el cual lo hace más atractivo para el usuario y dota a la ciudad de una imagen sofisticada.

La estructura en la que baso el proyecto es la siguiente:

- Consta de siete paradas con sus correspondientes andenes en puntos de especial interés.
- Parada inicial en la Estación Ourense – Empalme y final en la parada del Polígono Industrial de San Cibrao das Viñas
- Paradas intermedias: Campus Universitario, Estación FFCC de San Francisco, Complejo Hospitalario, Rairo y Seixalbo.
- Uso de las existentes cocheras y talleres de la Estación de FFCC, ya que tienen una capacidad suficiente para albergar nuestro material móvil.

De estas siete paradas, ya contamos con la existencia de dos con sus andenes listos para su utilización. Son las actuales estaciones de tren Ourense – Empalme y San Francisco. Además responden a una localización idónea para abastecer a un gran núcleo de población.

La parada Campus Universitario, tendría que hacerse por completo. Cuenta con una cota y acceso bastante bueno para la implantación del andén. Ésta se encontraría a escasos 100 metros del Campus Universitario de Ourense y también próxima al centro de la ciudad.

A continuación, la cuarta parada: Complejo Hospitalario. Esta parada cuenta con la oportunidad de dar servicio a la única zona hospitalaria de la ciudad, el CHUO (Complejo Hospitalario Universitario de Ourense). Su emplazamiento se acomoda a la zona urbana actual.

La siguiente es Rairo. A partir de aquí nos encontramos en una zona más rural, con mayor dispersión poblacional. De todos modos, es un área muy cercana al casco urbano y con un gran potencial de expansión. La ubicación del andén se encuentra en

unas buenas condiciones, tanto a nivel de acceso desde los viales contiguos como de espacio suficiente para su implantación.

Seixalbo es la sexta. Es un emplazamiento similar al anterior, Rairo. La importancia de hacer este apeadero lo baso en el impulso que le podría dar esta construcción al núcleo, ya que cuenta con cercanía a Ourense y gran interés residencial. Por supuesto, también la proximidad del trazado ferroviario. En cuanto a su implantación, se dispone de amplias zonas a prácticamente la misma cota que el trazado y a escasa distancia (200m aprox.) con el núcleo poblacional.

La séptima y última es la correspondiente a Polígono Industrial San Cibrao. Aquí sería el fin de línea de Metro Ligerio, que abastecería a la zona industrial del Polígono. Esta parada dispone de una gran zona para adaptar el trazado a una parada con andén, con unos buenos accesos e incluso con la posibilidad de su adaptación intermodal.

Anejo N°3: Estado Actual

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	2
3. EMPLAZAMIENTOS	2
3.1 PARADA 2	2
3.2 PARADA 4	3
3.3 PARADA 5	3
3.4 PARADA 6.....	4
3.5 PARADA 7.....	4

1. Introducción.

El presente anejo pretende dar una idea de cuál es la situación actual en que se encuentran las zonas por las que discurrirá el trazado de la línea de metro ligero de este proyecto.

Analizaremos la zona tomando como punto de partida la estación de FFCC Ourense-Empalme y avanzando por el recorrido de la línea analizando los emplazamientos de las distintas paradas diseñadas. Tanto la primera parada como la tercera no se analizarán, ya que son actuales estaciones en funcionamiento que sea adaptan perfectamente al uso de la línea.

Se ilustrarán los comentarios con imágenes actuales de cada sitio.

2. Situación geográfica.

El proyecto está ubicado casi en su totalidad en el ayuntamiento de Ourense y una parte en el ayuntamiento de San Cibrao das Viñas.

Ambos pertenecen a la provincia de Ourense, perteneciente a la Comunidad autónoma de Galicia, España. En el documento nº2 Planos, se define gráficamente la situación y emplazamiento del trazado de la línea.

También se añade un plano en el que se señala el área donde están ubicadas todas las paradas.

3. Emplazamientos.

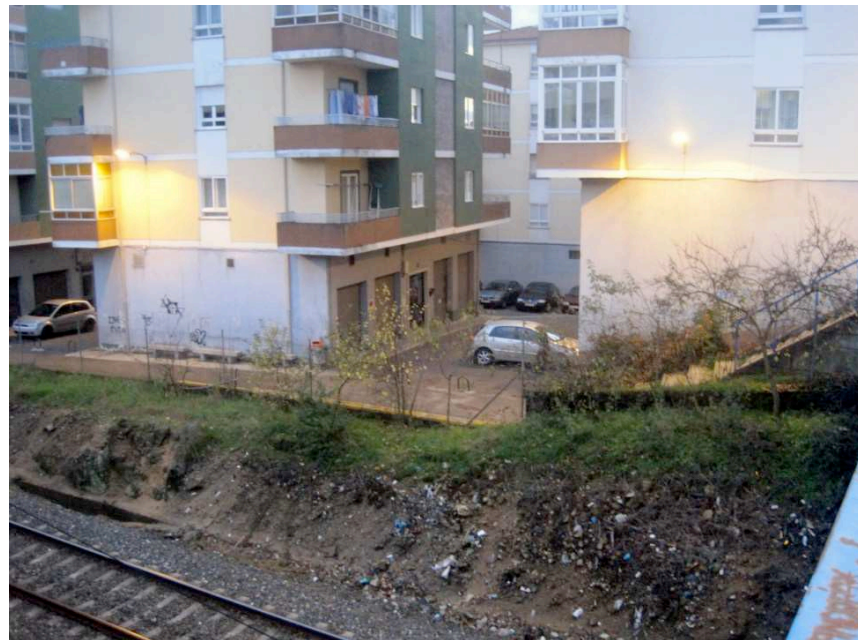
3.1 Parada 2:

La parada Campus Universitario, tendría que hacerse por completo. Cuenta con una cota y acceso bastante bueno para la implantación del andén. Ésta se encontraría a escasos 100 metros del Campus Universitario de Ourense y también próxima al centro de la ciudad.



3.2 Parada 4:

A continuación, la cuarta parada: Complejo Hospitalario. Esta parada cuenta con la oportunidad de dar servicio a la única zona hospitalaria de la ciudad, el CHUO (Complejo Hospitalario Universitario de Ourense). Su emplazamiento se acomoda a la zona urbana actual.



3.3 Parada 5:

La siguiente es Rairo. A partir de aquí nos encontramos en una zona más rural, con mayor dispersión poblacional. De todos modos, es un área muy cercana al casco urbano y con un gran potencial de expansión. La ubicación del andén se encuentra en unas buenas condiciones, tanto a nivel de acceso desde los viales contiguos como de espacio suficiente para su implantación.



3.4 Parada 6:

Seixalbo es la sexta. Es un emplazamiento similar al anterior, Rairo. La importancia de hacer este apeadero lo baso en el impulso que le podría dar esta construcción al núcleo, ya que cuenta con cercanía a Ourense y gran interés residencial. Por supuesto, también la proximidad del trazado ferroviario. En cuanto a su implantación, se dispone de amplias zonas a prácticamente la misma cota que el trazado y a escasa distancia (100m aprox.) con el núcleo poblacional.



3.5 Parada 7:

La séptima y última es la correspondiente a Polígono Industrial San Cibrao. Aquí sería el fin de línea de Metro Ligero, que abastecería a la zona industrial del Polígono. Esta parada dispone de una gran zona para adaptar el trazado a una parada con andén, con unos buenos accesos e incluso con la posibilidad de su adaptación intermodal.



Anejo N°4: Cartografía

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CARTOGRAFÍA BASE	2
3. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA CARTOGRAFÍA	2

1. Introducción.

El presente anejo tiene como finalidad describir el estado actual del terreno objeto de esta actuación, así como realizar el replanteo de todos los ejes que componen el viario. No será necesario replantear ningún elemento más, pues todas las instalaciones discurren por debajo del viario.

2. Cartografía base.

La cartografía para la realización del proyecto ha sido obtenida del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La cartografía es la BTN25: Base Topográfica Nacional a escala 1:25000. Se emplea una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25000 obtenida a partir de pares estereoscópicos/ortográficos del PNOA siendo su geometría fidedigna a la realidad geográfica del terreno.

También se han utilizado los mapas MTN25 Y MTN50 en su edición impresa.

Para más detalle, la cartografía ha sido facilitada por el Laboratorio de Estudios Territoriales de la Escuela de Caminos, Canales y Puerto de la Universidad de A Coruña a escala 1:500 con equidistancias entre curvas de nivel de 5 metros.

Toda la cartografía está referenciada en el sistema desordenadas UTM.

Mencionar el empleo de medios auxiliares a dicha cartografía como es el caso de las fotografías aéreas y por supuesto de visitas a campo.

La cartografía mencionada es suficiente para la realización del proyecto.

3. Tratamiento digital de la cartografía.

Dado el carácter académico del proyecto no se ha realizado la labor de comprobación de la cartografía disponible a partir de un vértice geodésico, lo cual es imprescindible en un proyecto real.

Para el tratamiento informático de la cartografía se han usado los siguientes programas:

- Programa AutoCAD 2016 de la empresa Autodesk.
- Programa ISTRAM para la realización del modelado digital del terreno y el diseño del trazado.

Anejo N°5: Geológico

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ENCUADRE GEOMORFOLÓGICO	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	2
4. PETROLOGÍA.....	2
4.1 ROCAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS	2
4.2 GRANITOS POSTCINEMÁTICOS	3
4.3 GRANITOIDES POSTCINEMÁTICOS.....	3
5. MACIZO DE OURENSE	3
5.1 ZONA EXTERNA.....	4
5.2 ZONA INTERMEDIA	4
5.3 ZONA INTERNA	5
5.4 PETROGRAFÍA.....	5
6. ANEXOS.....	6

1. Introducción.

El objetivo de este anexo es describir la situación geológica de la zona del proyecto, con el fin de determinar los rasgos litológicos, estructurales y de modelado de los materiales de esta área, así como el comportamiento hidrogeológico.

La información necesaria para ello se ha obtenido de los mapas geológicos de España de la serie Magna a escala 1/50.000, números 187 (Ourense), 188 (Nogueira de Ramuín), 225 (Ribadavia) y 226 (Allariz). A escala 1/200.000 número 17/2-3 (Ourense), entre las coordenadas 8° 31' 10,7'' y 7° 11' 10,5'' de longitud Oeste y 42° 00' 04,5'' y 42° 40' 04,5'' de latitud Norte.

2. Situación geográfica y encuadre geomorfológico.

Para esta parte del anexo se explican datos referentes a la totalidad de la hoja 1: 200.000, para obtener una visión general del relieve y de los rasgos morfológicos propios del área en la que se encuadra la zona de estudio.

El relieve de esta zona es accidentado, destacándose cuatro núcleos montañosos principales, en los que se detectan retoques de modelado glaciar y periglaciario:

- En el este el macizo de Queixa – San Mamede con Cabeza de Manzaneda (1.778 m), vértice de Galicia.
- La Serra do Courel en el ángulo NE.
- Las sierras fronterizas con Portugal, de Laboreiro, Peneda, Xurés, Pisco, Larouco y Penas Libres.
- El eje montañoso que recorre de N a S el tercio occidental de la hoja, constituido por las sierras del Faro, del Suido y del Faro de Avión.

Las altimetrías, tanto de los contrafuertes montañosos como de las tierras bajas, siguen una tónica decreciente de oriente a poniente, llegando a la cota mínima de 100 m en el curso bajo del río Miño, cerca del extremo SO de la zona.

La red hidrográfica está jerarquizada en ocho cuencas. Las del río Sil y el río Miño, que atraviesan la Hoja de NE a SO, son las de mayor extensión, seguidas en importancia por las del río Limia y el río Támega (cuenca del Duero) que se sitúan en el sector S. En el borde occidental y NO de la hoja la red se halla estructurada en las pequeñas cuencas de los ríos Deza (cuenca del Ulla), Lérez, Umia y Verdugo-Oitavén. El aspecto más generalizado, aunque no único, de la red es la circulación encajada, con pendientes

apreciables, achacable a un rejuvenecimiento reciente y consiguiente efecto remontante de la erosión lineal.

Los rasgos morfológicos más destacados de esta zona, pueden agruparse en cuatro grandes unidades:

- Superficies de arrasamiento. Se observan dos fundamentales. Una penillanura poligénica (S1 fracturada y compartimentada en tres niveles: nivel de cumbres (N1), escalón superior (N2), escalón inferior (N3). Una superficie de sustitución (S2) elaborada en los bordes del escalón inferior de la anterior.
- Semiplanos. Son las llanuras extensas y de uniformidad variable, bien conservadas o retocadas, generadas por los procesos de relleno sedimentario de las cuatro principales cuencas de origen tectónico: Monforte, Maceda, Xinzo de Limia y Verín.
- Unidad fluvial. Constituida por los distintos elementos que definen la red de drenaje actual.
- Unidad de ladera. Abarca las vertientes desarrolladas, ya sean convexas o de tipo Rincher en sentido amplio, que articulan y engarzan el resto de las unidades.

3. Descripción de la zona de actuación.

Las hojas 1:50.000 se localizan dentro del macizo Hespérico, constituido por materiales precámbricos y paleozoicos, deformados durante la orogenia Hercínica.

La zona de actuación se encuentra dentro de la zona conocida como Macizo de Ourense, formada por una masa de carácter homogéneo de rocas graníticas hercínicas postcinemáticas, compuestas principalmente por granitos biotíticos y granodioritas biotítico-anfibólicas de grano grueso porfídico.

4. Petrología.

4.1 Rocas graníticas hercínicas.

Se han distinguido tres grupos graníticos en función de criterios petrológico-geoquímicos y de cronología relativa respecto a fases de deformación. Según el criterio de la deformación, las rocas graníticas se dividen en dos grandes unidades:

- Granitoides sincinemáticos (incluyendo los tardicinemáticos).
- Granitoides postcinemáticos.

A la primera unidad pertenecen todos aquellos macizos o batolitos afectados por alguna de las fases de deformación, y en el segundo se agrupan todos los macizos bien delimitados que cortan netamente a los anteriores, y que han instruido con posterioridad a la F3.

Aplicando a la división anterior los criterios mineralógicos y geoquímicas, se define una clasificación granítica que comprende los términos siguientes:

- Granitoides sincinemáticos.
 - Granitoides calcoalcalinos preferentemente biotíticos (granitoides precoces).
 - Granitos peraluminicos de dos micas y moscovíticos.
- Granitoides postcinemáticos.
 - Granitoides calcoalcalinos y subalcalinos preferentemente biotíticos.

Se pueden distinguir varios tipos y facies dentro de cada grupo en función de características texturales o mineralógicas propias, que hacen más extensa esta clasificación.

4.2 Granitos postcinemáticos.

En los macizos postcinemáticos de la hoja, incluidos los pórfidos granodioríticos, aparece un marcado efecto de contacto. En general, la aureola tiene una anchura inferior a 600m y se desarrolla sobre todo tipo de rocas encajantes existentes (metasedimentos, granitos de dos micas sincinemáticos, etc). El emplazamiento de las masas graníticas se hizo en condiciones epizonales, cuando el encajante estaba ya bastante enfriado, lo que favorece el contraste metamórfico impuesto por el efecto de intrusión. Este efecto produce corneanas fuertemente recrystalizadas que, sobre las metapelitasmetasamitas encajantes, provoca la neoformación de andalucita, sillimanita, biotita, moscovita, cordierita, feldespato potásico, corindón y espinela, en asociaciones mineralógicas propias de las facies hornbléndicas y piroxénicas.

Los cambios sufridos por los granitos de dos micas encajantes han sido estudiados por vez primera por BARRERA et al. (1985). Según estos autores, las micas del granito se desestabilizan, deshidratándose progresivamente para dar silicatos y óxidos aluminicos del tipo andalucita, sillimanita, corindón y espinel verde, los cuales se agrupan según microagregados que sustituyen de manera pseudomórfica a los cristales de biotita. De visu, el granito se empobrece en moscovita, dando el aspecto de ser un granito sólo biotítico.

El resto de los minerales, cuarzo y feldespatos, también recrystalizan, dando un mosaico de cristales limpios, sin ninguna extinción ondulante y con puntos triples propios de los procesos metamórficos. A grandes rasgos hay una ligera zonación de facies de mayor a menor temperatura, desde las zonas próximas a las alejadas del contacto, cuya delimitación exacta está aún por precisar.

En el macizo de Ourense, el contacto oeste es el único existente con metasedimentos, siendo el resto de la roca encajante, los granitos de dos micas. En el primer caso, el metaforfismo de contacto es ligero, con blastesis de biotita y andalucita (rosada), esta última recrystalizando en abundantes porfiroplastos.

4.3 Granitoides postcinemáticos.

Este grupo está constituido por aquellos macizos graníticos sin deformación apreciable que cortan neta y de manera discordante cualquier tipo de estructuras atribuibles a las fases hercínica: Porriño, Ribadavia, Ourense, Crespos, Lobios...

Estos macizos (como el macizo de Ourense) forman cuerpos intrusivos con contactos netos y carácter circunscrito. Mayoritariamente las rocas de este grupo están compuestas por granitosgranodioritas biotíticas, con algunas facies anfibolíticas en Porriño y Crespos, y una facies de granitos moscovíticos peraluminicos en Lobios, que es el único caso en Galicia de granitos postcinemáticos con esta tendencia geoquímica. En los demás macizos, menos en Porriño, recrystaliza también moscovita en parte de los tipos biotíticos, aunque siempre en cantidades accesorias y con carácter tardimagmático, restringida a áreas concretas y/o facies leucocráticas minoritarias.

5. Macizo de Ourense.

El macizo de Ourense está situado en la parte nororiental de la cubeta de La Seara, dando una superficie de morfología deprimida rodeada, en casi todo su entorno, por cerros más elevados de granitos de dos micas de las alineaciones Xinzo de Limia – Allariz y Ourense – Carballiño – Rodeiro.

Ocupa parte de las hojas de Ourense (187), Nogueira de Ramuín (188), Ribadavia (225) y Allariz (226) del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Toma su nombre de la ciudad de Ourense, capital de la provincia.

Este macizo tiene forma triangular, con uno de los vértices orientado hacia el sur, que tiene una longitud mayor de 11Km en sentido E-O y una anchura máxima de 11Km.

Su límite septentrional está más al sur de lo que se ha cartografiado en las hojas de Ourense y Nogueira de Ramuín, pasando por el sur del río Miño.

Intruye por el oeste sobre la cubeta de La Seara (llamada serie de Celanova por FERRAGNE, 1972), a cuyos materiales y estructuras corta discordantemente, mientras que por el resto de las áreas, penetra sobre las series graníticas sincinemáticas de dos micas. Todos los contactos con rocas encajantes son netos. En el borde oriental, el contacto está cubierto en su mayor parte por un depósito cuaternario de arenas y arcosas poco potente, que ocultan las relaciones de intrusión con los granitos de dos micas. Sin embargo, en los pocos puntos de contacto en que la roca granítica aflora in situ, han podido observarse texturas miloníticas y cataclásticas que definen una banda de dirección aproximada NNE-SSO, que va desde Outeiro (X= 601.600, Y= 4.687.200) hasta Calvos (X= 596.800, Y= 4.680.700). El contacto del oeste se hace en gran medida con una facies de pórfidos granodioríticos muy contaminados con muchos enclaves.

Sobre las metapelitas provoca un ligero metamorfismo de contacto de bajo grado, con aparición de incipientes texturas mosqueadas, que se prolonga bastante al interior de la Cubeta de La Seara en dirección este, hasta casi el Macizo de Ribadavia. Este hecho, unido a la cierta similitud petrológica y proximidad espacial que hay entre ambos, hace pensar que a poca profundidad debajo de la Cubeta puede existir algún tipo de conexión entre los dos.

La geometría interna del plutón dibuja una estructura zonada, ligeramente concéntrica, dividida en tres zonas principales con pasos graduales entre ellas. Estas zonas se caracterizan principalmente por variaciones texturales y composicionales de un único magma granítico en proceso de diferenciación apical centrípeta. La poca abundancia de estructuras magmáticas de flujo, como lineación de megacrístales o concentraciones biotíticas tipo schlieren, sugieren que su individualización zonal se produjo en condiciones bastante estáticas.

5.1 Zona externa.

La zona externa está compuesta por un granito biotítico de grano medio con algún megacrístal disperso, y su anchura es de 0,6 a 2 km. La densidad de los megacrístales de feldespato potásico no supera normalmente el 20%, tendiendo a perderse el carácter porfídico hacia las partes más externas de la zona, es decir, cerca de los contactos. A pesar de esta ligera variación textural, nunca se ha observado una auténtica facies marginal enfriada tal y como se cita en las hojas geológicas que ocupa.

Los megacrístales suelen tener un tamaño medio de 1 a 1,5 cm de largo, con formas bastante rectangulares, y son de menor tamaño que los de las zonas más centrales. No existe una orientación clara de flujo. Esta zona externa se caracteriza también por la presencia de pequeños enclaves esquistosos algo corneanizados a tamaños variables, desde pocos centímetros hasta 15cm, que suelen ser más abundantes en el borde norte del macizo. Igualmente son frecuentes, y constituyen una característica general de la textura, la presencia de microagregados biotíticos con tamaños menores de 1cm dispersos por la roca, con abundancia relativa de granates. Estos granates llegan a incorporarse a la composición del granito como mineral resister, una vez que los microenclaves son englobados y asimilados por el magma. Esto confirma claramente la existencia de procesos de contaminación entre el magma ascendente y la roca encajante. Una situación semejante, e incluso más clara que en este macizo, aparece en el macizo de Ribadavia, con lo que se acentúan aún más las similitudes entre los dos. Muy localmente afloran facies aplitoides de cúpula semejantes a las de la zona interna, que corresponden a los relieves más elevados de esta zona.

De manera esporádica, hay pequeños diques aplitoides de dos micas y venas de cuarzo subverticales, con potencias desde 2 a 10 cm, en cantidades muy inferiores a los que se van a concentrar en la zona interna del macizo.

Sólo en la parte oriental se ha visto alguna pequeña cavidad pegmatítica con cuarzo, feldespatos y sulfuros.

5.2 Zona intermedia.

Se caracteriza principalmente, respecto a las facies de la zona externa, por presentar ya una clara textura inequigranular porfídica de grano medio a grueso, con mayor densidad y tamaño de los megacrístales. La densidad fluctúa entre el 30 y el 50%, siendo el valor medio más frecuente de 35-45%, mientras que el tamaño varía desde 1 a 2,5 cm de largo, con un valor medio de 2 cm. No se ha observado ninguna orientación de flujo.

Dentro de la mesostasis comienzan a verse megacuarzos con diámetros de 0,5 cm, y continúan los agregados concentraciones biotíticas de menos de 1 cm, semejantes a los de la zona externa.

En esta zona intermedia, los enclaves son menos abundantes. Sólo aparecen muy escasamente algunos microgranulares feldespatizados con megacrístales dispersos con tamaños de hasta 40 cm y formas elipsoidales.

Los diques comienzan a ser más frecuentes. Generalmente son de cuarzos poco potentes (anchuras de 2 a 10 cm) subverticales, orientados según varias direcciones, y de aplitas de dos micas con 10-30 cm de potencia. Más escasamente, aparecen diques de micropórfidos de 1,5 m de potencia, con cuarzos ameboides milimétricos dentro de una mesostasis aplitoide.

En algunas paredes de diaclasas aparecen tapizaciones de turmalina con estructura en roseta.

También dentro de esta zona se evidencian fenómenos locales de episienitización.

5.3 Zona interna.

La zona interna está caracterizada por una textura densamente porfídica (más del 50% de megacristales), con tamaños ligeramente mayores que los anteriores (entre 1,5 y 4 cm, con un valor medio de 2,5 cm de largo) y con una mesostasis de grano grueso rica en magacuarzos.

Composicionalmente, hay mayor composición de moscovita en esta zona, llegando a existir áreas locales pequeñas donde su presencia es patente. También en esta zona son más frecuentes las cavidades pegmatoides con cuarzo, feldespato potásico, alguna moscovita y turmalina; todo ello indicativo de una mayor concentración de volátiles en el núcleo del macizo como corresponde a una zona más apical y diferenciada.

No se ha encontrado ningún tipo de enclaves en esta facies de grano grueso.

Dentro de esta zona interna de diferenciación, es muy frecuente y típica la presencia de pequeños stocks y comunicaciones apicales de facies graníticas leucocráticas de grano fino, que configuran generalmente algunos de los relieves más altos de todo el macizo. Se trata de leucogranitos ligeramente porfídicos, con una mesostasis aplitoide sacaroidea, y una densidad de megacristales entre el 20 y 30% con tamaños de 1,5 cm, habiendo áreas puntuales con sólo algún megacristal de feldespato disperso. Es bastante habitual la existencia de cavidades miarolíticas con cuarzo, feldespato potásico, turmalina y moscovita, siendo el cuarzo el primer mineral en cristalizar. También están presentes estructuras modulares difusas de cuarzo- turmalina.

De los minerales presentes hay que destacar los cuarzos globulares y, a veces, las placas tardimagmáticas moscovíticas de 0,5 cm.

De manera generalizada, el paso de estos leucogranitos al granito de grano grueso de base suele ser gradual, aunque en alguna ocasión hay contactos divagantes, pero netos, con el encajante. De hecho, asociado a esta facies leucocrática hay pequeñas manifestaciones de típicas aplitas de dos micas, muy homogéneas, que intruyen con contactos netos al granito porfídico de grano grueso e, incluso, al de la zona intermedia de grano medio-grueso.

Por último, y dentro también de esta zona interna del plutón, afloran masas importantes de microgramitos porfídicos con fenocristales de feldespato potásico y cuarzos ameboides de 4mm, en una mesostasis aplitoide leucocrática con biotita más que moscovítica. Realmente tienen el aspecto de micropórfidos subvolcánicos, aunque no llegan a tener una matriz afanítica.

5.4 Petrografía.

El Macizo de Ourense tiene una composición bastante similar a la del Macizo de Ribadavia, con el cual parece estar ligado genéticamente. Solamente la mayor abundancia de facies leucocráticas y aplitoides de cristalización final en Ourense marcan las diferencias.

La composición mineralógica es común para todas las facies y zonas del plutón, apreciándose exclusivamente ligeras variaciones en los contenidos relativos y propiedades de algunos minerales, según la parte del macizo considerada.

Los minerales principales son cuarzo, microclina, plagiocasa y biotita. Como accesorios se encuentran apatito, circón, moscovita, turmalina, granate y opacos. Los procesos de alteración secundaria consisten principalmente en la cloritización de la biotita y sericitización más saurización de la plagiocasa. Ello produce la formación de clorita, esfenas, epidotas, opacos y fluorita, además de moscovitas finas, como subproductos de la transformación.

Las texturas que configuran estos minerales varían según la zona del macizo. En las partes más centrales aparece una clara textura inequigranular porfídica hipidiomórfica, con microclina en cristales mayores, marcando el carácter porfídico denso, dentro de una mesostasis de grano grueso. Hacia los bordes, la textura se vuelve más equigranular y de grano medio- grueso, con menor desarrollo porfídico de la microclina. En las facies leucocráticas de grano medio de la zona central, se observan esporádicamente texturas gráficas entre cuarzo y microclina, y mayor existencia de una segunda generación de microcuarzos.

Algunas de las principales características de los minerales son:

- El cuarzo es intersticial, con hábitos subidiomorfos-alotriomorfos, y con textura consertal en los agregados policristalinos.
- La microclina es subidiomorfa con bordes algo irregulares, y forma grandes cristales muy perfitos (en venas y parches) con frecuentes inclusiones de plagiocasa pequeña y, más escasamente, de cuarzo y biotita. Tiene microzonaciones de crecimiento.
- La plagiocasa está es prismas idiomorfos-subidiomorfos con bordes netos y pocos recrecimientos albiticos tardíos. Está maclada polisintéticamente, y exhibe a menudo una débil zonación continua normal, a veces, oscilatoria. Lleva pocas y pequeñas mirmequitas. Su composición es oligoclasa, casi andesina. Habitualmente sus núcleos están sericitizados, saussuritizados y, en ocasiones, sufren una feldespaticización potásica.
- La biotita se encuentra en placas aisladas o formando microagregados. Lo más característico de ella es su cambio de color de la parte externa a la interna del macizo. En la zona externa tiene un color marrón con tonos de claros a oscuros (casi negros), como es habitual en los granitoides postcinemáticos de la región, mientras que hacia el interior se vuelve más anaranjada y rojiza. Es decir, existe un cambio composicional en la biotita, reflejado en su color y pleocroismo, que corrobora la existencia de zonas graníticas dentro del plutón. También se ve en algunas placas basales la presencia de inclusiones de apatito y circón dispuestas zonalmente. En los cristales que están en contacto con la microclina, se desarrolla un pequeño y estrecho reborde simplectítico.
- La biotita se altera parcialmente a clorita, dejando como subproductos gránulos de epidota, esfenas y opacos intersticiales. También puede producirse feldespaticización potásica y, de manera muy escasa, alguna textura sagenítica.
- El apatito y circón se encuentran, mayoritariamente, reducidos a pequeños prismas incluidos en la biotita.
- Esfema y opacos aparecen en cristales primarios de pequeño tamaño asociados a los microagregados biotíticos principalmente.
- La fluorita se incorpora a los productos secundarios de la cloritización y saussuritización, como pequeños cristallitos, a veces violáceos según la proximidad de circones en su entorno.
- La moscovita es frecuente, sobre todo en las zonas más internas. Aparece como pequeños cristales intergranulares, o desarrollándose sobre los feldespatos. En las facies leucocráticas tiene un mayor desarrollo y se encuentra en placas grandes

poiquilíticas que llegan a constituir cantidades apreciables, casi de mineral principal.

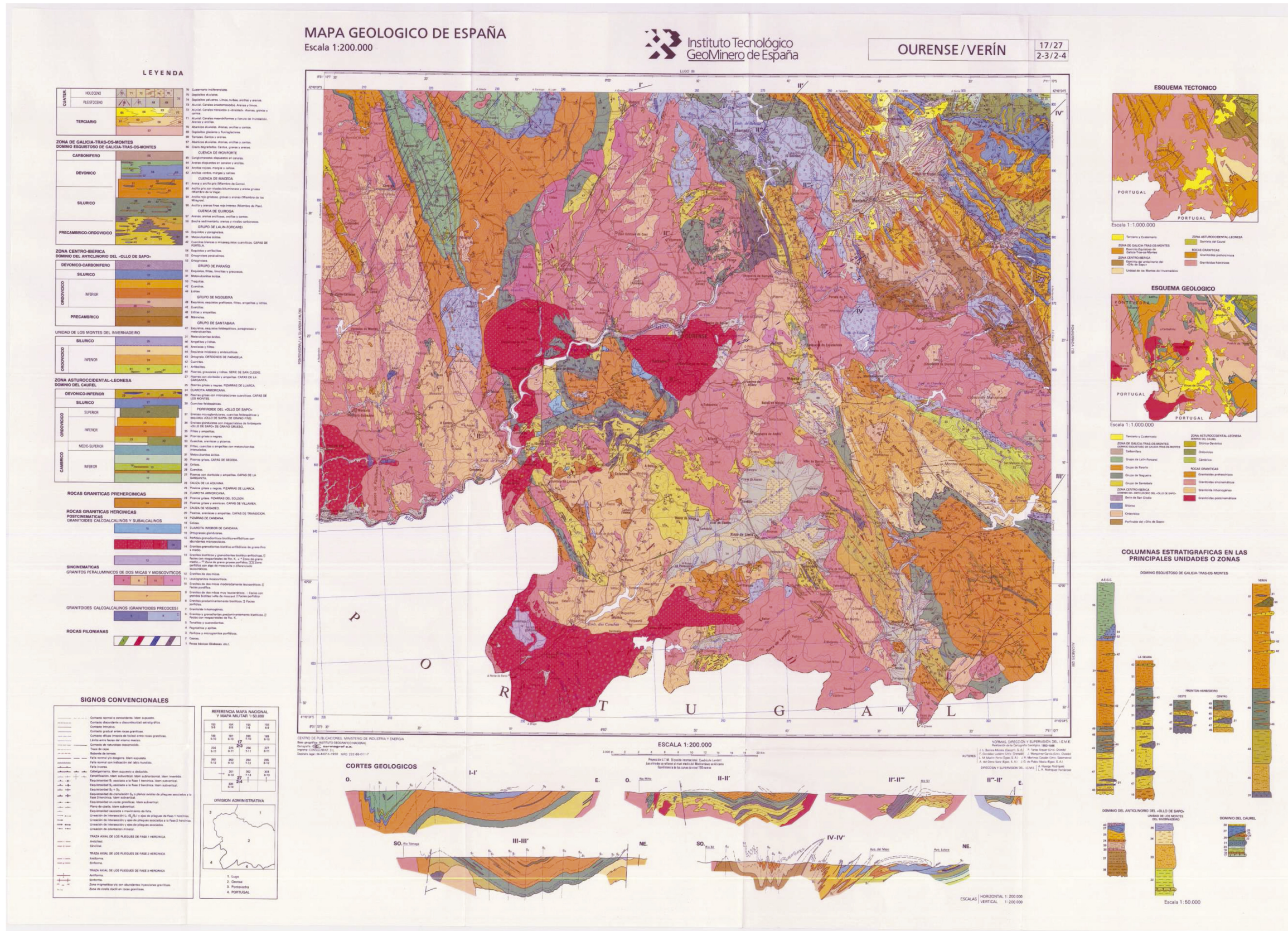
La aparición del granate se realiza de una manera algo particular. Su presencia se restringe a la facies de la zona externa del norte del macizo, como también ocurría en el Macizo de Ribadavia. Son cristales muy escasos menores de 2 mm, con formas subredondeadas, a veces troceados, en relación directa con microagregados biotíticos plagioclásicos heterogranulares. Suele estar rodeado por una aureola de pequeños cristales de biotita algo verdosa que se dispone radialmente a modo de borde de reacción. Este carácter reaccional que presenta, unido al hecho de encontrarlo en campo asociado con microenclaves biotíticos de procedencia esquistosa, sugieren un origen xenocrystalino para explicar su presencia.

En las facies aplitoides y de grano fino leucocráticas de la zona interna, el cuarzo y feldespato potásico son, como mucho, los minerales más abundantes. Le siguen en abundancia la plagioclasa ácida y la moscovita. Esta última se presenta en placas grandes intercristalinas. La biotita puede estar como mineral o quedar relegada a accesorio. Tiene siempre un color rojizo y está bastante cloritizada.

Granate y circón son los accesorios únicos. El primero está en cristales pequeños, sobre todo en las facies más aplitoides, y no parece que tenga nada que ver con el que aparece en la facies biotítica principal del macizo.

6. Anexos.

- Anexo 1: Mapa geológico 1:200.000.



Anejo N°6: Geotécnico

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUBSUELO.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS REALIZADOS	3
4. ENSAYOS DE LABORATORIO	3
5. RESULTADOS	3
5.1 MEDICIÓN DEL NIVEL FREÁTICO	4
5.2 ESPESOR DE TIERRA VEGETAL	4
6. CONCLUSIONES	4
6.1 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA.....	4
6.2 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES	4
6.3 EXCAVABILIDAD.....	4
6.4 COEFICIENTE DE PASO	5
6.5 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	5
7. APÉNDICES Y ANEXOS.....	5
APÉNDICE I: REGISTRO DE CALICATAS	6
APÉNDICE II: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.....	9
APÉNDICE III: SITUACIÓN DE LAS CALICATAS	11

1. Introducción.

El presente anejo pretende describir las condiciones geotécnicas que, tanto a escala general como a escala particular cabe esperar que condicionen el desarrollo de las obras en las distintas zonas de implantación de las paradas. A partir de éstas, determinamos los parámetros que permitan definir las condiciones de cimentación y ejecución de los elementos que resulten necesarios para la contención.

El estudio parte de una aproximación a la zona de proyecto desde una escala muy pequeña, a partir del Anexo N°2: Mapa Geotécnico General, E/1:200.000 hoja 17, 2-3 Ourense, editado por el Ministerio de Industria-Dirección General de Minas, Instituto Geológico y Minero de España.

Normativa:

- o Guía de cimentaciones en obras de carretera, Ministerio de fomento, 2009.

A continuación se describirán al detalle las características de la geotecnia local, tomando como base una campaña de toma de muestras y ensayos, obteniendo los parámetros necesarios para conocer la capacidad portante de los terrenos.

Conviene incidir en el hecho de que al tratarse de un proyecto académico, los resultados obtenidos de los diferentes ensayos son ficticios al carecer de los medios, tanto económicos como materiales, para la obtención de los resultados reales.

2. Caracterización geotécnica del subsuelo.

En la zona de objeto de estudio no se ha detectado la presencia de sustrato rocoso, se detecta, sin embargo, un residual procedente de la alteración "in situ" del mismo.

El residual identificado se encuentra conformado por arenas limosas y limos arenosos de coloración marrón claro a beige. Presentan una plasticidad baja y una compacidad baja.

El contacto con el sustrato rocoso se localiza a una profundidad de 12 metros.

Mediante la campaña de campo realizada se han identificado fundamentalmente tres niveles en el subsuelo, los cuales presentan características geotécnicas muy diferentes.

Estos tres niveles se corresponden con el nivel superficial de Tierra vegetal, un nivel de Rellenos Heterogéneos (RH), y con un nivel de Residual de Granito (R).

TIERRA VEGETAL

Se trata de materiales de granulometría fina (arenas finas y limos), de color marrón oscuro, con muy pobres características geotécnicas.

En la zona de ampliación del tramo de acceso, a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados, se estima un espesor de 0,30 m.

En general estos materiales presentan una compacidad muy baja y se muestran fácilmente excavables mediante métodos mecánicos sencillos.

RELLENOS HETEROGÉNEOS (RH)

Se trata de materiales de granulometría fina (arenas finas y limos), de color marrón claro, con muy pobres características geotécnicas.

En general estos materiales presentan una compacidad muy baja y se muestran fácilmente excavables mediante métodos mecánicos sencillos.

RESIDUAL DE GRANITO. ARENAS LIMOSAS (R)

Estos materiales proceden de la alteración "in situ" de la roca subyacente conformada por un Granito de dos micas.

Se trata de Arenas limosas de color marrón claro a beige en el que se observan restos de la estructura de la roca. Presenta una plasticidad baja y compacidad baja hasta una profundidad variable entre 5,40 y de 10,00 m. Se muestran fácilmente excavables mediante métodos mecánicos sencillos.

Este nivel presenta un desarrollo de 8,00 metros, datos que se obtienen generalmente a partir de ensayos de penetración dinámica.

3. Descripción de los trabajos de campo y ensayos realizados.

En este apartado se describen las características geotécnicas de los materiales existentes en las distintas zonas de proyecto, teniendo en cuenta tanto la descripción y ensayos in-situ realizados durante la ejecución de las calicatas como los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas.

Se han realizado un total de cinco calicatas excavadas con medios mecánicos (retroexcavadora), una por cada zona de parada. Los lugares de ubicación han sido establecidos con el objeto de cubrir de modo general el área ocupada por la actuación y centrándose principalmente en las estructuras de contención.

Según la tabla 3.6 de la Guía de cimentaciones en obras de carretera, debería realizarse al menos una muestra por cada muro proyectado. Debido al elevado número de muros del presente proyecto y a la tipología uniforme que presentan las diferentes zonas de parada, se realizará una calicata por zona.

El objeto de la realización de las calicatas es el de reconocer desde el punto de vista geológico los distintos materiales que conforman el sustrato más superficial del terreno, determinar la profundidad a la que se encuentra el nivel freático, si es que éste fuese detectado, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia.

Se ha procedido a la toma de muestras representativas en todos los niveles identificados con el fin de poder caracterizarlos mediante la realización, en el laboratorio, de los ensayos de identificación necesarios.

4. Ensayos de laboratorio.

Sobre las muestras extraídas en las calicatas se han realizado los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico.
- Límites de Atterberg.
- Próctor Normal.
- Índices C.B.R.
- Determinación de materia orgánica.

Los resultados de los ensayos de laboratorio se incluyen en el Apéndice II.

5. Resultados.

Los resultados de las calicatas realizadas, así como de los ensayos de laboratorio de las muestras tomadas permiten definir:

- Clasificación según Casagrande.
- Clasificación según criterio del PG-3.
- Medición del nivel freático.
- Medición del espesor de tierra vegetal.

CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SÍMBOLO DEL GRUPO Y DESCRIPCIÓN
C-1	M1	entre 0,60-1,00	GM: grava con un 30% de arena. Presenta un 14% de finos no plásticos SM-SW: arenas limosas bien graduadas
C-2	M2	entre 1,00-1,50	Contiene un 41% de gravas y un 5% de finos no plásticos

Observaciones:

Esta clasificación es considerando el suelo como un material, es decir, que sirve para identificar la calidad de una porción de suelo, de una muestra, sin relacionarla con el conjunto de la masa ni juzgar sobre la abundancia o escasez de la misma.

La muestra M1, ha sido obtenida en la calicata C-1, en el horizonte del suelo residual en sentido estricto. Representa por tanto el nivel del suelo residual, situado inmediatamente por debajo del horizonte de terreno vegetal.

La muestra M2 ha sido obtenida en la calicata C-2, a una profundidad comprendida entre 1,00 y 1,05 m, representando por tanto el tramo de roca alterada en grado V con niveles centimétricos a decimétricos de suelo. En este último caso la clasificación anteriormente indicada debe considerarse representativa del terreno una vez excavado y manipulado, puesto que el terreno natural consiste en roca esquistosa con un grado de meteorización generalmente alto. Dicha roca alterada, a causa de la

excavación, termina por quedar reducida a suelo arenoso-limoso con clastos de diferente tamaño y hábito planar.

CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3.

De las muestras obtenidas en las calicatas realizadas, se han determinado las características del terreno existente conforme a los criterios del PG-3. La finalidad es la adecuación de los materiales obtenidos en la excavación, para su uso en terraplenes y determinar el tipo de explanada que conforma el terreno natural.

CALICATA	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3
C-1	M1	SUELO SELECCIONADO
C-3	M2	SUELO SELECCIONADO

5.1 Medición del nivel freático.

De las 5 calicatas realizadas únicamente se ha detectado la presencia de agua en la calicata C-1, presentándose ésta a partir de una profundidad de 2,60 m.

5.2 Espesor de tierra vegetal.

Se ha determinado el espesor de tierra vegetal en las distintas calicatas realizadas, obteniéndose los siguientes resultados:

CALICATA	ESPESOR DE TIERRA VEGETAL (m)
C-1	0,60
C-2	0,55
C-3	0,30
C-4	0,50
C-5	0,40

Se considerará, a la vista de las mediciones anteriores, un espesor medio de tierra vegetal de 0,55 m, variando entre 0,40m y 0,70m. Dichos valores son representativos de los puntos en los que se han realizado las calicatas indicadas, pudiendo existir variaciones respecto a los mismos en otras zonas.

De los resultados obtenidos se extraerán las correspondientes conclusiones.

6. Conclusiones.

6.1 Descripción geotécnica.

Se pueden diferenciar de techo a muro los siguientes niveles:

- Horizonte de terreno vegetal: su nula calidad geotécnica hace necesaria su retirada. Su espesor medio puede estimarse en 0,50 m, variando principalmente entre los valores 0,4 m y 0,7 m conforme a las calicatas realizadas.
- Suelo residual limo arenoso de tonos marrones. Su espesor es muy escaso, siendo inferior a 0,4 m.
- Roca alterada en grado V con niveles totalmente. Se establece la diferencia con el tramo anterior, al tratarse de una roca totalmente alterada, aunque puede presentar algún nivel menos alterado que si presente alguna dificultad. Con la profundidad la roca adquiere más consistencia al disminuir el grado de alteración, reflejado en la dificultad de excavación. De este modo, a partir de una profundidad variable entre 2,30 y 3,00 m la excavación se hace muy dificultosa, no pudiendo prolongar las calicatas una mayor profundidad.

6.2 Aprovechamiento de materiales.

De acuerdo con el PG-3, los suelos muestreados en las calicatas realizadas se clasifican como "suelo seleccionado" en el caso de la muestra M1 (nivel más superficial, inmediatamente por debajo del horizonte de tierra vegetal) y la muestra M2 (nivel más profundo, a partir de 1,00 m). Conforme a criterios de PG-3, los suelos seleccionados podrán ser utilizados en cualquiera de las partes constituyentes del terraplén: núcleo, cimientos y coronación.

6.3 Excavabilidad.

A pesar de la existencia de roca alterada y conforme a las calicatas realizadas, el terreno se podrá excavar con medios mecánicos convencionales (para la apertura de las calicatas se ha utilizado una máquina retroexcavadora).

6.4 Coeficiente de paso.

Se define el “coeficiente de paso” como la relación entre el volumen final obtenido en obra procedente del volumen inicial existente en el terreno.

Para su determinación se han considerado los valores medios de los ensayos realizados sobre las muestras.

- Valor medio “in situ” de la densidad seca: 1´92 t/m³.
- Valor medio “en relleno” de la densidad seca (al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal): 1´79 t/m³.
- Coeficiente de paso: 1.07

6.5 Categoría de la explanada.

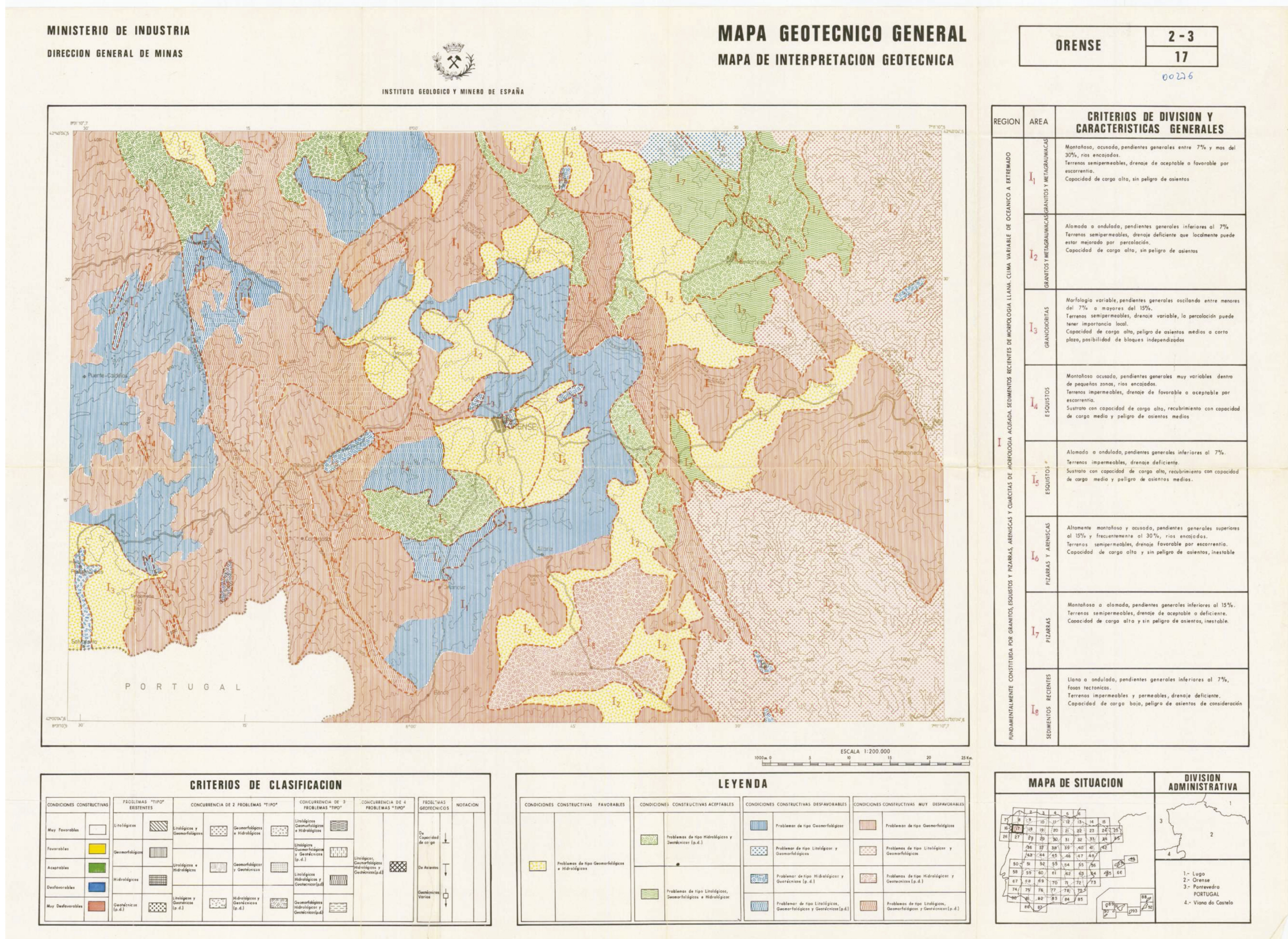
Para la determinación del tipo de explanada requerida para apoyar sobre la misma el paquete de firme se ha seguido la “Norma 6.1-IC”. Esta Norma lleva a cabo una clasificación del tipo de suelo según su CBR y posteriormente, en función del módulo de compresibilidad resultante en el segundo ciclo de carga (Ev2) obtenido de acuerdo con la NLT-357 durante el “Ensayo de carga con placa”, define la categoría de la explanada necesaria, así como los procesos requeridos para su formación.

El tipo de explanada condicionara el firme a colocar en cada zona del trazado, según define el anejo de firmes.

Del estudio realizado en el apartado anterior se deduce que los materiales que se encuentran en la traza permiten obtener una explanada de categoría E2, adecuada para la capa de firmes elegida.

7. Apéndices y anexos.

- Anexo N°2: Mapa geotécnico
- Apéndice I: Registro de calicatas
- Apéndice II: Resultados de los ensayos de laboratorio
- Apéndice III: Situación de las calicatas



Apéndice I: Registro de calicatas

CALICATA Nº: C-1 Cota de inicio: 0,00 m Referencia de cotas: rasante terreno natural				
N.F	PROF (m)	ESPEJOR (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA (nº y prof.)
	De 0,00 a 0,60	0,60	Horizonte de tierra vegetal	
2.60	De 0,60 a 1,00	0,40	Suelo residual de colores marrones. Limos arenosos.	M1 0,80 m
2.60	De 1,00 a 2,70	1,70	Roca muy alterada (grado V de la escala ISMR), presenta niveles totalmente reducidos a suelo.	M1 0,80 m
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata se mantienen estables				

CALICATA Nº: C-3 Cota de inicio: 0,00 m Referencia de cotas: rasante terreno natural				
N.F	PROF (m)	ESPEJOR (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA (nº y prof.)
	De 0,00 a 0,55	0,55	Horizonte de tierra vegetal	
NO	De 0,55 a 0,90	0,35	Suelo residual de colores marrones. Limos arenosos.	M2 1,00 m
NO	De 0,90 a 2,80	1,90	Roca muy alterada (grado V de la escala ISMR), presenta niveles totalmente reducidos a suelo.	M2 1,00 m
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata se mantienen estables				

CALICATA Nº: C-2 Cota de inicio: 0,00 m Referencia de cotas: rasante terreno natural				
N.F	PROF (m)	ESPEJOR (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA (nº y prof.)
	De 0,00 a 0,60	0,30	Horizonte de tierra vegetal	
NO	De 0,30 a 0,80	0,60	Suelo residual de colores marrones. Limos arenosos.	
NO	De 0,80 a 2,30	1,50	Roca muy alterada (grado V de la escala ISMR), presenta niveles totalmente reducidos a suelo.	
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata se mantienen estables				

CALICATA Nº: C-4 Cota de inicio: 0,00 m Referencia de cotas: rasante terreno natural				
N.F	PROF (m)	ESPEJOR (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA (nº y prof.)
	De 0,00 a 0,50	0,50	Horizonte de tierra vegetal	
NO	De 0,50 a 0,70	0,20	Suelo residual de colores marrones. Limos arenosos.	
NO	De 0,70 a 3,00	2,30	Roca muy alterada (grado V de la escala ISMR), presenta niveles totalmente reducidos a suelo.	
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata se mantienen estables				

CALICATA Nº: C-5 Cota de inicio: 0,00 m Referencia de cotas: rasante terreno natural				
N.F	PROF (m)	ESPEJOR (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA (nº y prof.)
	De 0,00 a 0,40	0,40	Horizonte de tierra vegetal	
NO	De 0,40 a 0,90	0,50	Suelo residual de colores marrones. Limos arenosos.	
NO	De 0,90 a 2,70	1,80	Roca muy alterada (grado V de la escala ISMR), presenta niveles totalmente reducidos a suelo.	
OBSERVACIONES: Las paredes de la calicata se mantienen estables				

Apéndice II: Resultados de los ensayos de laboratorio

	MUESTRA M1 CALICATA C-1	MUESTRA M2 CALICATA C-3
LÍMITES DE ATTERBERG	Límite líquido: 25,1 Límite plástico: no tiene Índice de plasticidad: no plástico	Límite líquido: 29,9 Límite plástico: no tiene Índice de plasticidad: no plástico
PROCTOR NORMAL	Humedad óptima: 16% Densidad máxima: 1,80 gr/m ³	Humedad óptima: 14% Densidad máxima: 1,89 gr/m ³
ÍNDICE C.B.R.	C.B.R.: 24 Hinchamiento: 0%	C.B.R.: 42 Hinchamiento: 0%
MATERIA ORGÁNICA	No contiene	No contiene
% PASA TAMIZ 0,80	14%	5%
CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3	Suelo seleccionado	Suelo seleccionado



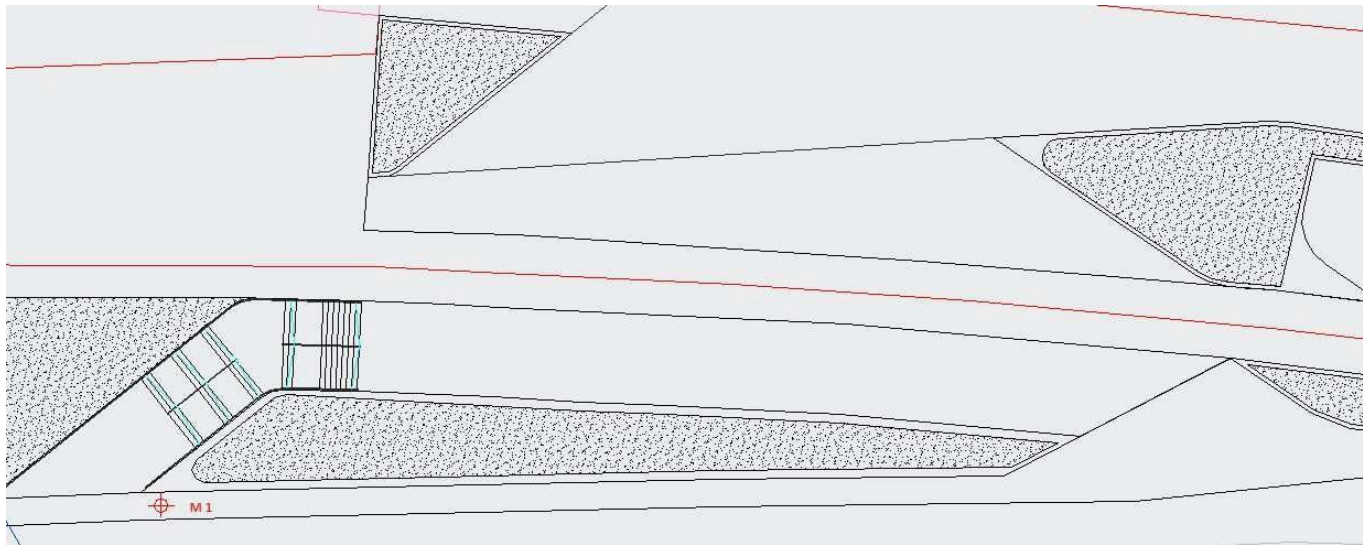
Apéndice III: Situación de las calicatas

Parada 2

Coordenadas de la calicata:

X: 593997,39

Y: 4688512,29

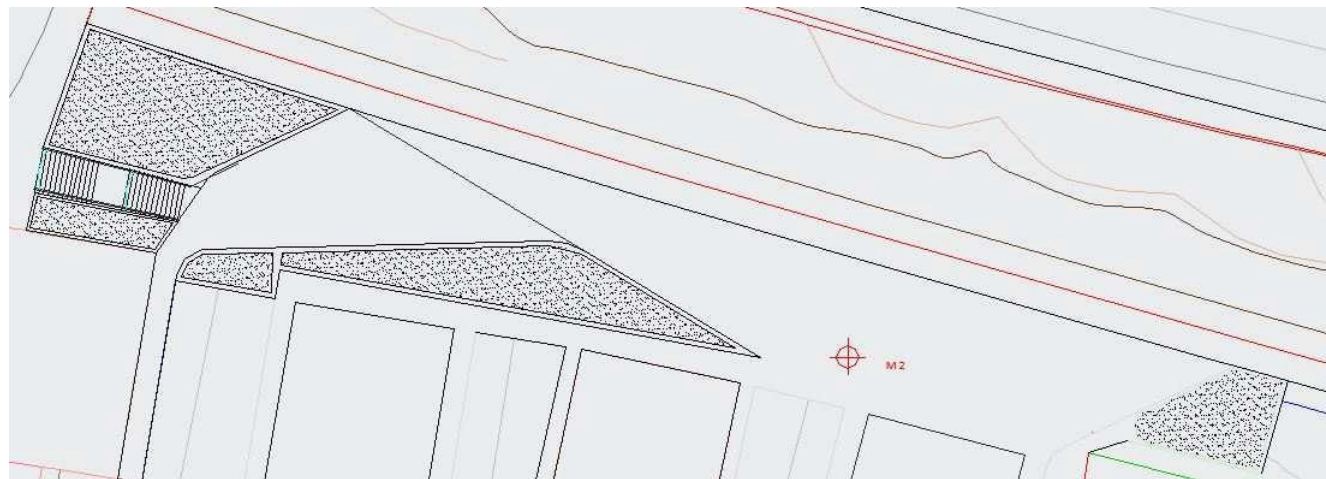


Parada 4

Coordenadas de la calicata:

X: 594159,39

Y: 4686770,27

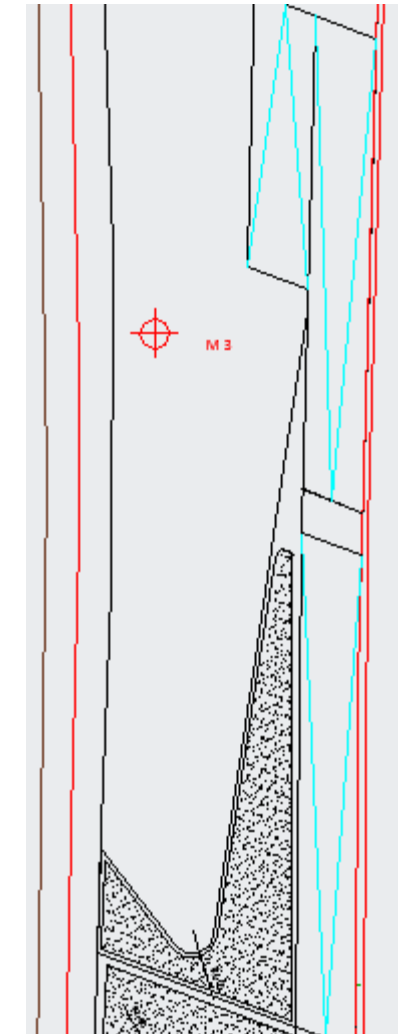


Parada 5

Coordenadas de la calicata:

X: 594552,839

Y: 468205,54

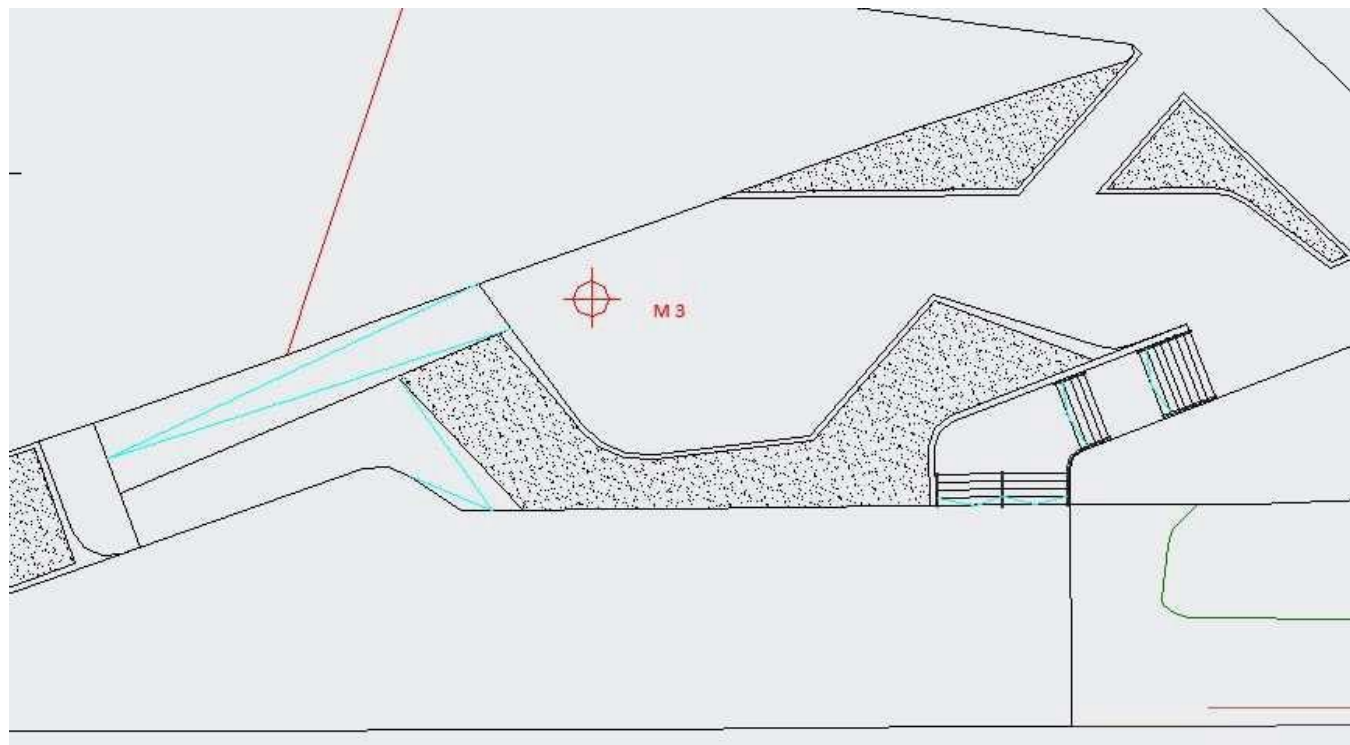


Parada 6

Coordenadas de la calicata:

X: 594581,917

Y: 4684171,235

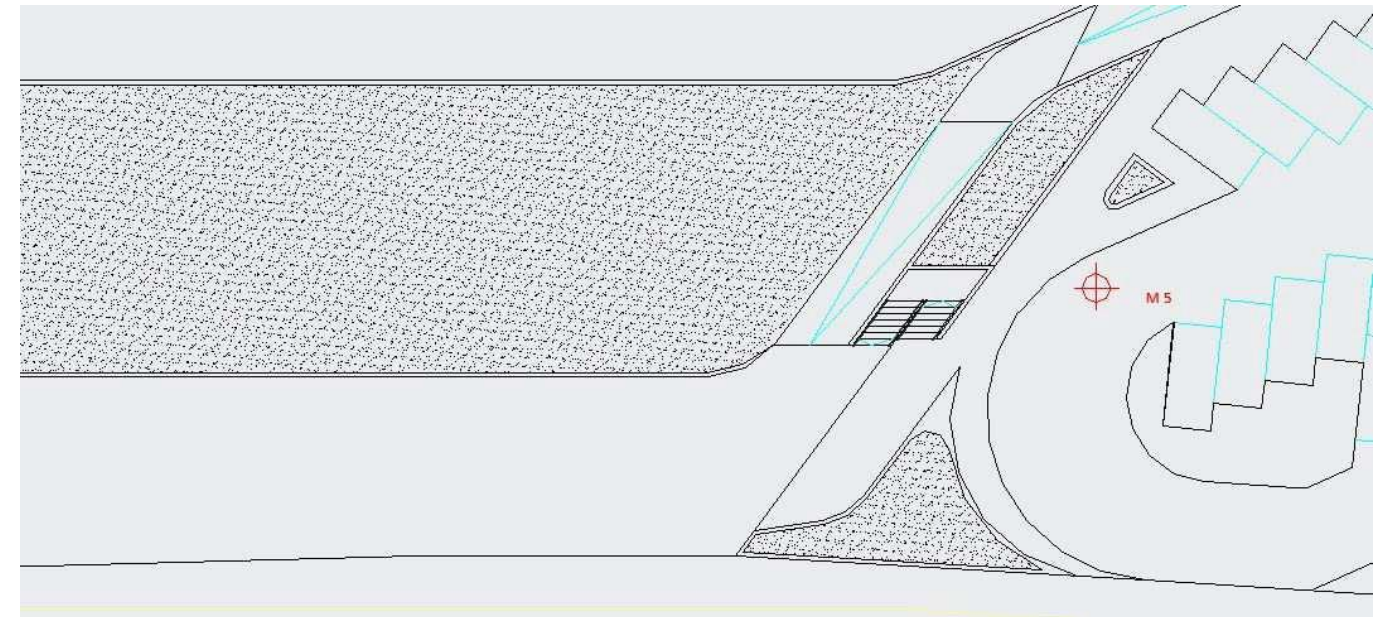


Parada 7

Coordenadas de la calicata:

X: 594678,891

Y: 4682452,055



Anejo N°7: Climatología

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. VARIABLES METEOROLÓGICAS.....	2
2.1 TEMPERATURA	2
2.2 PRECIPITACIÓN	3
2.3 VIENTO	3
2.4 CLIMOGRAMA	3
2.5 HUMEDAD.....	4

1. Introducción

Para estudiar el clima debemos tener muy presentes las variables meteorológicas, que son las que nos permitirán conocer con exactitud la climatología de la zona. Estas variables de estudio son:

- Temperatura
- Precipitaciones
- Viento
- Humedad

Como introducción, decir que los principales factores que terminan el clima en Galicia son la latitud, la geomorfología y la presencia del Océano Atlántico. En la ciudad de Ourense la influencia oceánica es casi nula. El clima es de tipo continental con una gran diferencia de temperaturas entre invierno y verano (oscilaciones térmicas) y bastante humedad.

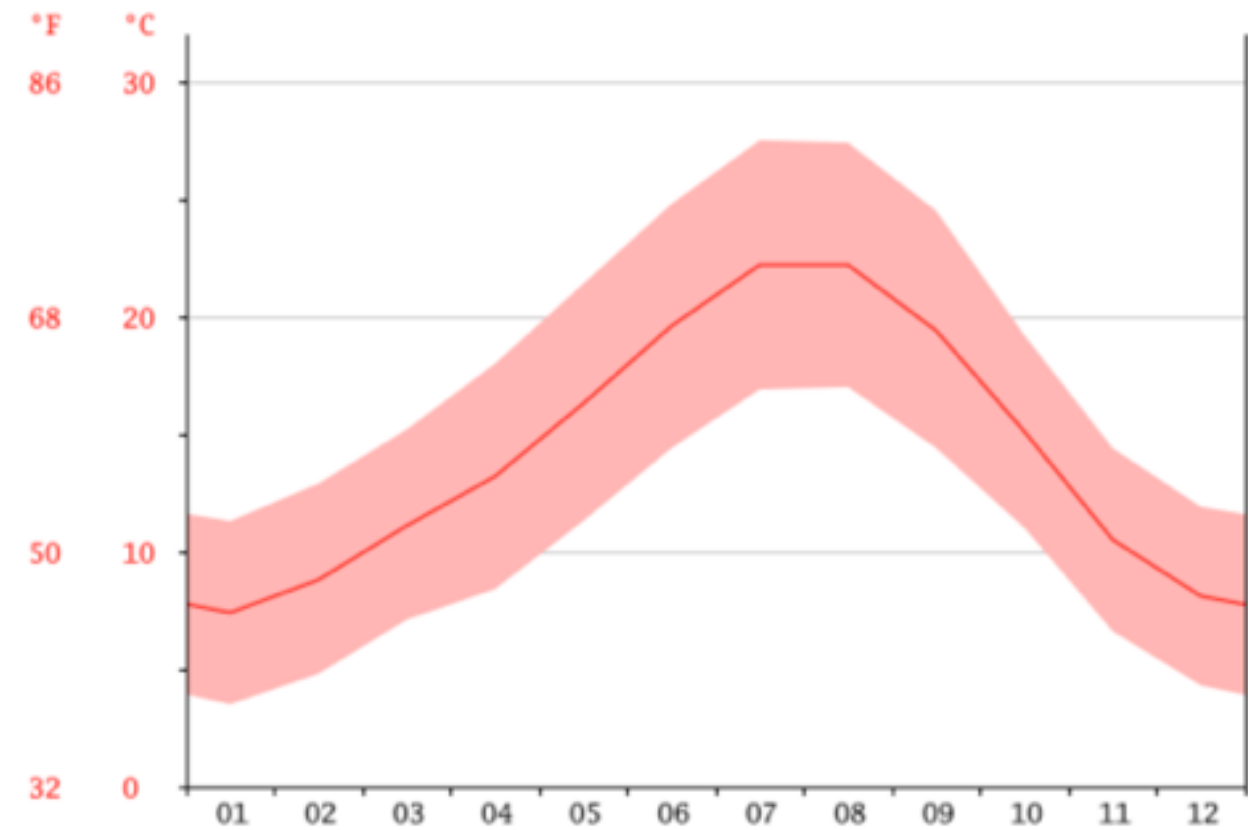
Los datos se obtienen de las dos fuentes principales: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y MeteoGalicia.

2. Variables Meteorológicas

2.1 Temperatura

Mes	Temperatura en grados Celsius				Temperatura media en grados Celsius		Días	
	Mínima	Máxima	Media	Variación/Oscilación	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
Enero	-4,14	16,94	6,4	12,8	1,5	12	1	27
Febrero	-3,42	17,6	7,09	14,18	2,5	12,5	9	9
Marzo	-1,69	26,2	12,255	24,51	3,9	19,2	16	7
Abril	4,31	29,46	16,885	33,77	7,4	22,3	4	2
Mayo	4,93	32,6	18,765	37,53	9,9	25,5	21	12
Junio	6,45	40,13	23,29	46,58	13,2	31,2	13	29
Julio	11,17	39,75	25,46	50,92	15,7	32,4	25	9
Agosto	9,93	38,44	24,185	48,37	14,8	30,1	3	20
Septiembre	6,53	33,29	19,91	39,82	11,2	26,7	19	7
Octubre	4,76	27,86	16,31	32,62	9,9	21,4	15	17
Noviembre	-0,11	26,07	12,98	25,96	7,9	17,6	29	7
Diciembre	0,75	21,42	11,085	22,17	6,7	16	1	3

Diagrama de temperatura



Se puede ver que el mes más caluroso es Julio con una temperatura media aproximada de 25.5°C mientras que mes más frío sería enero con una media de 6.4°C.

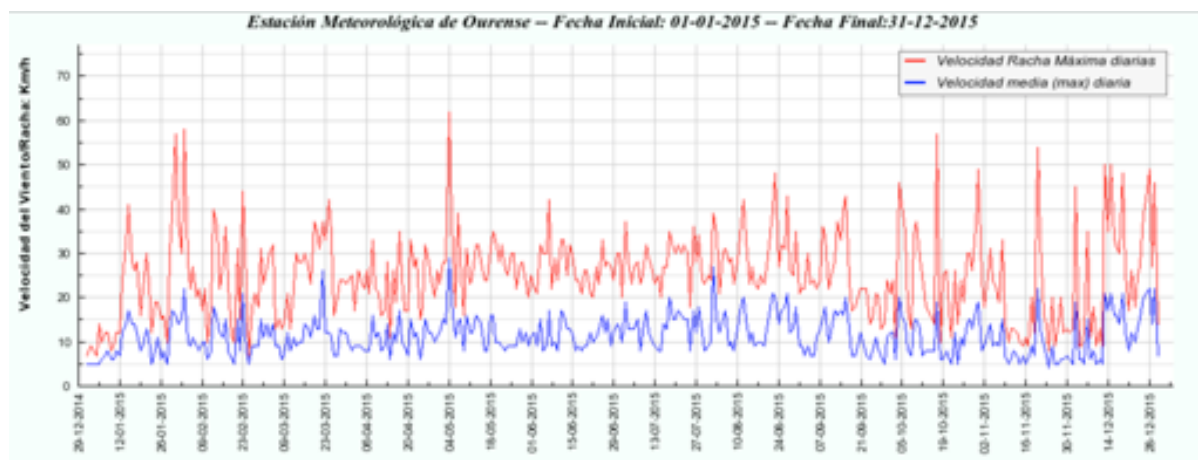
2.2 Precipitación

Mes	Precipitación en L/m2		
	Total	Máxima	Día
Enero	84,8	22	15
Febrero	41,2	12,2	2
Marzo	2,4	1	3
Abril	70,6	23	25
Mayo	43,4	21,4	4
Junio	15,4	13	14
Julio	1,6	1,4	30
Agosto	6	3	23
Septiembre	51	23,2	15
Octubre	137,6	42,2	4
Noviembre	31,4	19,2	5
Diciembre	45,4	10,4	30

Existe una gran diferencia en las precipitaciones entre los meses más lluviosos (Octubre, Enero, Abril) y los más secos (Marzo, Julio, Agosto).

2.3 Viento

Rosa de Vientos

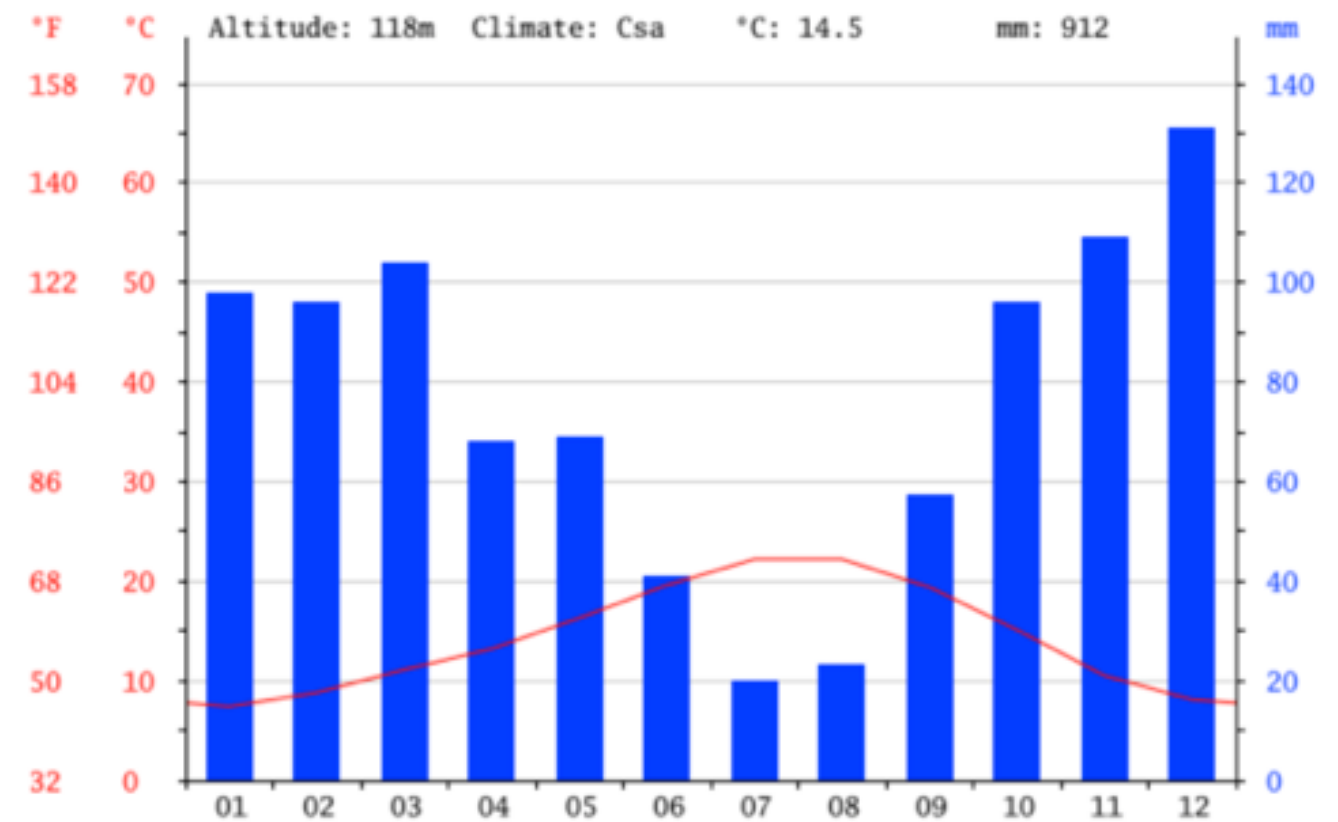


CARACTERISTICA / VALOR	(Velocidad m/s)	(Velocidad Km/h)	FECHA	HORA
Racha de Viento más alta Registrada:	17.2	62	04-05-2015	18:00
Velocidad Media más alta Registrada:	1.4	5	01-01-2015	

Podemos observar que no presenta vientos fuertes. Esto es debido a que la ciudad se encuentra rodeada por relieves montañosos de mayor altitud.

2.4 Climograma

El mes más seco es julio, con 20 mm. En diciembre, 131 mm que es el mes en el que se concentran las mayores precipitaciones del año. Se ha realizado el diagrama con los datos proporcionados por la Estación Ourense (Granxa Diputación). Como puede observarse y de acuerdo con el criterio señalado, se puede determinar que se trata de una zona en la que existe unos meses de periodo seco los meses de junio, julio y agosto, el resto del año es periodo húmedo.



2.5 Humedad

Mes	Humedad relativa (%)		
	Media	Mínima Media	Máxima Media
Enero	87,8	62	98
Febrero	81,2	57	96
Marzo	68,2	39	92
Abril	70,6	39	95
Mayo	65,2	36	92
Junio	60,4	30	89
Julio	57,2	30	85
Agosto	61	33	88
Septiembre	66,2	36	90
Octubre	78,4	51	96
Noviembre	87	63	97
Diciembre	78,7	56	93

Anejo N°8: Sísmico

1. INTRODUCCIÓN	2
2. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA	3
2.1 CONDICIONES A CUMPLIR	3
2.2 ACCELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	3
3. CONCLUSIONES	4

1. Introducción.

El objeto de este Anejo es aplicar al presente Proyecto la Normativa vigente actualmente en materia sismorresistente. Estas Normas tendrán como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la realización de los diferentes proyectos.

En la actualidad, en un proyecto de estas características, serán de obligado cumplimiento:

- o "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)", aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.
Su ámbito de aplicación se extiende a todos los proyectos de obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos, normas o disposiciones legales específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.
- o "Norma Sismorresistente: Puentes (NSCP-07)", editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Real Decreto 637 / 2007 de 18 de Mayo.
La Norma NSCP-07 tendrá como ámbito de aplicación a todos los proyectos y obras de nueva construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras del Estado o de la red ferroviaria de interés general.

La normativa clasifica las construcciones según el uso a que se destinan e independientemente del tipo de obra de que se trate en:

a) De importancia moderada

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

b) De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

c) De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen al menos, las siguientes construcciones:

- o Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- o Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- o Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- o Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
- o Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- o Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- o Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- o Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- o Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- o Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los Órganos competentes de las Administraciones públicas.
- o Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Por lo tanto, según la clasificación de la NCSE-02, se puede considerar la Línea de Metro Ligero en Ourense como de importancia especial, al constar de un edificio vital en las estaciones de ferrocarril.

2. Aplicación de la normativa.

2.1 Condiciones a cumplir.

La Norma establece que para una obra de importancia Normal o Especial, no se considerarán las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica básica o de cálculo sea inferior a 0,04g, siendo "g" la aceleración de la gravedad.

2.2 Aceleración sísmica de cálculo.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica (Figura 1). Dicho mapa suministra, en cada punto del territorio y expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b, (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Como puede observarse en la figura, para los Ayuntamientos de Ourense y San Cibrao das Viñas se obtiene un valor de aceleración sísmica a_b de 0,04g.

La aceleración sísmica de cálculo (a_c) se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

En donde:

a_b : aceleración sísmica básica.

ρ : coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda _ en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Según la NSCP-07 se obtiene como:

$$\rho = \gamma^I - \gamma^{II}$$

Siendo:

γ^I : factor de importancia

Construcciones de importancia normal: γ^I = 1,0

Construcciones de importancia especial: γ^I = 1,3

γ^{II} : factor modificador para considerar un periodo de retorno (P_R) diferente de 500 años. A falta de un estudio probabilístico se puede suponer de forma aproximada:

$$\gamma^{II} = \left(\frac{P_R}{500}\right)^{0.4}$$

S : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma un valor:

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1g \quad S = \frac{c}{1,25}$$

$$\text{Para } 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g \quad S = \frac{c}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1\right) \cdot \left(1 - \frac{c}{1,25}\right)$$

$$\text{Para } 0,4g \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1$$

ZONA DE PROYECTO



Siendo C el coeficiente de terreno, el cual depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

En la norma los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- o Terreno tipo I: roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla:

$$V_S > 750 \text{ m/s}$$

- o Terreno tipo II: roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla:

$$750 \text{ m/s} \geq V_S > 400 \text{ m/s}$$

- o Terreno tipo III: suelos granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla:

$$400 \text{ m/s} \geq V_S > 200 \text{ m/s}$$

- o Terreno tipo IV: suelo granular suelto, o suelo granular blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla:

$$V_S \leq 200 \text{ m/s}$$

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
Terreno tipo I	1,0
Terreno tipo II	1,3
Terreno tipo III	1,6
Terreno tipo IV	2,0

El coeficiente C , depende de los espesores y rigideces de las capas de suelo en cada punto, por lo que puede ser diferente para cada punto de apoyo de la estructura.

En función del tipo de materiales presentes bajo el apoyo de las estructuras, y teniendo en cuenta el carácter académico de este proyecto, se considera un valor de $C = 1,3$.

3. Conclusiones.

Con lo expuesto anteriormente, se obtiene, para un periodo de retorno de 100 años, una aceleración sísmica de cálculo:

$$a_c = 0,022g$$

Por tanto, ya que la aceleración sísmica de cálculo es menor de $0,04g$, no será necesario tener en cuenta las acciones sísmicas en este proyecto.

Anejo N°9: Estudio de Alternativas

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS.....	2
2.1 Zona 1	2
2.2 Zona 2.....	3
2.3 Zona 3.....	3
2.4 Zona 4.....	3
2.5 Zona 5.....	4
2.6 Zona 6.....	5
2.7 Zona 7.....	5
3. ANÁLISIS DE FACTORES	6
4. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	7
4.1 ALTERNATIVAS ZONA 1	7
4.2 ALTERNATIVAS ZONA 2.....	7
4.3 ALTERNATIVAS ZONA 2.....	7
4.4 ALTERNATIVAS ZONA 4.....	7
4.5 ALTERNATIVAS ZONA 5.....	8
4.6 ALTERNATIVAS ZONA 6.....	8
4.7 ALTERNATIVAS ZONA 7.....	9
5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	9

1. Introducción

El presente proyecto plantea el diseño de una línea de metro ligero en la ciudad de Ourense.

Los factores existentes actualmente, y previsibles en un futuro, que tendrán una incidencia notable en las decisiones a tomar para el planteamiento de alternativas y, sobre todo, elección y desarrollo de la solución adoptada, se describirán en este anejo.

Todo ello se realizará desde el respeto al medio ambiente, cumpliendo la normativa vigente en materia medioambiental y dando preferencia a aquellas actuaciones menos dañinas con el medio.

Para poder realizar el análisis de alternativas, se realizará un estudio por zonas de especial interés próximas al trazado de la línea de metro ligero. Dentro de estas zonas es donde se plantearán las distintas alternativas, tres por zona, pero habiendo hecho la elección previa de dichas zonas.

La descripción, análisis y justificación de la idoneidad de las zonas planteadas para la implantación de las paradas se realizará a continuación.

Los factores que se tendrán en cuenta para determinar las zonas de especial interés son:

- Población residente
- Servicios (Sanidad, educación, administraciones...)
- Comercio
- Industria

Los datos referentes a la población y personas usuarias del servicio por paradas, se analizan en el Anejo N°10: Explotación.

2. Descripción de las Zonas

2.1 Zona 1

Esta es la zona correspondiente a la Estación de FFCC Ourense - Empalme. Aquí es donde se inicia el recorrido de la línea de metro ligero y por lo tanto su primera parada. Debido a esto, no será necesario estudiar la zona, ya que la estación de FFCC tiene suficientes andenes y envergadura como para dar cobertura a la parada de metro ligero.



Aún así, cabe destacar que la ubicación de esta primera parada, es la única que se encuentra en la margen derecha del río Miño. Debido a ello, da servicio a un número importante de la población periférica, correspondiente a los barrios de A Ponte, Vinteún y O Pino.

2.2 Zona 2

Poco después de salir de la estación de FFCC se encuentra el viaducto que cruza el río Miño conectando con su margen izquierda. En ésta es donde transcurre casi toda la totalidad del recorrido de la línea de metro ligero. También se encuentra aquí la mayor y más importante parte de la ciudad.

A medida que se va avanzando por la zona urbana, el trazado va bordeando el centro de la ciudad por la derecha. El primer factor a tener en cuenta es la cercanía del Campus Universitario. Éste está ubicado a escasos 100 metros de la vía y dispone de parte del trazado a una cota casi igual a la del entramado urbano.

Otra aspecto a tener en cuenta es la proximidad del con el centro. Se puede decir que está limitando con esta zona. También se encuentra rodeado de un núcleo importante de población, como es el barrio de As Lagoas.

Por todo esto, dicha zona reúne varios factores de especial interés:

- Cercanía con el Campus Universitario.
- Proximidad con el centro urbano y por lo tanto sus servicios y comercio.
- Cobertura a un número elevado de población.



2.3 Zona 3

Justo después de pasar por la zona anterior, la línea transcurre durante 1 km aproximadamente por un túnel. A la salida nos encontramos con la Estación de FFCC de San Francisco. Esta estación está en servicio actualmente, aunque sólo tienen parada los trenes regionales. La infraestructura está totalmente operativa y además se encuentra muy bien situada: se encuentra inmersa en el barrio de San Francisco y muy próxima al casco histórico, uno de los mayores y escasos puntos turísticos de la ciudad.

Dispone de una pasarela peatonal justo al término del andén que comunica los dos márgenes de la vía, lo cual evita que sea necesaria la implantación de otro enfrente al existente. Debido a esto, no cabe apenas planteamiento a otra posibilidad.



2.4 Zona 4

En este punto del recorrido se encuentra muy próximo el Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (CHUO), formado por la Residencia y el Hospital. La distancia que separa la línea de metro ligero del CHUO es de apenas 100 metros y además cuenta con una diferencia de cota con los viales colindantes muy accesible para la implantación de un apeadero.

Un punto clave a la hora de decantarme por esta zona en concreto es la cercanía con el complejo hospitalario de la ciudad. Es uno de los principales focos de tránsito a lo largo del día y que aglutina tanto población urbana como de personas usuarias y personal sanitario. Es de gran importancia que la parada esté tan cerca del complejo, ya que una significativa proporción de la gente que emplee esta parada requerirá de servicios sanitarios.

Otro aspecto a tener en cuenta es la reciente creación de una zona residencial con grandes bloques de viviendas que se encuentra dentro de los 500 metros que se consideran de influencia para movilizar a la población hacia su uso.



Zona 5

Una vez que se ha dejado atrás la zona 4, se puede decir que el trazado se sale del casco urbano. A partir de aquí, solamente interesará implantar una parada si la línea se aproxima a algún núcleo poblacional, zona industrial o de servicios de cierta importancia.

También es una oportunidad aprovechar el trazado existente para potenciar ciertos aspectos y expandir la ciudad hacia zonas que actualmente no tienen demasiada

población pero que disponen de condiciones para poder aumentarla, como alrededor de pequeños núcleos existentes.

En esta ocasión, el primer punto de especial interés que aparece es Rairo. Es un núcleo rural de unos 600 habitantes. En su entorno han ido creciendo áreas residenciales; bloques de viviendas y sobre todo viviendas unifamiliares. Debido a su cercanía con el casco urbano y la línea de metro ligero, Rairo se convierte en un entorno muy atractivo para la implantación de una parada.



Zona 6

A medida que la línea se aleja de Rairo y Ourense, cuesta cada vez más encontrar un motivo para poder plantearse la necesidad u oportunidad de crear una parada. Sin embargo, un aspecto a tener en cuenta es la conexión con Seixalbo.

Éste es otro núcleo rural, 1100 habitantes que se encuentra a unos 150 metros escasos de la línea. No tiene un área residencial tan importante como Rairo, pero aún así ofrece bastantes zonas de viviendas unifamiliares. Además de esto, dispone de un excepcional emplazamiento para el apeadero, disponiendo de un tramo de vía recto a cota prácticamente igual a la del terreno y con espacio y accesos idóneos.



Zona 7

Aquí es donde se llega al final de la línea de metro ligero. Es cierto que la hipótesis que se plantea es la de que el tramo de vía que queda en desuso se prolonga hasta Taboadela, pero la línea tiene como última parada el Polígono Industrial. No tiene demasiado sentido hacer paradas hasta Taboadela, ya que no es un núcleo con gran población y además la línea perdería eficacia al tardar más tiempo en ser recorrida.

Esta es la zona del trazado más próxima al polígono industrial de San Cibrao Das Viñas. Se encuentra en su entrada por la parte izquierda y dispone de una buena explanada y una cota similar a la del terreno.

Dicho polígono industrial, se encuentra en el ayuntamiento limítrofe de San Cibrao das Viñas y es el mayor abastecedor del sector industrial de Ourense. A él se desplazan diariamente unos 8000 trabajadores, cuyo gran porcentaje reside en la ciudad.



3. Análisis de Factores

Una vez decidido cuales van a ser las zonas donde se deben implantar las paradas, ahora se realizará un análisis más detallado de cada zona. Hay que definir el emplazamiento exacto de cada andén, decidir si se colocan a ambos lados de la vía o sólo en uno y todo ello justificado según unos criterios y factores. Este análisis determinará dónde se encuentran los emplazamientos más idóneos para la realización de los apeaderos.

Descritas las alternativas, en el siguiente apartado, se hará un estudio de cada una de ellas, valorándolas en función de distintos factores considerados. Esta valoración se hará de forma cuantitativa, pero todas las puntuaciones se basarán en consideraciones totalmente subjetivas del proyectista. Esto es debido a que no existe un criterio "científico" que establezca unas puntuaciones u otras según sean las características de la intervención.

Se han considerado un total de tres factores globales. Cada uno de ellos se dividirá en subapartados referentes a cada factor. Cada uno de estos subapartados, se puntuará con una nota del 1 al 10. La alternativa de mayor valoración se puntuará con un 10, y en las demás se pondera dicha nota. Tendrá un peso dentro de la puntuación global del factor al que pertenecen en función de la importancia que tengan. Dicho peso en la nota global determinado por su importancia, viene definido también de forma subjetiva por el proyectista. La nota final para cada apartado sobre el total de la puntuación para cada alternativa, vendrá definida por la igualdad:

Puntuación para cada apartado = (Subapartados en el factor estudiado) / (Total de subapartados en todos los factores considerados)

Los factores que se han considerado para evaluar las alternativas son:

3.1 Localización

La distancia entre paradas recomendable para el metro ligero oscila entre los 350 y 800m, pudiendo reducirse hasta 250 m en los centros urbanos y alcanzar los 1200m en la periferia de la ciudad. ("Metro ligero: un nuevo tranvía en la ciudad" publicado por el Ministerio de Fomento). Se cumplirá en la medida de lo posible.

3.1.1 Población servida:

Se valorará prioritariamente, ya que se considera un elemento fundamental, para la elección de una alternativa sobre otra. El objetivo final de este proyecto, no es sino otro

que beneficiar a la mayoría de la sociedad, por lo que buscará dar servicio a la mayor parte de la población posible, siempre y cuando, este criterio se pueda conjugar con el resto de factores estudiados.

En general, se emplearán como índices de accesibilidad la población incluida dentro del área de influencia de cada alternativa (500m a cada lado del eje) y la cercanía con otros servicios

Tendrá un peso de 0,4 dentro de este factor.

3.1.2 Posibilidad de mejora urbanística:

Con un peso del 20% en el total del factor, motivado por el hecho de que todas las alternativas discurrirán por suelo ya urbanizado en la mayor parte de su recorrido.

3.1.3 Accesibilidad:

La localización de las paradas debe tener en cuenta la accesibilidad y proximidad de los usuarios, los condicionantes de trazado, la mínima diferencia entre la cota de la rasante del trazado con los viales adyacentes existentes y la posibilidad de desarrollar un entorno suficientemente amplio y de cómodos accesos para personas minusválidas.

Se obtiene un índice de accesibilidad y se asigna a la alternativa de mayor índice un valor 10, ponderando las demás. Tendrá un peso de 0,4 en su total.

3.2 Económico.

3.2.1 Movimiento de tierras:

Resulta difícil predecir el movimiento de tierras necesario para la plataforma y los apeaderos. Se considera el coste de las estructuras como un factor de menos importancia en la evaluación de alternativas.

Tendrá un peso de 0,4 en su factor.

3.2.2 Estructuras:

Las estructuras, serán muros de contención y plataformas para los apeaderos, que se prevén necesarios para cada alternativa.

Para conocer la necesidad de refuerzos en las estructuras existentes se requiere un estudio más específico, pero tendrá cierta importancia en la elección de la ubicación del apeadero. Se le asigna un peso de 0,6 dentro de este factor

3.3 Ambiental.

Se considera que en su conjunto la extensión de los efectos será similar para todas las alternativas, por lo que no se considera un factor determinante para la selección de la opción de proyecto.

Tendrá un peso menor que los anteriores en el factor global, aplicándole un coeficiente de 0,5.

3.3.1 Impacto sobre el medio físico:

Para el estudio de alternativas, por las características del entorno del trazado y de los apeaderos, se presume que el impacto ambiental sobre el medio físico será semejante para las alternativas propuestas.

Su peso en el factor ambiental es de 0,4.

3.3.2 Regeneración urbana:

Generación de nuevos espacios verdes y entornos más humanizados que actuarían a la vez como herramientas para el saneamiento del paisaje urbano. Se le asignará el 0,6 del peso en este factor.

4. Descripción de las Alternativas

4.1 Alternativas Zona 1

Esta parada se encuentra en la Estación de FFCC, por lo que no se hará ninguna consideración ni alternativa de emplazamiento en este apeadero.

4.2 Alternativas Zona 2

En este caso, se van a analizar tres alternativas, distribuidas en tres emplazamientos distintos y con andenes a ambos lados de la vía.

- o **Alternativa 2.a:**

Está situada a la izquierda de la calle Castelao, enfrente de la entrada principal del Campus. Dispone de bastante espacio como para acondicionar la plataforma del apeadero y sus correspondientes accesos. El mayor inconveniente es la importante diferencia de cota entre la vía y la calle, por lo que obligará a realizar un elevado movimiento de tierras, con su correspondiente costo.

- o **Alternativa 2.b:**

Se encuentra enfrentada al otro lado de la calle de la alternativa 2.a. Es la situación más cercana al Campus de las 3 opciones, pero al igual que la anterior, dispone de mucho espacio pero el desnivel respecto a la calle es bastante elevado, con todo lo que ello conlleva.

- o **Alternativa 2.c:**

Esta opción es la única que se encuentra a una cota prácticamente igual a la del trazado de la vía. Su situación es un poco más lejana a la entrada del Campus (escasos 100 m) pero su cercanía con el ensanche, centro de la ciudad y el barrio de As Lagoas es igual al de las otras dos alternativas.

Dispone de bastante espacio para la implantación de un apeadero y sus accesos sin necesidad de realizar grandes movimientos de tierras ni apenas obras de contención.

4.3 Alternativas zona 3

Al igual que en la zona 1, aquí también se dispone de las instalaciones de una estación de FFCC, la de San Francisco. Actualmente, es una estación secundaria, de menor tamaño e importancia que la situada en A Ponte, pero que sigue estando dando servicio a pasajeros del tren regional. También cuenta con una pasarela peatonal justo al término del andén, que comunica eficazmente el tránsito peatonal entre los dos lados de la plataforma.

Debido a todo esto, no tiene mucha cabida el planteamiento de alternativas en esta zona, por lo que se dejará esta infraestructura para dar servicio a su contorno.

4.4 Alternativas zona 4

La cercanía con el complejo hospitalario, hace especialmente importante la implantación de los apeaderos en sus más próximas inmediaciones. Se plantean tres posibles emplazamientos para los andenes, todos ellos a un solo margen de la vía (el derecho, más cercano a l complejo hospitalario).

- o **Alternativa 4.a:**

La primera alternativa se encuentra justo antes del paso elevado situado a unos escasos 100 metros del complejo hospitalario. Dispone de espacio suficiente para su construcción y la de sus accesos y su cota es cercana a la del terreno.

Su mayor inconveniente son los accesos, ya que la entrada correspondiente al lado del complejo hospitalario se realiza a través del patio interior de una manzana.

- **Alternativa 4.b:**

Está situada inmediatamente después de pasar el paso elevado al referenciado en el caso anterior. La cota de la vía es prácticamente igual que la de suya y dispone de buenos accesos.

- **Alternativa 4.c:**

Sería la opción más alejada del complejo hospitalario pero a su vez la más próxima a la zona residencial de Barrocáns. Dispone de una zona amplia para sus instalaciones y de una cota idónea para ello.

4.5 Alternativas zona 5

Los criterios en esta zona empiezan a ser algo distintos a los empleados hasta ahora, debido a que a partir de aquí, la línea abandona el casco urbano y ahora se encontrarán menos zonas adecuadas para la ubicación de una parada, ya sea por su peor trazado o por su separación con núcleos de población.

- **Alternativa 5.a:**

Situado en la zona de Rairo, es uno de los pocos emplazamientos que cuenta con buenos accesos, una cota similar a la del terreno y cercanía con zonas residenciales.

Está ubicada justo antes de un paso elevado cercano a los accesos de Rairo desde la ciudad, en el margen izquierdo (más cercano al núcleo poblacional), cuenta con un camino desde la calle de bajada, aunque en mal estado, facilita la opción de entrada en este apeadero.

- **Alternativa 5.b:**

Otra alternativa es la situada justo enfrente de la 5.a. Tiene unas condiciones muy similares a la anterior, pero al estar situada al otro lado de la vía, en su margen derecho, está más alejada del núcleo poblacional de Rairo y cuenta con peores accesos.

- **Alternativa 5.c:**

Esta tercera alternativa estaría ubicada en las inmediaciones de la Universidad laboral. Su emplazamiento está a unos 500m de las alternativas anteriores, cerca de dicho centro formativo pero más alejado de Rairo.

En cuanto a su accesibilidad, presenta una diferencia de cota de unos cuantos metros, haciendo necesario un mayor movimiento de tierras.

4.6 Alternativas zona 6

- **Alternativa 6.a:**

En las inmediaciones del pueblo – unos 100 metros – se encuentra el paso de la línea, mostrando un par de emplazamientos para la parada.

El primero – correspondiente a esta alternativa - dispone de un espacio bastante extenso, con accesos a la carretera que comunica con Ourense y da la posibilidad de establecer plazas de aparcamiento. Su diferencia de cota con los viales es de unos escasos 3 metros.

- **Alternativa 6.b:**

Esta alternativa es justo en el margen opuesto de la anterior, el izquierdo. Sus características son muy similares, excepto en el acceso peatonal con el núcleo poblacional de Seixalbo. Éste quedaría bastante más alejado debido al rodeo necesario para acceder a él.

- **Alternativa 6.c:**

En esta tercera alternativa se plantea una ubicación un poco más alejada de las anteriores, a unos 400 m.

Su ubicación quedaría en el margen derecho del trazado (mismo que Seixalbo) pero con un desnivel algo pronunciado entre el trazado y el vial contiguo, con su consiguiente necesidad de plantear estructuras de contención.

4.7 Alternativas zona 7

Una vez que se llega aquí, se puede dar por finalizado el trayecto de la línea. Esta es la zona más cercana al polígono industrial de San Cibrao, por lo que se estudiará cuál puede ser la mejor opción para la implantación de una parada.

La cercanía con el polígono industrial será la principal prioridad, ya que en sus inmediaciones apenas se cuenta con ningún factor de interés a parte del industrial. Debido a este factor, en esta alternativa sólo se plantearán dos posibilidades, atendiendo a la posibilidad de acondicionar o no una zona de aparcamiento.

o Alternativa 7.a:

La zona planteada en esta alternativa es la misma que en la siguiente. Se presenta como la más cercana al polígono industrial, discurriendo el trazado a una cota similar a la de la explanada adyacente que conecta con los viales.

El emplazamiento analizado está ubicado en una amplia zona, suficiente para la implantación del andén, sus accesos y un pequeño aparcamiento. Todo ello sin la excesiva realización de estructuras de contención ni movimientos de tierras.

Debido a esto y a que está separado del núcleo de población más cercano, se considera el aparcamiento un servicio útil para la gente que pueda utilizar la línea de metro ligero.

o Alternativa 7.b:

Esta alternativa sería igual que la anterior, pero sin la realización del aparcamiento, reduciendo el coste y a su vez la prestación de este servicio a las personas usuarias.

5. Evaluación de Alternativas

Parada 2

Factor a considerar	Peso en nota final	Peso en factor	Alternativa a	Alternativa b	Alternativa c
Localización	3/6				
Población servida		0.40	9.50	10	8.5
Posibilidad mejora		0.20	8.00	8	10
Accesibilidad		0.40	6.00	6.5	10
Económico	2/6				
Movimiento tierras		0.40	6.00	7	10
Estructuras		0.60	5.50	6	10
Ambiental	1/6				
Impacto en medio		0.40	6.00	7	10
Regeneración urbana		0.60	6.50	8	10
Total	6/6	1.00	6.79	7.43	9.6

Parada 4

Factor a considerar	Peso en nota final	Peso en factor	Alternativa a	Alternativa b	Alternativa c
Localización	3/6				
Población servida		0.40	9	10	8
Posibilidad mejora		0.20	8	8	10
Accesibilidad		0.40	6	10	10
Económico	2/6				
Movimiento tierras		0.40	10	10	9
Estructuras		0.60	10	10	10
Ambiental	1/6				
Impacto en medio		0.40	9	10	8
Regeneración urbana		0.60	9	9	10
Total	6/6	1.00	8.54	9.6	9.24

Parada 5

Factor a considerar	Peso en nota final	Peso en factor	Alternativa a	Alternativa b	Alternativa c
Localización	3/6				
Población servida		0.40	10	8.5	9
Posibilidad mejora urbanística		0.20	10	8	6
Accesibilidad		0.40	10	8	5.5
Económico	2/6				
Movimiento tierras		0.40	10	10	5.5
Estructuras		0.60	6.5	10	7.5
Ambiental	1/6				
Impacto en medio físico		0.40	10	10	8.5
Regeneración urbana		0.60	10	8	6.5
Total	6/6	1.00	9.21	8.81	6.88

Parada 6

Factor a considerar	Peso en nota final	Peso en factor	Alternativa a	Alternativa b	Alternativa c
Localización	3/6				
Población servida		0.40	10.00	9	7.5
Posibilidad mejora urbanística		0.20	10.00	9	7
Accesibilidad		0.40	10.00	8	6
Económico	2/6				
Movimiento tierras		0.40	10.00	10	6.5
Estructuras		0.60	8.50	10	6
Ambiental	1/6				
Impacto en medio		0.40	10.00	10	9
Regeneración urbana		0.60	10.00	10	8
Total	6/6	1.00	9.60	9.2	6.79

Parada 7

Factor a considerar	Peso en nota final	Peso en factor	Alternativa	Alternativa b
Localización	3/6			
Población servida		0.40	10.00	10
Posibilidad mejora		0.20	10.00	8
Accesibilidad		0.40	10.00	10
Económico	2/6			
Movimiento tierras		0.40	9.00	10
Estructuras		0.60	10.00	10
Ambiental	1/6			
Impacto en medio físico		0.40	9.50	10
Regeneración urbana		0.60	10.00	8
Total	6/6	1.00	9.74	9.51

Anejo N°10: Trazado

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA APLICADA.....	2
3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE PARADAS	2
3.1 PARADA 1: ESTACIÓN FFCC OURENSE – EMPALME.....	2
3.2 PARADA 2: CAMPUS UNIVERSITARIO	2
3.3 PARADA 3: ESTACIÓN FFCC SAN FRANCISCO	2
3.4 PARADA 4: COMPLEXO HOSPITALARIO.....	2
3.5 PARADA 5: RAIRO	3
3.6 PARADA 6: SEIXALBO.....	3
3.7 PARADA 7: POLÍGONO INDUSTRIAL SAN CIBRAO.....	3
4. TRAZADO EN PLANTA	3
5. TRAZADO EN ALZADO	3
6. SECCIÓN TRANSVERSAL.....	4
6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
6.2 SECCIÓN TIPO	4
7. MÉTODO DE CÁLCULO	4
8. APÉNDICES.....	4
APÉNDICE N°1. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL NUEVO EJE	5
APÉNDICE N°2. ESTADO DE LAS RASANTES DEL NUEVO EJE	7
APÉNDICE N°3. LISTADO DE PUNTOS DEL EJE NUEVO EN ALZADO	9
APÉNDICE N°4. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EJE ORIGINAL	17
APÉNDICE N°5. ESTADO DE LAS RASANTES DEL EJE ORIGINAL	19
APÉNDICE N°6. LISTADO DE PUNTOS DEL EJE ORIGINAL EN ALZADO	21

1. Introducción.

En el presente anejo se realizará descripción del trazado existente de la vía, sus rectificaciones en las zonas de parada diseñadas.

El objetivo del presente anejo es definir los parámetros del trazado, así como los emplazamientos de las paradas diseñadas. Se detallarán las características de las mismas tanto en planta como en alzado. Se hará además un breve estudio acerca de las distintas tipologías de plataforma, especificando su distribución en planta.

Se ha de tener en cuenta que la importancia del estudio del trazado en el presente proyecto, no es significativa, puesto que el trazado de la vía por la que discurre la línea de metro ligero ya existe.

Solamente será rectificada en las zonas de parada, destinadas a la implantación de las nuevas paradas diseñadas.

2. Normativa aplicada.

Para el trazado de los accesos a los andenes, así como las pertinentes rectificaciones de la vía en la zona de parada, se han seguido las siguientes recomendaciones:

- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano del Ministerio de Fomento.
- Normas Renfe Vía (NRV).
- Código de Accesibilidad de Galicia.
- Ferrocarriles metropolitanos, Colegio de ingenieros de caminos canales y puertos, 2008.
- Manual de tranvías, metros ligeros y sistemas en plataforma reservada, Clara Zamorano, Joan M.
- Bigas y Julián Sastre, 2006.

3. Descripción del emplazamiento de paradas.

Una vez realizado el estudio de alternativas, se ha optado por las siguientes ubicaciones de paradas.

Todas sus medidas en planta, alzado, secciones y detalles, están recogidos en el Documento N°2 Planos, del presente proyecto.

3.1 Parada 1: Estación FFCC Ourense – Empalme.

El comienzo de la línea, es decir su PK 0+000, se encuentra en la estación de FFCC Ourense-Empalme, con cota +133,41m. Como dicha parada coincide con la principal estación de ferrocarriles de la ciudad, no hará falta modificarla para su adaptación a la línea de metro ligero.

3.2 Parada 2: Campus Universitario.

Su emplazamiento se sitúa en las inmediaciones del campus de la ciudad, así como de su centro urbano.

- PK inicial: 1+595,034
- PK final: 1+646,15
- Cota: +138,929m.

Esta será la única parada con andenes a ambos márgenes de la vía, aprovechando su idónea situación.

Sus accesos serán desde la misma cota que los viales contiguos, excepto el existente en la parada del margen derecho en el sentido de avance de la vía, que constará de una escalera para salvar el desnivel con la calle.

3.3 Parada 3: Estación FFCC San Francisco.

Esta parada es un caso igual que el de la primera, una actual estación de ferrocarril dispuesta con todo lo necesario para la implantación de la línea proyectada.

- PK inicial: 2+721,45
- PK final: 2+849,49
- Cota: +154,35m.

3.4 Parada 4: Complejo hospitalario.

En este caso, se encuentra la parada que da servicio al Complejo Hospitalario Universitario de Ourense (CHUO).

- PK inicial: 3+472,937
- PK final: 3+523,731
- Cota: +163,874m.

Cuenta con un andén en el margen derecho y sus accesos son todos a nivel de los viales adyacentes, excepto una escalera ya existente que conecta con paso superior elevado.

3.5 Parada 5: Rairo.

Aquí se ubica la quinta parada, en el entorno rural de Rairo.

- PK inicial: 4+288,973
- PK final: 4+342,139
- Cota: +1745,12m.

Cuenta con un andén en su margen izquierda. Su acceso se hace mediante dos rampas, una conectada con la calle de acceso y un pequeño rellano, otra desde este rellano hasta el andén.

Todas las rampas cumplen con la pendiente máxima y longitudes permitidas, recogidas en el Código de accesibilidad de Galicia.

3.6 Parada 6: Seixalbo.

En esta ocasión, otra parada similar a la anterior, pero cercana al núcleo rural de Seixalbo.

- PK inicial: 6+918,983
- PK final: 6+964,495
- Cota: +213,029m.

Con un andén a la izquierda, también dispone de acceso mediante rampa. Además, en el otro extremo del andén dispone de una escalera de acceso para evitar excesivos rodeos a las personas usuarias que lo deseen.

Tanto la rampa como la escalera, están adaptadas a la normativa anteriormente citada.

3.7 Parada 7: Polígono industrial San Cibrao.

Aquí se encuentra la última parada de la línea. Situada en el concello de San Cibrao das Viñas y muy próxima a su importante polígono industrial.

- PK inicial: 11+419,982
- PK final: 11+470

- Cota: +277,159m.

Al encontrarnos de nuevo en un entorno rural y gracias a la explanada existente, se acondicionará un pequeño aparcamiento con 20 plazas para turismos (2,3x5m), a mayores del andén y sus accesos correspondientes.

El andén está conectado a la calle y aparcamiento mediante una rampa y dos escaleras, cumpliendo todas las normativas empleadas en su diseño y recogidas en este anejo.

4. Trazado en planta.

El trazado en planta se ha dibujado a partir de alineaciones rectas y curvas, empleando curvas de transición, todas ellas existentes.

Por otro lado, los radios de curvatura cumplen con creces las exigencias del sistema de metro ligero, ya que al estar diseñado para la circulación de ferrocarriles, las limitaciones del trazado son mucho más exigentes que las requeridas. En este caso, el menor radio de curvatura existente es de 400m, superando con creces los 20m restringibles.

La longitud total del trazado de la línea a emplear es de 11470m.

En cuanto a las características de los andenes, han sido diseñados con unos criterios mínimos para poder dar servicio al material móvil proyectado. Sus longitudes están comprendidas entre 45m y 55m, para poder albergar los 40m de vehículo necesario para cubrir la demanda, justificado en el Anejo N°15 Explotación.

5. Trazado en alzado.

Para el trazado en alzado se ha tenido en cuenta el hecho de que los vehículos de metro ligero se adaptan a la perfección a las pendientes existentes. Al igual que en apartado anterior, las exigencias del trazado cumplen de sobra con los parámetros mínimos de un metro ligero.

La pendiente media de la línea es del 14‰, no excediendo el 15‰, muy inferior al hasta 6% - 8% soportado por algunos vehículos.

Por otra parte, también se acondicionará el tramo correspondiente a las paradas, consiguiendo que el estacionamiento del metro ligero se haga completamente llano, con pendiente del 0%.

Debido a esta rectificación de la vía, se dispondrá de un tramo de acoplamiento al 3% en sentido de avance, para poder recuperar la cota del trazado original y continuar el trayecto por la línea original.

Estos tramos disponen de sus correspondientes acuerdos verticales y no suponen ningún impedimento para el vehículo, ya que la pendiente máxima para un metro ligero oscila entre un 6% - 8%.

La comparativa de la rasante original de la vía y de la modificada, puede consultarse en los Planos N°4 Perfiles longitudinales de este proyecto.

Para ello se procederá al movimiento de tierras oportuno para nivelar los tramos, así como al rectificado necesario de la vía, balasto, subbalasto y capa de forma, para que se adapte a la nueva rasante. Los acuerdos verticales vienen especificados en los Planos N°4 Perfiles longitudinales, así como el desglose de este gasto en el Cuadro de precios N°2.

6. Sección transversal.

6.1 Características generales.

La sección transversal adoptada está formada por la plataforma de circulación de los vehículos, descrita en el Documento N°2 Planos, y la zona adyacente necesaria para la implantación de los andenes.

Es necesario aclarar que las dimensiones de los andenes varían, en función de su proximidad con los viales o la disponibilidad de espacio. Sin embargo, a efectos de cálculo de trazado, se ha tomado un ancho fijo de plataforma de 4 m, suficiente para garantizar la sensación de seguridad del resto de usuarios del viario, ya que el vehículo de diseño presenta un ancho de tan sólo 3.28 m.

La sección transversal consistirá siempre en una explanación para la plataforma para cada sentido de circulación, aunque como se ha explicado en el apartado 3 del presente anejo, en muchos casos solamente se implantará el andén a un margen, pero pudiéndolo hacer en ambos en un futuro. Esto se debe a la necesaria rectificación de la vía y su consiguiente movimiento de tierras, por lo que se aprovechará dicha circunstancia para este cometido.

La comparativa del estado original de la vía y de la nueva, puede consultarse en los Planos N°5 Perfiles transversales de este proyecto.

6.2 Sección tipo.

La sección tipo empleada a lo largo del recorrido de la línea será:

- o Plataforma reservada en parada: con el plano superior al mismo nivel de la entrada del vehículo ferroviario, para facilitar el acceso de las personas usuarias. El pavimento será de baldosas de granito y se dispondrá de un bordillo especial para la aproximación del andén a la entrada. Los anchos de plataformas serán variables (ver planos correspondiente en Documento n°2: Planos), así como en su longitud.

En cuanto a la plataforma de la vía existente, se corresponde con una vía simple de carril UIC - 54, de ancho ibérico (1668mm), con traviesas de hormigón sobre balasto.

En el Apéndice I del presente anejo, se especifican los tramos en los que se encuentra cada plataforma, así como sus longitudes totales y porcentuales respecto al total de la línea.

Todos los detalles acerca de las de plataformas, se encuentran el Documento n° 2: Planos.

7. Método de cálculo.

Para el trazado del viario se ha utilizado soporte informático. Tanto el trazado en planta como en alzado, con el programa ISTRAM.

El programa ISTRAM nos permite calcular y proyectar, con la entrada de ciertos datos, tanto secciones transversales y longitudinales, como cubicaciones y replanteos.

8. Apéndices.

Apéndice N° 1. Resumen de las Características del Nuevo Eje.

Apéndice N° 2. Estado de las Rasantes del Nuevo Eje.

Apéndice N° 3. Listado de Puntos del Eje Nuevo en Alzado.

Apéndice N° 4. Resumen de las Características del Eje Original.

Apéndice N° 5. Estado de las Rasantes del Eje Original.

Apéndice N° 6. Listado de Puntos del Eje Original en Alzado.



Apéndice N°1. Resumen de las Características del Nuevo Eje

```

=====
* * *      RESUMEN DE CARACTERISTICAS      * * *
=====
    
```

```

-----
LONGITUD TOTAL   11765.886
-----
    
```

```

PLANTA =====
Longitud en CURVA CIRCULAR           5652.808 m.    48.04%
Longitud en CLOTOIDE                 1081.168 m.     9.19%
Longitud en RECTA                    5031.910 m.    42.77%
Longitud de la RECTA MAS LARGA       1920.644 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA        58.106 m.
RADIO MAXIMO                         750.000 m.    Ve = 0.00 Km/h
RADIO MINIMO                         325.000 m.    Ve = 0.00 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO                468.971 m.
-----
    
```

```

ALZADO =====
Longitud Total                       11470.000 m.    (DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE          11203.311 m.    97.67%
Longitud en ACUERDO VERTICAL          266.689 m.     2.33%
Longitud en RAMPA                     11157.800 m.    97.28%
Longitud en PENDIENTE                 45.511 m.     0.40%
PENDIENTE MAXIMA                      3.00 %
PENDIENTE MINIMA                      0.00 %
PENDIENTE MEDIA PONDERADA             1.26 %
P x L                                  144.010 m.
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA           44.944 m.    entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA     62.489 m.    pen= 3.00%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA     45.511 m.    pen= -0.02%
Acuerdo Concavo MAXIMO                1000.000
Acuerdo Concavo MINIMO                750.000
Acuerdo Convexo MAXIMO                1000.000
Acuerdo Convexo MINIMO                750.000
P x L                                  144.010 m.
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA    13.884 m.
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA    9.497 m.
Número de tramos                      17
Longitud Tramo mínimo                 22.020
Longitud Tramo máximo                 4373.310
Total de Acuerdos cóncavos            5
Total de Acuerdos convexos            10
    
```



Apéndice N°2. Estado de las Rasantes del Nuevo Eje

=====
 * * * ESTADO DE RASANTES * * *
 =====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z			
(o/oo)	(m.)	(kv)							(m.)	(%)	
						-0.009	133.170				
0.202096	13.884	1000.000	1196.367	133.412	1189.425	133.410	1203.309	133.510	0.024	1.388	
14.085847	14.002	1000.000	1588.033	138.929	1581.032	138.830	1595.034	138.929	0.025	-1.400	
0.084109	22.437	750.000	1656.397	138.935	1645.178	138.934	1667.615	139.271	0.084	2.992	
30.000000	12.162	750.000	1707.748	140.475	1701.668	140.293	1713.829	140.559	0.025	-1.622	
13.784336	9.497	1000.000	2721.814	154.453	2717.066	154.388	2726.563	154.474	0.011	-0.950	
4.287392	0.000	0.000	2849.158	154.999	2849.158	154.999	2849.158	154.999	0.000	1.011	
14.392980	14.393	1000.000	3465.741	163.874	3458.544	163.770	3472.937	163.874	0.026	-1.439	
0.000100	30.000	1000.000	3538.731	163.874	3523.731	163.874	3553.731	164.324	0.112	3.000	
30.000000	16.155	1000.000	3597.853	165.647	3589.776	165.405	3605.931	165.759	0.033	-1.616	
13.844835	13.845	1000.000	4282.050	175.120	4275.128	175.024	4288.973	175.120	0.024	-1.384	
0.000010	30.000	1000.000	4357.139	175.120	4342.139	175.120	4372.139	175.570	0.112	3.000	
30.000000	15.684	1000.000	4442.470	177.680	4434.628	177.445	4450.312	177.792	0.031	-1.568	
14.315691	14.473	1000.000	6911.747	213.029	6904.510	212.926	6918.983	213.028	0.026	-1.447	
-0.157563	30.158	1000.000	6979.574	213.019	6964.495	213.021	6994.652	213.471	0.114	3.016	
30.000000	15.691	1000.000	7024.518	214.367	7016.672	214.132	7032.363	214.479	0.031	-1.569	
14.308931	14.309	1000.000	11412.827	277.159	11405.673	277.057	11419.982	277.159	0.026	-1.431	
0.000001							11470.000	277.159			



Apéndice N°3. Listado de Puntos del Eje Nuevo en Alzado

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	133.170	0.2021 o/oo	940.000	Rampa	133.360	0.2021 o/oo
20.000	Rampa	133.174	0.2021 o/oo	960.000	Rampa	133.364	0.2021 o/oo
40.000	Rampa	133.178	0.2021 o/oo	980.000	Rampa	133.368	0.2021 o/oo
60.000	Rampa	133.182	0.2021 o/oo	1000.000	Rampa	133.372	0.2021 o/oo
80.000	Rampa	133.186	0.2021 o/oo	1020.000	Rampa	133.376	0.2021 o/oo
100.000	Rampa	133.190	0.2021 o/oo	1040.000	Rampa	133.380	0.2021 o/oo
120.000	Rampa	133.194	0.2021 o/oo	1060.000	Rampa	133.384	0.2021 o/oo
140.000	Rampa	133.198	0.2021 o/oo	1080.000	Rampa	133.388	0.2021 o/oo
160.000	Rampa	133.202	0.2021 o/oo	1100.000	Rampa	133.392	0.2021 o/oo
180.000	Rampa	133.206	0.2021 o/oo	1120.000	Rampa	133.396	0.2021 o/oo
200.000	Rampa	133.210	0.2021 o/oo	1140.000	Rampa	133.400	0.2021 o/oo
220.000	Rampa	133.214	0.2021 o/oo	1160.000	Rampa	133.404	0.2021 o/oo
240.000	Rampa	133.219	0.2021 o/oo	1180.000	Rampa	133.409	0.2021 o/oo
260.000	Rampa	133.223	0.2021 o/oo	1189.425	tg. entrada	133.410	0.2021 o/oo
280.000	Rampa	133.227	0.2021 o/oo	1200.000	KV 1000	133.468	10.7769 o/oo
300.000	Rampa	133.231	0.2021 o/oo	1203.309	tg. salida	133.510	14.0858 o/oo
320.000	Rampa	133.235	0.2021 o/oo	1220.000	Rampa	133.745	14.0858 o/oo
340.000	Rampa	133.239	0.2021 o/oo	1240.000	Rampa	134.026	14.0858 o/oo
360.000	Rampa	133.243	0.2021 o/oo	1260.000	Rampa	134.308	14.0858 o/oo
380.000	Rampa	133.247	0.2021 o/oo	1280.000	Rampa	134.590	14.0858 o/oo
400.000	Rampa	133.251	0.2021 o/oo	1300.000	Rampa	134.872	14.0858 o/oo
420.000	Rampa	133.255	0.2021 o/oo	1320.000	Rampa	135.153	14.0858 o/oo
440.000	Rampa	133.259	0.2021 o/oo	1340.000	Rampa	135.435	14.0858 o/oo
460.000	Rampa	133.263	0.2021 o/oo	1360.000	Rampa	135.717	14.0858 o/oo
480.000	Rampa	133.267	0.2021 o/oo	1380.000	Rampa	135.998	14.0858 o/oo
500.000	Rampa	133.271	0.2021 o/oo	1400.000	Rampa	136.280	14.0858 o/oo
520.000	Rampa	133.275	0.2021 o/oo	1420.000	Rampa	136.562	14.0858 o/oo
540.000	Rampa	133.279	0.2021 o/oo	1440.000	Rampa	136.844	14.0858 o/oo
560.000	Rampa	133.283	0.2021 o/oo	1460.000	Rampa	137.125	14.0858 o/oo
580.000	Rampa	133.287	0.2021 o/oo	1480.000	Rampa	137.407	14.0858 o/oo
600.000	Rampa	133.291	0.2021 o/oo	1500.000	Rampa	137.689	14.0858 o/oo
620.000	Rampa	133.295	0.2021 o/oo	1520.000	Rampa	137.970	14.0858 o/oo
640.000	Rampa	133.299	0.2021 o/oo	1540.000	Rampa	138.252	14.0858 o/oo
660.000	Rampa	133.303	0.2021 o/oo	1560.000	Rampa	138.534	14.0858 o/oo
680.000	Rampa	133.307	0.2021 o/oo	1580.000	Rampa	138.816	14.0858 o/oo
700.000	Rampa	133.312	0.2021 o/oo	1581.032	tg. entrada	138.830	14.0858 o/oo
720.000	Rampa	133.316	0.2021 o/oo	1595.034	tg. salida	138.929	0.0000 o/oo
740.000	Rampa	133.320	0.2021 o/oo	1600.000	Rampa	138.929	0.0000 o/oo
760.000	Rampa	133.324	0.2021 o/oo	1620.000	Rampa	138.929	0.0000 o/oo
780.000	Rampa	133.328	0.2021 o/oo	1640.000	Rampa	138.929	0.0000 o/oo
800.000	Rampa	133.332	0.2021 o/oo	1645.178	tg. entrada	138.929	0.0000 o/oo
820.000	Rampa	133.336	0.2021 o/oo	1660.000	KV 750	139.081	19.8465 o/oo
840.000	Rampa	133.340	0.2021 o/oo	1667.615	tg. salida	139.271	30.0000 o/oo
860.000	Rampa	133.344	0.2021 o/oo	1680.000	Rampa	139.643	30.0000 o/oo
880.000	Rampa	133.348	0.2021 o/oo	1700.000	Rampa	140.243	30.0000 o/oo
900.000	Rampa	133.352	0.2021 o/oo	1701.668	tg. entrada	140.293	30.0000 o/oo
920.000	Rampa	133.356	0.2021 o/oo	1713.829	tg. salida	140.559	13.7843 o/oo

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1720.000	Rampa	140.644	13.7843 o/oo	2660.000	Rampa	153.601	13.7843 o/oo
1740.000	Rampa	140.920	13.7843 o/oo	2680.000	Rampa	153.877	13.7843 o/oo
1760.000	Rampa	141.195	13.7843 o/oo	2700.000	Rampa	154.153	13.7843 o/oo
1780.000	Rampa	141.471	13.7843 o/oo	2717.066	tg. entrada	154.388	13.7843 o/oo
1800.000	Rampa	141.747	13.7843 o/oo	2720.000	KV -1000	154.424	10.8500 o/oo
1820.000	Rampa	142.022	13.7843 o/oo	2726.563	tg. salida	154.474	4.2874 o/oo
1840.000	Rampa	142.298	13.7843 o/oo	2740.000	Rampa	154.531	4.2874 o/oo
1860.000	Rampa	142.574	13.7843 o/oo	2760.000	Rampa	154.617	4.2874 o/oo
1880.000	Rampa	142.849	13.7843 o/oo	2780.000	Rampa	154.703	4.2874 o/oo
1900.000	Rampa	143.125	13.7843 o/oo	2800.000	Rampa	154.789	4.2874 o/oo
1920.000	Rampa	143.401	13.7843 o/oo	2820.000	Rampa	154.874	4.2874 o/oo
1940.000	Rampa	143.677	13.7843 o/oo	2840.000	Rampa	154.960	4.2874 o/oo
1960.000	Rampa	143.952	13.7843 o/oo	2849.158	tg. entrada	154.999	4.2874 o/oo
1980.000	Rampa	144.228	13.7843 o/oo	2849.158	tg. salida	154.999	14.3930 o/oo
2000.000	Rampa	144.504	13.7843 o/oo	2860.000	Rampa	155.155	14.3930 o/oo
2020.000	Rampa	144.779	13.7843 o/oo	2880.000	Rampa	155.443	14.3930 o/oo
2040.000	Rampa	145.055	13.7843 o/oo	2900.000	Rampa	155.731	14.3930 o/oo
2060.000	Rampa	145.331	13.7843 o/oo	2920.000	Rampa	156.019	14.3930 o/oo
2080.000	Rampa	145.606	13.7843 o/oo	2940.000	Rampa	156.307	14.3930 o/oo
2100.000	Rampa	145.882	13.7843 o/oo	2960.000	Rampa	156.595	14.3930 o/oo
2120.000	Rampa	146.158	13.7843 o/oo	2980.000	Rampa	156.882	14.3930 o/oo
2140.000	Rampa	146.433	13.7843 o/oo	3000.000	Rampa	157.170	14.3930 o/oo
2160.000	Rampa	146.709	13.7843 o/oo	3020.000	Rampa	157.458	14.3930 o/oo
2180.000	Rampa	146.985	13.7843 o/oo	3040.000	Rampa	157.746	14.3930 o/oo
2200.000	Rampa	147.260	13.7843 o/oo	3060.000	Rampa	158.034	14.3930 o/oo
2220.000	Rampa	147.536	13.7843 o/oo	3080.000	Rampa	158.322	14.3930 o/oo
2240.000	Rampa	147.812	13.7843 o/oo	3100.000	Rampa	158.610	14.3930 o/oo
2260.000	Rampa	148.087	13.7843 o/oo	3120.000	Rampa	158.897	14.3930 o/oo
2280.000	Rampa	148.363	13.7843 o/oo	3140.000	Rampa	159.185	14.3930 o/oo
2300.000	Rampa	148.639	13.7843 o/oo	3160.000	Rampa	159.473	14.3930 o/oo
2320.000	Rampa	148.915	13.7843 o/oo	3180.000	Rampa	159.761	14.3930 o/oo
2340.000	Rampa	149.190	13.7843 o/oo	3200.000	Rampa	160.049	14.3930 o/oo
2360.000	Rampa	149.466	13.7843 o/oo	3220.000	Rampa	160.337	14.3930 o/oo
2380.000	Rampa	149.742	13.7843 o/oo	3240.000	Rampa	160.625	14.3930 o/oo
2400.000	Rampa	150.017	13.7843 o/oo	3260.000	Rampa	160.913	14.3930 o/oo
2420.000	Rampa	150.293	13.7843 o/oo	3280.000	Rampa	161.200	14.3930 o/oo
2440.000	Rampa	150.569	13.7843 o/oo	3300.000	Rampa	161.488	14.3930 o/oo
2460.000	Rampa	150.844	13.7843 o/oo	3320.000	Rampa	161.776	14.3930 o/oo
2480.000	Rampa	151.120	13.7843 o/oo	3340.000	Rampa	162.064	14.3930 o/oo
2500.000	Rampa	151.396	13.7843 o/oo	3360.000	Rampa	162.352	14.3930 o/oo
2520.000	Rampa	151.671	13.7843 o/oo	3380.000	Rampa	162.640	14.3930 o/oo
2540.000	Rampa	151.947	13.7843 o/oo	3400.000	Rampa	162.928	14.3930 o/oo
2560.000	Rampa	152.223	13.7843 o/oo	3420.000	Rampa	163.215	14.3930 o/oo
2580.000	Rampa	152.498	13.7843 o/oo	3440.000	Rampa	163.503	14.3930 o/oo
2600.000	Rampa	152.774	13.7843 o/oo	3458.544	tg. entrada	163.770	14.3930 o/oo
2620.000	Rampa	153.050	13.7843 o/oo	3460.000	KV -1000	163.790	12.9372 o/oo
2640.000	Rampa	153.326	13.7843 o/oo	3472.937	tg. salida	163.874	0.0000 o/oo

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3480.000	Rampa	163.874	0.0000 o/oo	4300.000	Rampa	175.120	0.0000 o/oo
3500.000	Rampa	163.874	0.0000 o/oo	4320.000	Rampa	175.120	0.0000 o/oo
3520.000	Rampa	163.874	0.0000 o/oo	4340.000	Rampa	175.120	0.0000 o/oo
3523.731	tg. entrada	163.874	0.0000 o/oo	4342.139	tg. entrada	175.120	0.0000 o/oo
3540.000	KV 1000	164.006	16.2694 o/oo	4360.000	KV 1000	175.280	17.8608 o/oo
3553.731	tg. salida	164.324	30.0000 o/oo	4372.139	tg. salida	175.570	30.0000 o/oo
3560.000	Rampa	164.512	30.0000 o/oo	4380.000	Rampa	175.806	30.0000 o/oo
3580.000	Rampa	165.112	30.0000 o/oo	4400.000	Rampa	176.406	30.0000 o/oo
3589.776	tg. entrada	165.405	30.0000 o/oo	4420.000	Rampa	177.006	30.0000 o/oo
3600.000	KV -1000	165.660	19.7757 o/oo	4434.628	tg. entrada	177.445	30.0000 o/oo
3605.931	tg. salida	165.759	13.8448 o/oo	4440.000	KV -1000	177.591	24.6280 o/oo
3620.000	Rampa	165.954	13.8448 o/oo	4450.312	tg. salida	177.792	14.3157 o/oo
3640.000	Rampa	166.231	13.8448 o/oo	4460.000	Rampa	177.931	14.3157 o/oo
3660.000	Rampa	166.508	13.8448 o/oo	4480.000	Rampa	178.217	14.3157 o/oo
3680.000	Rampa	166.785	13.8448 o/oo	4500.000	Rampa	178.504	14.3157 o/oo
3700.000	Rampa	167.062	13.8448 o/oo	4520.000	Rampa	178.790	14.3157 o/oo
3720.000	Rampa	167.339	13.8448 o/oo	4540.000	Rampa	179.076	14.3157 o/oo
3740.000	Rampa	167.615	13.8448 o/oo	4560.000	Rampa	179.362	14.3157 o/oo
3760.000	Rampa	167.892	13.8448 o/oo	4580.000	Rampa	179.649	14.3157 o/oo
3780.000	Rampa	168.169	13.8448 o/oo	4600.000	Rampa	179.935	14.3157 o/oo
3800.000	Rampa	168.446	13.8448 o/oo	4620.000	Rampa	180.221	14.3157 o/oo
3820.000	Rampa	168.723	13.8448 o/oo	4640.000	Rampa	180.508	14.3157 o/oo
3840.000	Rampa	169.000	13.8448 o/oo	4660.000	Rampa	180.794	14.3157 o/oo
3860.000	Rampa	169.277	13.8448 o/oo	4680.000	Rampa	181.080	14.3157 o/oo
3880.000	Rampa	169.554	13.8448 o/oo	4700.000	Rampa	181.367	14.3157 o/oo
3900.000	Rampa	169.831	13.8448 o/oo	4720.000	Rampa	181.653	14.3157 o/oo
3920.000	Rampa	170.107	13.8448 o/oo	4740.000	Rampa	181.939	14.3157 o/oo
3940.000	Rampa	170.384	13.8448 o/oo	4760.000	Rampa	182.226	14.3157 o/oo
3960.000	Rampa	170.661	13.8448 o/oo	4780.000	Rampa	182.512	14.3157 o/oo
3980.000	Rampa	170.938	13.8448 o/oo	4800.000	Rampa	182.798	14.3157 o/oo
4000.000	Rampa	171.215	13.8448 o/oo	4820.000	Rampa	183.085	14.3157 o/oo
4020.000	Rampa	171.492	13.8448 o/oo	4840.000	Rampa	183.371	14.3157 o/oo
4040.000	Rampa	171.769	13.8448 o/oo	4860.000	Rampa	183.657	14.3157 o/oo
4060.000	Rampa	172.046	13.8448 o/oo	4880.000	Rampa	183.943	14.3157 o/oo
4080.000	Rampa	172.323	13.8448 o/oo	4900.000	Rampa	184.230	14.3157 o/oo
4100.000	Rampa	172.600	13.8448 o/oo	4920.000	Rampa	184.516	14.3157 o/oo
4120.000	Rampa	172.876	13.8448 o/oo	4940.000	Rampa	184.802	14.3157 o/oo
4140.000	Rampa	173.153	13.8448 o/oo	4960.000	Rampa	185.089	14.3157 o/oo
4160.000	Rampa	173.430	13.8448 o/oo	4980.000	Rampa	185.375	14.3157 o/oo
4180.000	Rampa	173.707	13.8448 o/oo	5000.000	Rampa	185.661	14.3157 o/oo
4200.000	Rampa	173.984	13.8448 o/oo	5020.000	Rampa	185.948	14.3157 o/oo
4220.000	Rampa	174.261	13.8448 o/oo	5040.000	Rampa	186.234	14.3157 o/oo
4240.000	Rampa	174.538	13.8448 o/oo	5060.000	Rampa	186.520	14.3157 o/oo
4260.000	Rampa	174.815	13.8448 o/oo	5080.000	Rampa	186.807	14.3157 o/oo
4275.128	tg. entrada	175.024	13.8448 o/oo	5100.000	Rampa	187.093	14.3157 o/oo
4280.000	KV -1000	175.080	8.9725 o/oo	5120.000	Rampa	187.379	14.3157 o/oo
4288.973	tg. salida	175.120	0.0000 o/oo	5140.000	Rampa	187.666	14.3157 o/oo

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5160.000	Rampa	187.952	14.3157 o/oo	6100.000	Rampa	201.409	14.3157 o/oo
5180.000	Rampa	188.238	14.3157 o/oo	6120.000	Rampa	201.695	14.3157 o/oo
5200.000	Rampa	188.524	14.3157 o/oo	6140.000	Rampa	201.981	14.3157 o/oo
5220.000	Rampa	188.811	14.3157 o/oo	6160.000	Rampa	202.268	14.3157 o/oo
5240.000	Rampa	189.097	14.3157 o/oo	6180.000	Rampa	202.554	14.3157 o/oo
5260.000	Rampa	189.383	14.3157 o/oo	6200.000	Rampa	202.840	14.3157 o/oo
5280.000	Rampa	189.670	14.3157 o/oo	6220.000	Rampa	203.127	14.3157 o/oo
5300.000	Rampa	189.956	14.3157 o/oo	6240.000	Rampa	203.413	14.3157 o/oo
5320.000	Rampa	190.242	14.3157 o/oo	6260.000	Rampa	203.699	14.3157 o/oo
5340.000	Rampa	190.529	14.3157 o/oo	6280.000	Rampa	203.985	14.3157 o/oo
5360.000	Rampa	190.815	14.3157 o/oo	6300.000	Rampa	204.272	14.3157 o/oo
5380.000	Rampa	191.101	14.3157 o/oo	6320.000	Rampa	204.558	14.3157 o/oo
5400.000	Rampa	191.388	14.3157 o/oo	6340.000	Rampa	204.844	14.3157 o/oo
5420.000	Rampa	191.674	14.3157 o/oo	6360.000	Rampa	205.131	14.3157 o/oo
5440.000	Rampa	191.960	14.3157 o/oo	6380.000	Rampa	205.417	14.3157 o/oo
5460.000	Rampa	192.247	14.3157 o/oo	6400.000	Rampa	205.703	14.3157 o/oo
5480.000	Rampa	192.533	14.3157 o/oo	6420.000	Rampa	205.990	14.3157 o/oo
5500.000	Rampa	192.819	14.3157 o/oo	6440.000	Rampa	206.276	14.3157 o/oo
5520.000	Rampa	193.106	14.3157 o/oo	6460.000	Rampa	206.562	14.3157 o/oo
5540.000	Rampa	193.392	14.3157 o/oo	6480.000	Rampa	206.849	14.3157 o/oo
5560.000	Rampa	193.678	14.3157 o/oo	6500.000	Rampa	207.135	14.3157 o/oo
5580.000	Rampa	193.964	14.3157 o/oo	6520.000	Rampa	207.421	14.3157 o/oo
5600.000	Rampa	194.251	14.3157 o/oo	6540.000	Rampa	207.708	14.3157 o/oo
5620.000	Rampa	194.537	14.3157 o/oo	6560.000	Rampa	207.994	14.3157 o/oo
5640.000	Rampa	194.823	14.3157 o/oo	6580.000	Rampa	208.280	14.3157 o/oo
5660.000	Rampa	195.110	14.3157 o/oo	6600.000	Rampa	208.566	14.3157 o/oo
5680.000	Rampa	195.396	14.3157 o/oo	6620.000	Rampa	208.853	14.3157 o/oo
5700.000	Rampa	195.682	14.3157 o/oo	6640.000	Rampa	209.139	14.3157 o/oo
5720.000	Rampa	195.969	14.3157 o/oo	6660.000	Rampa	209.425	14.3157 o/oo
5740.000	Rampa	196.255	14.3157 o/oo	6680.000	Rampa	209.712	14.3157 o/oo
5760.000	Rampa	196.541	14.3157 o/oo	6700.000	Rampa	209.998	14.3157 o/oo
5780.000	Rampa	196.828	14.3157 o/oo	6720.000	Rampa	210.284	14.3157 o/oo
5800.000	Rampa	197.114	14.3157 o/oo	6740.000	Rampa	210.571	14.3157 o/oo
5820.000	Rampa	197.400	14.3157 o/oo	6760.000	Rampa	210.857	14.3157 o/oo
5840.000	Rampa	197.687	14.3157 o/oo	6780.000	Rampa	211.143	14.3157 o/oo
5860.000	Rampa	197.973	14.3157 o/oo	6800.000	Rampa	211.430	14.3157 o/oo
5880.000	Rampa	198.259	14.3157 o/oo	6820.000	Rampa	211.716	14.3157 o/oo
5900.000	Rampa	198.545	14.3157 o/oo	6840.000	Rampa	212.002	14.3157 o/oo
5920.000	Rampa	198.832	14.3157 o/oo	6860.000	Rampa	212.289	14.3157 o/oo
5940.000	Rampa	199.118	14.3157 o/oo	6880.000	Rampa	212.575	14.3157 o/oo
5960.000	Rampa	199.404	14.3157 o/oo	6900.000	Rampa	212.861	14.3157 o/oo
5980.000	Rampa	199.691	14.3157 o/oo	6904.510	tg. entrada	212.926	14.3157 o/oo
6000.000	Rampa	199.977	14.3157 o/oo	6918.983	tg. salida	213.029	0.0000 o/oo
6020.000	Rampa	200.263	14.3157 o/oo	6920.000	Rampa	213.029	0.0000 o/oo
6040.000	Rampa	200.550	14.3157 o/oo	6940.000	Rampa	213.029	0.0000 o/oo
6060.000	Rampa	200.836	14.3157 o/oo	6960.000	Rampa	213.029	0.0000 o/oo
6080.000	Rampa	201.122	14.3157 o/oo				

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
6964.495	tg. entrada	213.029	0.0000 o/oo	7820.000	Rampa	225.749	14.3089 o/oo
6980.000	KV 1000	213.139	15.3477 o/oo	7840.000	Rampa	226.036	14.3089 o/oo
6994.652	tg. salida	213.471	30.0000 o/oo	7860.000	Rampa	226.322	14.3089 o/oo
7000.000	Rampa	213.631	30.0000 o/oo	7880.000	Rampa	226.608	14.3089 o/oo
7016.672	tg. entrada	214.132	30.0000 o/oo	7900.000	Rampa	226.894	14.3089 o/oo
7020.000	KV -1000	214.226	26.6721 o/oo	7920.000	Rampa	227.180	14.3089 o/oo
7032.363	tg. salida	214.479	14.3089 o/oo	7940.000	Rampa	227.467	14.3089 o/oo
7040.000	Rampa	214.589	14.3089 o/oo	7960.000	Rampa	227.753	14.3089 o/oo
7060.000	Rampa	214.875	14.3089 o/oo	7980.000	Rampa	228.039	14.3089 o/oo
7080.000	Rampa	215.161	14.3089 o/oo	8000.000	Rampa	228.325	14.3089 o/oo
7100.000	Rampa	215.447	14.3089 o/oo	8020.000	Rampa	228.611	14.3089 o/oo
7120.000	Rampa	215.733	14.3089 o/oo	8040.000	Rampa	228.897	14.3089 o/oo
7140.000	Rampa	216.019	14.3089 o/oo	8060.000	Rampa	229.184	14.3089 o/oo
7160.000	Rampa	216.306	14.3089 o/oo	8080.000	Rampa	229.470	14.3089 o/oo
7180.000	Rampa	216.592	14.3089 o/oo	8100.000	Rampa	229.756	14.3089 o/oo
7200.000	Rampa	216.878	14.3089 o/oo	8120.000	Rampa	230.042	14.3089 o/oo
7220.000	Rampa	217.164	14.3089 o/oo	8140.000	Rampa	230.328	14.3089 o/oo
7240.000	Rampa	217.450	14.3089 o/oo	8160.000	Rampa	230.615	14.3089 o/oo
7260.000	Rampa	217.736	14.3089 o/oo	8180.000	Rampa	230.901	14.3089 o/oo
7280.000	Rampa	218.023	14.3089 o/oo	8200.000	Rampa	231.187	14.3089 o/oo
7300.000	Rampa	218.309	14.3089 o/oo	8220.000	Rampa	231.473	14.3089 o/oo
7320.000	Rampa	218.595	14.3089 o/oo	8240.000	Rampa	231.759	14.3089 o/oo
7340.000	Rampa	218.881	14.3089 o/oo	8260.000	Rampa	232.045	14.3089 o/oo
7360.000	Rampa	219.167	14.3089 o/oo	8280.000	Rampa	232.332	14.3089 o/oo
7380.000	Rampa	219.454	14.3089 o/oo	8300.000	Rampa	232.618	14.3089 o/oo
7400.000	Rampa	219.740	14.3089 o/oo	8320.000	Rampa	232.904	14.3089 o/oo
7420.000	Rampa	220.026	14.3089 o/oo	8340.000	Rampa	233.190	14.3089 o/oo
7440.000	Rampa	220.312	14.3089 o/oo	8360.000	Rampa	233.476	14.3089 o/oo
7460.000	Rampa	220.598	14.3089 o/oo	8380.000	Rampa	233.762	14.3089 o/oo
7480.000	Rampa	220.884	14.3089 o/oo	8400.000	Rampa	234.049	14.3089 o/oo
7500.000	Rampa	221.171	14.3089 o/oo	8420.000	Rampa	234.335	14.3089 o/oo
7520.000	Rampa	221.457	14.3089 o/oo	8440.000	Rampa	234.621	14.3089 o/oo
7540.000	Rampa	221.743	14.3089 o/oo	8460.000	Rampa	234.907	14.3089 o/oo
7560.000	Rampa	222.029	14.3089 o/oo	8480.000	Rampa	235.193	14.3089 o/oo
7580.000	Rampa	222.315	14.3089 o/oo	8500.000	Rampa	235.480	14.3089 o/oo
7600.000	Rampa	222.602	14.3089 o/oo	8520.000	Rampa	235.766	14.3089 o/oo
7620.000	Rampa	222.888	14.3089 o/oo	8540.000	Rampa	236.052	14.3089 o/oo
7640.000	Rampa	223.174	14.3089 o/oo	8560.000	Rampa	236.338	14.3089 o/oo
7660.000	Rampa	223.460	14.3089 o/oo	8580.000	Rampa	236.624	14.3089 o/oo
7680.000	Rampa	223.746	14.3089 o/oo	8600.000	Rampa	236.910	14.3089 o/oo
7700.000	Rampa	224.032	14.3089 o/oo	8620.000	Rampa	237.197	14.3089 o/oo
7720.000	Rampa	224.319	14.3089 o/oo	8640.000	Rampa	237.483	14.3089 o/oo
7740.000	Rampa	224.605	14.3089 o/oo	8660.000	Rampa	237.769	14.3089 o/oo
7760.000	Rampa	224.891	14.3089 o/oo	8680.000	Rampa	238.055	14.3089 o/oo
7780.000	Rampa	225.177	14.3089 o/oo	8700.000	Rampa	238.341	14.3089 o/oo
7800.000	Rampa	225.463	14.3089 o/oo	8720.000	Rampa	238.628	14.3089 o/oo
				8740.000	Rampa	238.914	14.3089 o/oo

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
8760.000	Rampa	239.200	14.3089 o/oo	9700.000	Rampa	252.650	14.3089 o/oo
8780.000	Rampa	239.486	14.3089 o/oo	9720.000	Rampa	252.936	14.3089 o/oo
8800.000	Rampa	239.772	14.3089 o/oo	9740.000	Rampa	253.223	14.3089 o/oo
8820.000	Rampa	240.058	14.3089 o/oo	9760.000	Rampa	253.509	14.3089 o/oo
8840.000	Rampa	240.345	14.3089 o/oo	9780.000	Rampa	253.795	14.3089 o/oo
8860.000	Rampa	240.631	14.3089 o/oo	9800.000	Rampa	254.081	14.3089 o/oo
8880.000	Rampa	240.917	14.3089 o/oo	9820.000	Rampa	254.367	14.3089 o/oo
8900.000	Rampa	241.203	14.3089 o/oo	9840.000	Rampa	254.654	14.3089 o/oo
8920.000	Rampa	241.489	14.3089 o/oo	9860.000	Rampa	254.940	14.3089 o/oo
8940.000	Rampa	241.775	14.3089 o/oo	9880.000	Rampa	255.226	14.3089 o/oo
8960.000	Rampa	242.062	14.3089 o/oo	9900.000	Rampa	255.512	14.3089 o/oo
8980.000	Rampa	242.348	14.3089 o/oo	9920.000	Rampa	255.798	14.3089 o/oo
9000.000	Rampa	242.634	14.3089 o/oo	9940.000	Rampa	256.084	14.3089 o/oo
9020.000	Rampa	242.920	14.3089 o/oo	9960.000	Rampa	256.371	14.3089 o/oo
9040.000	Rampa	243.206	14.3089 o/oo	9980.000	Rampa	256.657	14.3089 o/oo
9060.000	Rampa	243.493	14.3089 o/oo	10000.000	Rampa	256.943	14.3089 o/oo
9080.000	Rampa	243.779	14.3089 o/oo	10020.000	Rampa	257.229	14.3089 o/oo
9100.000	Rampa	244.065	14.3089 o/oo	10040.000	Rampa	257.515	14.3089 o/oo
9120.000	Rampa	244.351	14.3089 o/oo	10060.000	Rampa	257.801	14.3089 o/oo
9140.000	Rampa	244.637	14.3089 o/oo	10080.000	Rampa	258.088	14.3089 o/oo
9160.000	Rampa	244.923	14.3089 o/oo	10100.000	Rampa	258.374	14.3089 o/oo
9180.000	Rampa	245.210	14.3089 o/oo	10120.000	Rampa	258.660	14.3089 o/oo
9200.000	Rampa	245.496	14.3089 o/oo	10140.000	Rampa	258.946	14.3089 o/oo
9220.000	Rampa	245.782	14.3089 o/oo	10160.000	Rampa	259.232	14.3089 o/oo
9240.000	Rampa	246.068	14.3089 o/oo	10180.000	Rampa	259.519	14.3089 o/oo
9260.000	Rampa	246.354	14.3089 o/oo	10200.000	Rampa	259.805	14.3089 o/oo
9280.000	Rampa	246.641	14.3089 o/oo	10220.000	Rampa	260.091	14.3089 o/oo
9300.000	Rampa	246.927	14.3089 o/oo	10240.000	Rampa	260.377	14.3089 o/oo
9320.000	Rampa	247.213	14.3089 o/oo	10260.000	Rampa	260.663	14.3089 o/oo
9340.000	Rampa	247.499	14.3089 o/oo	10280.000	Rampa	260.949	14.3089 o/oo
9360.000	Rampa	247.785	14.3089 o/oo	10300.000	Rampa	261.236	14.3089 o/oo
9380.000	Rampa	248.071	14.3089 o/oo	10320.000	Rampa	261.522	14.3089 o/oo
9400.000	Rampa	248.358	14.3089 o/oo	10340.000	Rampa	261.808	14.3089 o/oo
9420.000	Rampa	248.644	14.3089 o/oo	10360.000	Rampa	262.094	14.3089 o/oo
9440.000	Rampa	248.930	14.3089 o/oo	10380.000	Rampa	262.380	14.3089 o/oo
9460.000	Rampa	249.216	14.3089 o/oo	10400.000	Rampa	262.667	14.3089 o/oo
9480.000	Rampa	249.502	14.3089 o/oo	10420.000	Rampa	262.953	14.3089 o/oo
9500.000	Rampa	249.788	14.3089 o/oo	10440.000	Rampa	263.239	14.3089 o/oo
9520.000	Rampa	250.075	14.3089 o/oo	10460.000	Rampa	263.525	14.3089 o/oo
9540.000	Rampa	250.361	14.3089 o/oo	10480.000	Rampa	263.811	14.3089 o/oo
9560.000	Rampa	250.647	14.3089 o/oo	10500.000	Rampa	264.097	14.3089 o/oo
9580.000	Rampa	250.933	14.3089 o/oo	10520.000	Rampa	264.384	14.3089 o/oo
9600.000	Rampa	251.219	14.3089 o/oo	10540.000	Rampa	264.670	14.3089 o/oo
9620.000	Rampa	251.506	14.3089 o/oo	10560.000	Rampa	264.956	14.3089 o/oo
9640.000	Rampa	251.792	14.3089 o/oo	10580.000	Rampa	265.242	14.3089 o/oo
9660.000	Rampa	252.078	14.3089 o/oo	10600.000	Rampa	265.528	14.3089 o/oo
9680.000	Rampa	252.364	14.3089 o/oo	10620.000	Rampa	265.814	14.3089 o/oo

P. K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
10640.000	Rampa	266.101	14.3089 o/oo
10660.000	Rampa	266.387	14.3089 o/oo
10680.000	Rampa	266.673	14.3089 o/oo
10700.000	Rampa	266.959	14.3089 o/oo
10720.000	Rampa	267.245	14.3089 o/oo
10740.000	Rampa	267.532	14.3089 o/oo
10760.000	Rampa	267.818	14.3089 o/oo
10780.000	Rampa	268.104	14.3089 o/oo
10800.000	Rampa	268.390	14.3089 o/oo
10820.000	Rampa	268.676	14.3089 o/oo
10840.000	Rampa	268.962	14.3089 o/oo
10860.000	Rampa	269.249	14.3089 o/oo
10880.000	Rampa	269.535	14.3089 o/oo
10900.000	Rampa	269.821	14.3089 o/oo
10920.000	Rampa	270.107	14.3089 o/oo
10940.000	Rampa	270.393	14.3089 o/oo
10960.000	Rampa	270.680	14.3089 o/oo
10980.000	Rampa	270.966	14.3089 o/oo
11000.000	Rampa	271.252	14.3089 o/oo
11020.000	Rampa	271.538	14.3089 o/oo
11040.000	Rampa	271.824	14.3089 o/oo
11060.000	Rampa	272.110	14.3089 o/oo
11080.000	Rampa	272.397	14.3089 o/oo
11100.000	Rampa	272.683	14.3089 o/oo
11120.000	Rampa	272.969	14.3089 o/oo
11140.000	Rampa	273.255	14.3089 o/oo
11160.000	Rampa	273.541	14.3089 o/oo
11180.000	Rampa	273.827	14.3089 o/oo
11200.000	Rampa	274.114	14.3089 o/oo
11220.000	Rampa	274.400	14.3089 o/oo
11240.000	Rampa	274.686	14.3089 o/oo
11260.000	Rampa	274.972	14.3089 o/oo
11280.000	Rampa	275.258	14.3089 o/oo
11300.000	Rampa	275.545	14.3089 o/oo
11320.000	Rampa	275.831	14.3089 o/oo
11340.000	Rampa	276.117	14.3089 o/oo
11360.000	Rampa	276.403	14.3089 o/oo
11380.000	Rampa	276.689	14.3089 o/oo
11400.000	Rampa	276.975	14.3089 o/oo
11405.673	tg. entrada	277.057	14.3089 o/oo
11419.982	tg. salida	277.159	0.0000 o/oo
11420.000	Rampa	277.159	0.0000 o/oo
11440.000	Rampa	277.159	0.0000 o/oo
11460.000	Rampa	277.159	0.0000 o/oo
11480.000	Rampa	277.159	0.0000 o/oo
11500.000	Rampa	277.159	0.0000 o/oo
11520.000	Rampa	277.159	0.0000 o/oo



Apéndice N°4. Resumen de las Características del Eje Original

```

=====
* * *      RESUMEN DE CARACTERISTICAS      * * *
=====
    
```

```

-----
LONGITUD TOTAL   11765.886
-----
    
```

```

PLANTA =====
Longitud en CURVA CIRCULAR           5652.836 m.    48.04%
Longitud en CLOTOIDE                 1081.112 m.     9.19%
Longitud en RECTA                    5031.937 m.    42.77%
Longitud de la RECTA MAS LARGA       1920.647 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA        58.106 m.
RADIO MAXIMO                         750.000 m.    Ve = 0.00 Km/h
RADIO MINIMO                         325.000 m.    Ve = 0.00 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO                468.971 m.
-----
    
```

```

ALZADO =====
Longitud Total                       11500.000 m.    (DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE          11466.745 m.    99.71%
Longitud en ACUERDO VERTICAL         33.255 m.     0.29%
Longitud en RAMPA                    11466.745 m.    99.71%
Longitud en PENDIENTE                0.000 m.     0.00%
PENDIENTE MAXIMA                     1.42 %
PENDIENTE MINIMA                     0.00 %
PENDIENTE MEDIA PONDERADA            1.26 %
P x L                                 144.815 m.
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA          128.036 m.    entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA    8645.564 m.    pen= 1.42%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA    0.000 m.     pen= 0.00%
Acuerdo Concavo MAXIMO               1000.000
Acuerdo Concavo MINIMO               1000.000
Acuerdo Convexo MAXIMO               1000.000
Acuerdo Convexo MINIMO               500.000
P x L                                 144.815 m.
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA    9.883 m.
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA    0.139 m.
Número de tramos                     5
Longitud Tramo mínimo                118.370
Longitud Tramo máximo                8645.564
Total de Acuerdos cóncavos           2
Total de Acuerdos convexos           2
    
```



Apéndice N°5. Estado de las Rasantes del Eje Original

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	133.185				
0.027877	0.139	500.000	810.693	133.411	810.623	133.411	810.763	133.411	0.000	-0.028
0.000000	13.784	1000.000	1194.924	133.411	1188.032	133.411	1201.816	133.506	0.024	1.378
1.378351	9.449	1000.000	2721.458	154.452	2716.734	154.387	2726.182	154.472	0.011	-0.945
0.433472	9.883	1000.000	2849.494	155.007	2844.552	154.986	2854.436	155.077	0.012	0.988
1.421801							11500.000	278.000		



Apéndice Nº6. Listado de Puntos del Eje Original en Alzado

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	133.185	0.0279 %	900.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
20.000	Rampa	133.191	0.0279 %	920.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
40.000	Rampa	133.196	0.0279 %	940.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
60.000	Rampa	133.202	0.0279 %	960.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
80.000	Rampa	133.207	0.0279 %	980.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
100.000	Rampa	133.213	0.0279 %	1000.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
120.000	Rampa	133.218	0.0279 %	1020.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
140.000	Rampa	133.224	0.0279 %	1040.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
160.000	Rampa	133.230	0.0279 %	1060.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
180.000	Rampa	133.235	0.0279 %	1080.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
200.000	Rampa	133.241	0.0279 %	1100.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
220.000	Rampa	133.246	0.0279 %	1120.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
240.000	Rampa	133.252	0.0279 %	1140.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
260.000	Rampa	133.257	0.0279 %	1160.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
280.000	Rampa	133.263	0.0279 %	1180.000	Horizontal	133.411	0.0000 %
300.000	Rampa	133.269	0.0279 %	1188.032	tg. entrada	133.411	0.0000 %
320.000	Rampa	133.274	0.0279 %	1200.000	KV 1000	133.483	1.1968 %
340.000	Rampa	133.280	0.0279 %	1201.816	tg. salida	133.506	1.3784 %
360.000	Rampa	133.285	0.0279 %	1220.000	Rampa	133.757	1.3784 %
380.000	Rampa	133.291	0.0279 %	1240.000	Rampa	134.032	1.3784 %
400.000	Rampa	133.297	0.0279 %	1260.000	Rampa	134.308	1.3784 %
420.000	Rampa	133.302	0.0279 %	1280.000	Rampa	134.584	1.3784 %
440.000	Rampa	133.308	0.0279 %	1300.000	Rampa	134.859	1.3784 %
460.000	Rampa	133.313	0.0279 %	1320.000	Rampa	135.135	1.3784 %
480.000	Rampa	133.319	0.0279 %	1340.000	Rampa	135.411	1.3784 %
500.000	Rampa	133.324	0.0279 %	1360.000	Rampa	135.686	1.3784 %
520.000	Rampa	133.330	0.0279 %	1380.000	Rampa	135.962	1.3784 %
540.000	Rampa	133.336	0.0279 %	1400.000	Rampa	136.238	1.3784 %
560.000	Rampa	133.341	0.0279 %	1420.000	Rampa	136.513	1.3784 %
580.000	Rampa	133.347	0.0279 %	1440.000	Rampa	136.789	1.3784 %
600.000	Rampa	133.352	0.0279 %	1460.000	Rampa	137.065	1.3784 %
620.000	Rampa	133.358	0.0279 %	1480.000	Rampa	137.340	1.3784 %
640.000	Rampa	133.363	0.0279 %	1500.000	Rampa	137.616	1.3784 %
660.000	Rampa	133.369	0.0279 %	1520.000	Rampa	137.892	1.3784 %
680.000	Rampa	133.375	0.0279 %	1540.000	Rampa	138.167	1.3784 %
700.000	Rampa	133.380	0.0279 %	1560.000	Rampa	138.443	1.3784 %
720.000	Rampa	133.386	0.0279 %	1580.000	Rampa	138.719	1.3784 %
740.000	Rampa	133.391	0.0279 %	1600.000	Rampa	138.994	1.3784 %
760.000	Rampa	133.397	0.0279 %	1620.000	Rampa	139.270	1.3784 %
780.000	Rampa	133.402	0.0279 %	1640.000	Rampa	139.546	1.3784 %
800.000	Rampa	133.408	0.0279 %	1660.000	Rampa	139.821	1.3784 %
810.623	tg. entrada	133.411	0.0279 %	1680.000	Rampa	140.097	1.3784 %
810.763	tg. salida	133.411	0.0000 %	1700.000	Rampa	140.373	1.3784 %
820.000	Horizontal	133.411	0.0000 %	1720.000	Rampa	140.648	1.3784 %
840.000	Horizontal	133.411	0.0000 %	1740.000	Rampa	140.924	1.3784 %
860.000	Horizontal	133.411	0.0000 %	1760.000	Rampa	141.200	1.3784 %
880.000	Horizontal	133.411	0.0000 %	1780.000	Rampa	141.475	1.3784 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1800.000	Rampa	141.751	1.3784 %	2720.000	KV -1000	154.427	1.0517 %
1820.000	Rampa	142.027	1.3784 %	2726.182	tg. salida	154.472	0.4335 %
1840.000	Rampa	142.302	1.3784 %	2740.000	Rampa	154.532	0.4335 %
1860.000	Rampa	142.578	1.3784 %	2760.000	Rampa	154.619	0.4335 %
1880.000	Rampa	142.854	1.3784 %	2780.000	Rampa	154.706	0.4335 %
1900.000	Rampa	143.129	1.3784 %	2800.000	Rampa	154.792	0.4335 %
1920.000	Rampa	143.405	1.3784 %	2820.000	Rampa	154.879	0.4335 %
1940.000	Rampa	143.681	1.3784 %	2840.000	Rampa	154.966	0.4335 %
1960.000	Rampa	143.956	1.3784 %	2844.552	tg. entrada	154.986	0.4335 %
1980.000	Rampa	144.232	1.3784 %	2854.436	tg. salida	155.077	1.4218 %
2000.000	Rampa	144.508	1.3784 %	2860.000	Rampa	155.156	1.4218 %
2020.000	Rampa	144.783	1.3784 %	2880.000	Rampa	155.441	1.4218 %
2040.000	Rampa	145.059	1.3784 %	2900.000	Rampa	155.725	1.4218 %
2060.000	Rampa	145.335	1.3784 %	2920.000	Rampa	156.009	1.4218 %
2080.000	Rampa	145.610	1.3784 %	2940.000	Rampa	156.294	1.4218 %
2100.000	Rampa	145.886	1.3784 %	2960.000	Rampa	156.578	1.4218 %
2120.000	Rampa	146.162	1.3784 %	2980.000	Rampa	156.863	1.4218 %
2140.000	Rampa	146.437	1.3784 %	3000.000	Rampa	157.147	1.4218 %
2160.000	Rampa	146.713	1.3784 %	3020.000	Rampa	157.431	1.4218 %
2180.000	Rampa	146.989	1.3784 %	3040.000	Rampa	157.716	1.4218 %
2200.000	Rampa	147.264	1.3784 %	3060.000	Rampa	158.000	1.4218 %
2220.000	Rampa	147.540	1.3784 %	3080.000	Rampa	158.284	1.4218 %
2240.000	Rampa	147.816	1.3784 %	3100.000	Rampa	158.569	1.4218 %
2260.000	Rampa	148.091	1.3784 %	3120.000	Rampa	158.853	1.4218 %
2280.000	Rampa	148.367	1.3784 %	3140.000	Rampa	159.137	1.4218 %
2300.000	Rampa	148.643	1.3784 %	3160.000	Rampa	159.422	1.4218 %
2320.000	Rampa	148.918	1.3784 %	3180.000	Rampa	159.706	1.4218 %
2340.000	Rampa	149.194	1.3784 %	3200.000	Rampa	159.990	1.4218 %
2360.000	Rampa	149.470	1.3784 %	3220.000	Rampa	160.275	1.4218 %
2380.000	Rampa	149.746	1.3784 %	3240.000	Rampa	160.559	1.4218 %
2400.000	Rampa	150.021	1.3784 %	3260.000	Rampa	160.844	1.4218 %
2420.000	Rampa	150.297	1.3784 %	3280.000	Rampa	161.128	1.4218 %
2440.000	Rampa	150.573	1.3784 %	3300.000	Rampa	161.412	1.4218 %
2460.000	Rampa	150.848	1.3784 %	3320.000	Rampa	161.697	1.4218 %
2480.000	Rampa	151.124	1.3784 %	3340.000	Rampa	161.981	1.4218 %
2500.000	Rampa	151.400	1.3784 %	3360.000	Rampa	162.265	1.4218 %
2520.000	Rampa	151.675	1.3784 %	3380.000	Rampa	162.550	1.4218 %
2540.000	Rampa	151.951	1.3784 %	3400.000	Rampa	162.834	1.4218 %
2560.000	Rampa	152.227	1.3784 %	3420.000	Rampa	163.118	1.4218 %
2580.000	Rampa	152.502	1.3784 %	3440.000	Rampa	163.403	1.4218 %
2600.000	Rampa	152.778	1.3784 %	3460.000	Rampa	163.687	1.4218 %
2620.000	Rampa	153.054	1.3784 %	3480.000	Rampa	163.972	1.4218 %
2640.000	Rampa	153.329	1.3784 %	3500.000	Rampa	164.256	1.4218 %
2660.000	Rampa	153.605	1.3784 %	3520.000	Rampa	164.540	1.4218 %
2680.000	Rampa	153.881	1.3784 %	3540.000	Rampa	164.825	1.4218 %
2700.000	Rampa	154.156	1.3784 %	3560.000	Rampa	165.109	1.4218 %
2716.734	tg. entrada	154.387	1.3784 %	3580.000	Rampa	165.393	1.4218 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3600.000	Rampa	165.678	1.4218 ‰	4540.000	Rampa	179.043	1.4218 ‰
3620.000	Rampa	165.962	1.4218 ‰	4560.000	Rampa	179.327	1.4218 ‰
3640.000	Rampa	166.246	1.4218 ‰	4580.000	Rampa	179.611	1.4218 ‰
3660.000	Rampa	166.531	1.4218 ‰	4600.000	Rampa	179.896	1.4218 ‰
3680.000	Rampa	166.815	1.4218 ‰	4620.000	Rampa	180.180	1.4218 ‰
3700.000	Rampa	167.100	1.4218 ‰	4640.000	Rampa	180.464	1.4218 ‰
3720.000	Rampa	167.384	1.4218 ‰	4660.000	Rampa	180.749	1.4218 ‰
3740.000	Rampa	167.668	1.4218 ‰	4680.000	Rampa	181.033	1.4218 ‰
3760.000	Rampa	167.953	1.4218 ‰	4700.000	Rampa	181.318	1.4218 ‰
3780.000	Rampa	168.237	1.4218 ‰	4720.000	Rampa	181.602	1.4218 ‰
3800.000	Rampa	168.521	1.4218 ‰	4740.000	Rampa	181.886	1.4218 ‰
3820.000	Rampa	168.806	1.4218 ‰	4760.000	Rampa	182.171	1.4218 ‰
3840.000	Rampa	169.090	1.4218 ‰	4780.000	Rampa	182.455	1.4218 ‰
3860.000	Rampa	169.374	1.4218 ‰	4800.000	Rampa	182.739	1.4218 ‰
3880.000	Rampa	169.659	1.4218 ‰	4820.000	Rampa	183.024	1.4218 ‰
3900.000	Rampa	169.943	1.4218 ‰	4840.000	Rampa	183.308	1.4218 ‰
3920.000	Rampa	170.227	1.4218 ‰	4860.000	Rampa	183.592	1.4218 ‰
3940.000	Rampa	170.512	1.4218 ‰	4880.000	Rampa	183.877	1.4218 ‰
3960.000	Rampa	170.796	1.4218 ‰	4900.000	Rampa	184.161	1.4218 ‰
3980.000	Rampa	171.081	1.4218 ‰	4920.000	Rampa	184.445	1.4218 ‰
4000.000	Rampa	171.365	1.4218 ‰	4940.000	Rampa	184.730	1.4218 ‰
4020.000	Rampa	171.649	1.4218 ‰	4960.000	Rampa	185.014	1.4218 ‰
4040.000	Rampa	171.934	1.4218 ‰	4980.000	Rampa	185.299	1.4218 ‰
4060.000	Rampa	172.218	1.4218 ‰	5000.000	Rampa	185.583	1.4218 ‰
4080.000	Rampa	172.502	1.4218 ‰	5020.000	Rampa	185.867	1.4218 ‰
4100.000	Rampa	172.787	1.4218 ‰	5040.000	Rampa	186.152	1.4218 ‰
4120.000	Rampa	173.071	1.4218 ‰	5060.000	Rampa	186.436	1.4218 ‰
4140.000	Rampa	173.355	1.4218 ‰	5080.000	Rampa	186.720	1.4218 ‰
4160.000	Rampa	173.640	1.4218 ‰	5100.000	Rampa	187.005	1.4218 ‰
4180.000	Rampa	173.924	1.4218 ‰	5120.000	Rampa	187.289	1.4218 ‰
4200.000	Rampa	174.209	1.4218 ‰	5140.000	Rampa	187.573	1.4218 ‰
4220.000	Rampa	174.493	1.4218 ‰	5160.000	Rampa	187.858	1.4218 ‰
4240.000	Rampa	174.777	1.4218 ‰	5180.000	Rampa	188.142	1.4218 ‰
4260.000	Rampa	175.062	1.4218 ‰	5200.000	Rampa	188.427	1.4218 ‰
4280.000	Rampa	175.346	1.4218 ‰	5220.000	Rampa	188.711	1.4218 ‰
4300.000	Rampa	175.630	1.4218 ‰	5240.000	Rampa	188.995	1.4218 ‰
4320.000	Rampa	175.915	1.4218 ‰	5260.000	Rampa	189.280	1.4218 ‰
4340.000	Rampa	176.199	1.4218 ‰	5280.000	Rampa	189.564	1.4218 ‰
4360.000	Rampa	176.483	1.4218 ‰	5300.000	Rampa	189.848	1.4218 ‰
4380.000	Rampa	176.768	1.4218 ‰	5320.000	Rampa	190.133	1.4218 ‰
4400.000	Rampa	177.052	1.4218 ‰	5340.000	Rampa	190.417	1.4218 ‰
4420.000	Rampa	177.336	1.4218 ‰	5360.000	Rampa	190.701	1.4218 ‰
4440.000	Rampa	177.621	1.4218 ‰	5380.000	Rampa	190.986	1.4218 ‰
4460.000	Rampa	177.905	1.4218 ‰	5400.000	Rampa	191.270	1.4218 ‰
4480.000	Rampa	178.190	1.4218 ‰	5420.000	Rampa	191.554	1.4218 ‰
4500.000	Rampa	178.474	1.4218 ‰	5440.000	Rampa	191.839	1.4218 ‰
4520.000	Rampa	178.758	1.4218 ‰	5460.000	Rampa	192.123	1.4218 ‰

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5480.000	Rampa	192.408	1.4218 ‰	6420.000	Rampa	205.772	1.4218 ‰
5500.000	Rampa	192.692	1.4218 ‰	6440.000	Rampa	206.057	1.4218 ‰
5520.000	Rampa	192.976	1.4218 ‰	6460.000	Rampa	206.341	1.4218 ‰
5540.000	Rampa	193.261	1.4218 ‰	6480.000	Rampa	206.626	1.4218 ‰
5560.000	Rampa	193.545	1.4218 ‰	6500.000	Rampa	206.910	1.4218 ‰
5580.000	Rampa	193.829	1.4218 ‰	6520.000	Rampa	207.194	1.4218 ‰
5600.000	Rampa	194.114	1.4218 ‰	6540.000	Rampa	207.479	1.4218 ‰
5620.000	Rampa	194.398	1.4218 ‰	6560.000	Rampa	207.763	1.4218 ‰
5640.000	Rampa	194.682	1.4218 ‰	6580.000	Rampa	208.047	1.4218 ‰
5660.000	Rampa	194.967	1.4218 ‰	6600.000	Rampa	208.332	1.4218 ‰
5680.000	Rampa	195.251	1.4218 ‰	6620.000	Rampa	208.616	1.4218 ‰
5700.000	Rampa	195.536	1.4218 ‰	6640.000	Rampa	208.900	1.4218 ‰
5720.000	Rampa	195.820	1.4218 ‰	6660.000	Rampa	209.185	1.4218 ‰
5740.000	Rampa	196.104	1.4218 ‰	6680.000	Rampa	209.469	1.4218 ‰
5760.000	Rampa	196.389	1.4218 ‰	6700.000	Rampa	209.754	1.4218 ‰
5780.000	Rampa	196.673	1.4218 ‰	6720.000	Rampa	210.038	1.4218 ‰
5800.000	Rampa	196.957	1.4218 ‰	6740.000	Rampa	210.322	1.4218 ‰
5820.000	Rampa	197.242	1.4218 ‰	6760.000	Rampa	210.607	1.4218 ‰
5840.000	Rampa	197.526	1.4218 ‰	6780.000	Rampa	210.891	1.4218 ‰
5860.000	Rampa	197.810	1.4218 ‰	6800.000	Rampa	211.175	1.4218 ‰
5880.000	Rampa	198.095	1.4218 ‰	6820.000	Rampa	211.460	1.4218 ‰
5900.000	Rampa	198.379	1.4218 ‰	6840.000	Rampa	211.744	1.4218 ‰
5920.000	Rampa	198.663	1.4218 ‰	6860.000	Rampa	212.028	1.4218 ‰
5940.000	Rampa	198.948	1.4218 ‰	6880.000	Rampa	212.313	1.4218 ‰
5960.000	Rampa	199.232	1.4218 ‰	6900.000	Rampa	212.597	1.4218 ‰
5980.000	Rampa	199.517	1.4218 ‰	6920.000	Rampa	212.882	1.4218 ‰
6000.000	Rampa	199.801	1.4218 ‰	6940.000	Rampa	213.166	1.4218 ‰
6020.000	Rampa	200.085	1.4218 ‰	6960.000	Rampa	213.450	1.4218 ‰
6040.000	Rampa	200.370	1.4218 ‰	6980.000	Rampa	213.735	1.4218 ‰
6060.000	Rampa	200.654	1.4218 ‰	7000.000	Rampa	214.019	1.4218 ‰
6080.000	Rampa	200.938	1.4218 ‰	7020.000	Rampa	214.303	1.4218 ‰
6100.000	Rampa	201.223	1.4218 ‰	7040.000	Rampa	214.588	1.4218 ‰
6120.000	Rampa	201.507	1.4218 ‰	7060.000	Rampa	214.872	1.4218 ‰
6140.000	Rampa	201.791	1.4218 ‰	7080.000	Rampa	215.156	1.4218 ‰
6160.000	Rampa	202.076	1.4218 ‰	7100.000	Rampa	215.441	1.4218 ‰
6180.000	Rampa	202.360	1.4218 ‰	7120.000	Rampa	215.725	1.4218 ‰
6200.000	Rampa	202.645	1.4218 ‰	7140.000	Rampa	216.009	1.4218 ‰
6220.000	Rampa	202.929	1.4218 ‰	7160.000	Rampa	216.294	1.4218 ‰
6240.000	Rampa	203.213	1.4218 ‰	7180.000	Rampa	216.578	1.4218 ‰
6260.000	Rampa	203.498	1.4218 ‰	7200.000	Rampa	216.863	1.4218 ‰
6280.000	Rampa	203.782	1.4218 ‰	7220.000	Rampa	217.147	1.4218 ‰
6300.000	Rampa	204.066	1.4218 ‰	7240.000	Rampa	217.431	1.4218 ‰
6320.000	Rampa	204.351	1.4218 ‰	7260.000	Rampa	217.716	1.4218 ‰
6340.000	Rampa	204.635	1.4218 ‰	7280.000	Rampa	218.000	1.4218 ‰
6360.000	Rampa	204.919	1.4218 ‰	7300.000	Rampa	218.284	1.4218 ‰
6380.000	Rampa	205.204	1.4218 ‰	7320.000	Rampa	218.569	1.4218 ‰
6400.000	Rampa	205.488	1.4218 ‰	7340.000	Rampa	218.853	1.4218 ‰

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
7360.000	Rampa	219.137	1.4218 ‰	8300.000	Rampa	232.502	1.4218 ‰
7380.000	Rampa	219.422	1.4218 ‰	8320.000	Rampa	232.787	1.4218 ‰
7400.000	Rampa	219.706	1.4218 ‰	8340.000	Rampa	233.071	1.4218 ‰
7420.000	Rampa	219.991	1.4218 ‰	8360.000	Rampa	233.355	1.4218 ‰
7440.000	Rampa	220.275	1.4218 ‰	8380.000	Rampa	233.640	1.4218 ‰
7460.000	Rampa	220.559	1.4218 ‰	8400.000	Rampa	233.924	1.4218 ‰
7480.000	Rampa	220.844	1.4218 ‰	8420.000	Rampa	234.209	1.4218 ‰
7500.000	Rampa	221.128	1.4218 ‰	8440.000	Rampa	234.493	1.4218 ‰
7520.000	Rampa	221.412	1.4218 ‰	8460.000	Rampa	234.777	1.4218 ‰
7540.000	Rampa	221.697	1.4218 ‰	8480.000	Rampa	235.062	1.4218 ‰
7560.000	Rampa	221.981	1.4218 ‰	8500.000	Rampa	235.346	1.4218 ‰
7580.000	Rampa	222.265	1.4218 ‰	8520.000	Rampa	235.630	1.4218 ‰
7600.000	Rampa	222.550	1.4218 ‰	8540.000	Rampa	235.915	1.4218 ‰
7620.000	Rampa	222.834	1.4218 ‰	8560.000	Rampa	236.199	1.4218 ‰
7640.000	Rampa	223.118	1.4218 ‰	8580.000	Rampa	236.483	1.4218 ‰
7660.000	Rampa	223.403	1.4218 ‰	8600.000	Rampa	236.768	1.4218 ‰
7680.000	Rampa	223.687	1.4218 ‰	8620.000	Rampa	237.052	1.4218 ‰
7700.000	Rampa	223.972	1.4218 ‰	8640.000	Rampa	237.336	1.4218 ‰
7720.000	Rampa	224.256	1.4218 ‰	8660.000	Rampa	237.621	1.4218 ‰
7740.000	Rampa	224.540	1.4218 ‰	8680.000	Rampa	237.905	1.4218 ‰
7760.000	Rampa	224.825	1.4218 ‰	8700.000	Rampa	238.190	1.4218 ‰
7780.000	Rampa	225.109	1.4218 ‰	8720.000	Rampa	238.474	1.4218 ‰
7800.000	Rampa	225.393	1.4218 ‰	8740.000	Rampa	238.758	1.4218 ‰
7820.000	Rampa	225.678	1.4218 ‰	8760.000	Rampa	239.043	1.4218 ‰
7840.000	Rampa	225.962	1.4218 ‰	8780.000	Rampa	239.327	1.4218 ‰
7860.000	Rampa	226.246	1.4218 ‰	8800.000	Rampa	239.611	1.4218 ‰
7880.000	Rampa	226.531	1.4218 ‰	8820.000	Rampa	239.896	1.4218 ‰
7900.000	Rampa	226.815	1.4218 ‰	8840.000	Rampa	240.180	1.4218 ‰
7920.000	Rampa	227.100	1.4218 ‰	8860.000	Rampa	240.464	1.4218 ‰
7940.000	Rampa	227.384	1.4218 ‰	8880.000	Rampa	240.749	1.4218 ‰
7960.000	Rampa	227.668	1.4218 ‰	8900.000	Rampa	241.033	1.4218 ‰
7980.000	Rampa	227.953	1.4218 ‰	8920.000	Rampa	241.318	1.4218 ‰
8000.000	Rampa	228.237	1.4218 ‰	8940.000	Rampa	241.602	1.4218 ‰
8020.000	Rampa	228.521	1.4218 ‰	8960.000	Rampa	241.886	1.4218 ‰
8040.000	Rampa	228.806	1.4218 ‰	8980.000	Rampa	242.171	1.4218 ‰
8060.000	Rampa	229.090	1.4218 ‰	9000.000	Rampa	242.455	1.4218 ‰
8080.000	Rampa	229.374	1.4218 ‰	9020.000	Rampa	242.739	1.4218 ‰
8100.000	Rampa	229.659	1.4218 ‰	9040.000	Rampa	243.024	1.4218 ‰
8120.000	Rampa	229.943	1.4218 ‰	9060.000	Rampa	243.308	1.4218 ‰
8140.000	Rampa	230.227	1.4218 ‰	9080.000	Rampa	243.592	1.4218 ‰
8160.000	Rampa	230.512	1.4218 ‰	9100.000	Rampa	243.877	1.4218 ‰
8180.000	Rampa	230.796	1.4218 ‰	9120.000	Rampa	244.161	1.4218 ‰
8200.000	Rampa	231.081	1.4218 ‰	9140.000	Rampa	244.445	1.4218 ‰
8220.000	Rampa	231.365	1.4218 ‰	9160.000	Rampa	244.730	1.4218 ‰
8240.000	Rampa	231.649	1.4218 ‰	9180.000	Rampa	245.014	1.4218 ‰
8260.000	Rampa	231.934	1.4218 ‰	9200.000	Rampa	245.299	1.4218 ‰
8280.000	Rampa	232.218	1.4218 ‰	9220.000	Rampa	245.583	1.4218 ‰

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
9240.000	Rampa	245.867	1.4218 ‰	10180.000	Rampa	259.232	1.4218 ‰
9260.000	Rampa	246.152	1.4218 ‰	10200.000	Rampa	259.517	1.4218 ‰
9280.000	Rampa	246.436	1.4218 ‰	10220.000	Rampa	259.801	1.4218 ‰
9300.000	Rampa	246.720	1.4218 ‰	10240.000	Rampa	260.085	1.4218 ‰
9320.000	Rampa	247.005	1.4218 ‰	10260.000	Rampa	260.370	1.4218 ‰
9340.000	Rampa	247.289	1.4218 ‰	10280.000	Rampa	260.654	1.4218 ‰
9360.000	Rampa	247.573	1.4218 ‰	10300.000	Rampa	260.938	1.4218 ‰
9380.000	Rampa	247.858	1.4218 ‰	10320.000	Rampa	261.223	1.4218 ‰
9400.000	Rampa	248.142	1.4218 ‰	10340.000	Rampa	261.507	1.4218 ‰
9420.000	Rampa	248.427	1.4218 ‰	10360.000	Rampa	261.791	1.4218 ‰
9440.000	Rampa	248.711	1.4218 ‰	10380.000	Rampa	262.076	1.4218 ‰
9460.000	Rampa	248.995	1.4218 ‰	10400.000	Rampa	262.360	1.4218 ‰
9480.000	Rampa	249.280	1.4218 ‰	10420.000	Rampa	262.645	1.4218 ‰
9500.000	Rampa	249.564	1.4218 ‰	10440.000	Rampa	262.929	1.4218 ‰
9520.000	Rampa	249.848	1.4218 ‰	10460.000	Rampa	263.213	1.4218 ‰
9540.000	Rampa	250.133	1.4218 ‰	10480.000	Rampa	263.498	1.4218 ‰
9560.000	Rampa	250.417	1.4218 ‰	10500.000	Rampa	263.782	1.4218 ‰
9580.000	Rampa	250.701	1.4218 ‰	10520.000	Rampa	264.066	1.4218 ‰
9600.000	Rampa	250.986	1.4218 ‰	10540.000	Rampa	264.351	1.4218 ‰
9620.000	Rampa	251.270	1.4218 ‰	10560.000	Rampa	264.635	1.4218 ‰
9640.000	Rampa	251.554	1.4218 ‰	10580.000	Rampa	264.919	1.4218 ‰
9660.000	Rampa	251.839	1.4218 ‰	10600.000	Rampa	265.204	1.4218 ‰
9680.000	Rampa	252.123	1.4218 ‰	10620.000	Rampa	265.488	1.4218 ‰
9700.000	Rampa	252.408	1.4218 ‰	10640.000	Rampa	265.773	1.4218 ‰
9720.000	Rampa	252.692	1.4218 ‰	10660.000	Rampa	266.057	1.4218 ‰
9740.000	Rampa	252.976	1.4218 ‰	10680.000	Rampa	266.341	1.4218 ‰
9760.000	Rampa	253.261	1.4218 ‰	10700.000	Rampa	266.626	1.4218 ‰
9780.000	Rampa	253.545	1.4218 ‰	10720.000	Rampa	266.910	1.4218 ‰
9800.000	Rampa	253.829	1.4218 ‰	10740.000	Rampa	267.194	1.4218 ‰
9820.000	Rampa	254.114	1.4218 ‰	10760.000	Rampa	267.479	1.4218 ‰
9840.000	Rampa	254.398	1.4218 ‰	10780.000	Rampa	267.763	1.4218 ‰
9860.000	Rampa	254.682	1.4218 ‰	10800.000	Rampa	268.047	1.4218 ‰
9880.000	Rampa	254.967	1.4218 ‰	10820.000	Rampa	268.332	1.4218 ‰
9900.000	Rampa	255.251	1.4218 ‰	10840.000	Rampa	268.616	1.4218 ‰
9920.000	Rampa	255.536	1.4218 ‰	10860.000	Rampa	268.900	1.4218 ‰
9940.000	Rampa	255.820	1.4218 ‰	10880.000	Rampa	269.185	1.4218 ‰
9960.000	Rampa	256.104	1.4218 ‰	10900.000	Rampa	269.469	1.4218 ‰
9980.000	Rampa	256.389	1.4218 ‰	10920.000	Rampa	269.754	1.4218 ‰
10000.000	Rampa	256.673	1.4218 ‰	10940.000	Rampa	270.038	1.4218 ‰
10020.000	Rampa	256.957	1.4218 ‰	10960.000	Rampa	270.322	1.4218 ‰
10040.000	Rampa	257.242	1.4218 ‰	10980.000	Rampa	270.607	1.4218 ‰
10060.000	Rampa	257.526	1.4218 ‰	11000.000	Rampa	270.891	1.4218 ‰
10080.000	Rampa	257.810	1.4218 ‰	11020.000	Rampa	271.175	1.4218 ‰
10100.000	Rampa	258.095	1.4218 ‰	11040.000	Rampa	271.460	1.4218 ‰
10120.000	Rampa	258.379	1.4218 ‰	11060.000	Rampa	271.744	1.4218 ‰
10140.000	Rampa	258.664	1.4218 ‰	11080.000	Rampa	272.028	1.4218 ‰
10160.000	Rampa	258.948	1.4218 ‰	11100.000	Rampa	272.313	1.4218 ‰

P. K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
11120.000	Rampa	272.597	1.4218 ‰
11140.000	Rampa	272.882	1.4218 ‰
11160.000	Rampa	273.166	1.4218 ‰
11180.000	Rampa	273.450	1.4218 ‰
11200.000	Rampa	273.735	1.4218 ‰
11220.000	Rampa	274.019	1.4218 ‰
11240.000	Rampa	274.303	1.4218 ‰
11260.000	Rampa	274.588	1.4218 ‰
11280.000	Rampa	274.872	1.4218 ‰
11300.000	Rampa	275.156	1.4218 ‰
11320.000	Rampa	275.441	1.4218 ‰
11340.000	Rampa	275.725	1.4218 ‰
11360.000	Rampa	276.009	1.4218 ‰
11380.000	Rampa	276.294	1.4218 ‰
11400.000	Rampa	276.578	1.4218 ‰
11420.000	Rampa	276.863	1.4218 ‰
11440.000	Rampa	277.147	1.4218 ‰
11460.000	Rampa	277.431	1.4218 ‰
11480.000	Rampa	277.716	1.4218 ‰
11500.000	Rampa	278.000	1.4218 ‰
11520.000	Rampa	278.284	1.4218 ‰
11540.000	Rampa	278.569	1.4218 ‰
11560.000	Rampa	278.853	1.4218 ‰
11580.000	Rampa	279.137	1.4218 ‰
11600.000	Rampa	279.422	1.4218 ‰
11620.000	Rampa	279.706	1.4218 ‰
11640.000	Rampa	279.991	1.4218 ‰
11660.000	Rampa	280.275	1.4218 ‰
11680.000	Rampa	280.559	1.4218 ‰
11700.000	Rampa	280.844	1.4218 ‰
11720.000	Rampa	281.128	1.4218 ‰
11740.000	Rampa	281.412	1.4218 ‰
11760.000	Rampa	281.697	1.4218 ‰
11765.886	Rampa	281.780	1.4218 ‰

Anejo N°11: Movimiento de Tierras

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESPEJE Y DESBROCE	2
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS DEBIDOS A LA VÍA	2
3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS DEBIDOS A LA URBANIZACIÓN DE LAS PARADAS	2
4. CANTERAS	2
5. VERTEDEROS.....	3
6. ANEXO	3

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción de todas las actuaciones destinadas al movimiento de tierras. Estos movimientos de tierras engloban tanto las rectificaciones a realizar en la vía como la urbanización de las paradas (construcción de paradas, accesos a las paradas...)

Debido a que las paradas intentan adaptarse en la medida de lo posible a la cota del terreno, no habrá grandes volúmenes de movimiento de tierras.

Resumiendo las características de la zona, ésta ocupa una extensión de 5254,9 m².

2. Despeje y Desbroce

Se realizará primeramente el desbroce de toda la superficie que se llevará a vertedero. A continuación se retirará la capa vegetal (se considerará un espesor medio de tierra vegetal de 0.50cm) y se acopiará la necesaria para su posterior utilización.

El total de capa vegetal llevada a vertedero es de 2647,45 m³.

3. Movimiento de Tierras

Con la ayuda de los perfiles transversales elaborados con el programa ISTRAM, se han obtenido los valores de los volúmenes de desmonte y terraplén que conformarán el movimiento de tierras procedentes de vía y urbanización de paradas.

3.1 Movimiento de Tierras debido a la Vía

Movimiento de Tierras Vía (m ³)		
Desmonte	Terraplén	Balance Movimiento Tierras
35078,60	103,50	34975,10

3.2 Movimiento de Tierras debido a la Urbanización de las Paradas

Movimiento de Tierras Urbanización (m ³)		
Desmonte	Terraplén	Balance Movimiento Tierras
15566,16	9858,34	5707,82

4. Canteras

Las canteras a las que recurrir han sido obtenidas a partir de los Mapas de rocas industriales del instituto Geológico y Minero de España, en concreto los referidos a la Hoja nº 7: Ourense (1/200 000).

Los datos de que aquí se indican son meramente informativos y orientativos, sin conllevar en ningún caso, cualquier tipo de obligación de uso de dichas canteras en el momento de actuación.

Áridos naturales.

Se considerarán áridos naturales los que para su explotación no precisan el empleo de explosivos, pero si un proceso de lavado y/o trituración.

Este tipo de materiales se pueden utilizar para arenas y áridos en la unidades de hormigón. Explotaciones próximas:

Explotaciones 266, 267 y 268.

Explotación 392.

Áridos de trituración.

Se consideran como áridos de trituración aquellos que para su extracción precisan el empleo de explosivos y un posterior tratamiento de trituración y lavado.

Este tipo de materiales son necesarios para la construcción de las distintas capas del firme.

También se pueden emplear como áridos para hormigones.

Explotaciones próximas: Explotación 273.

5. Vertederos

Se definen como vertederos aquellas áreas situadas habitualmente en el exterior de la zona de obras, ubicadas y gestionadas por el Contratista, en la que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general.

Los materiales destinados a vertedero tiene el carácter de no reutilizables.

Como vertederos viables, se han considerado canteras abandonadas en las proximidades de la zona de actuación.

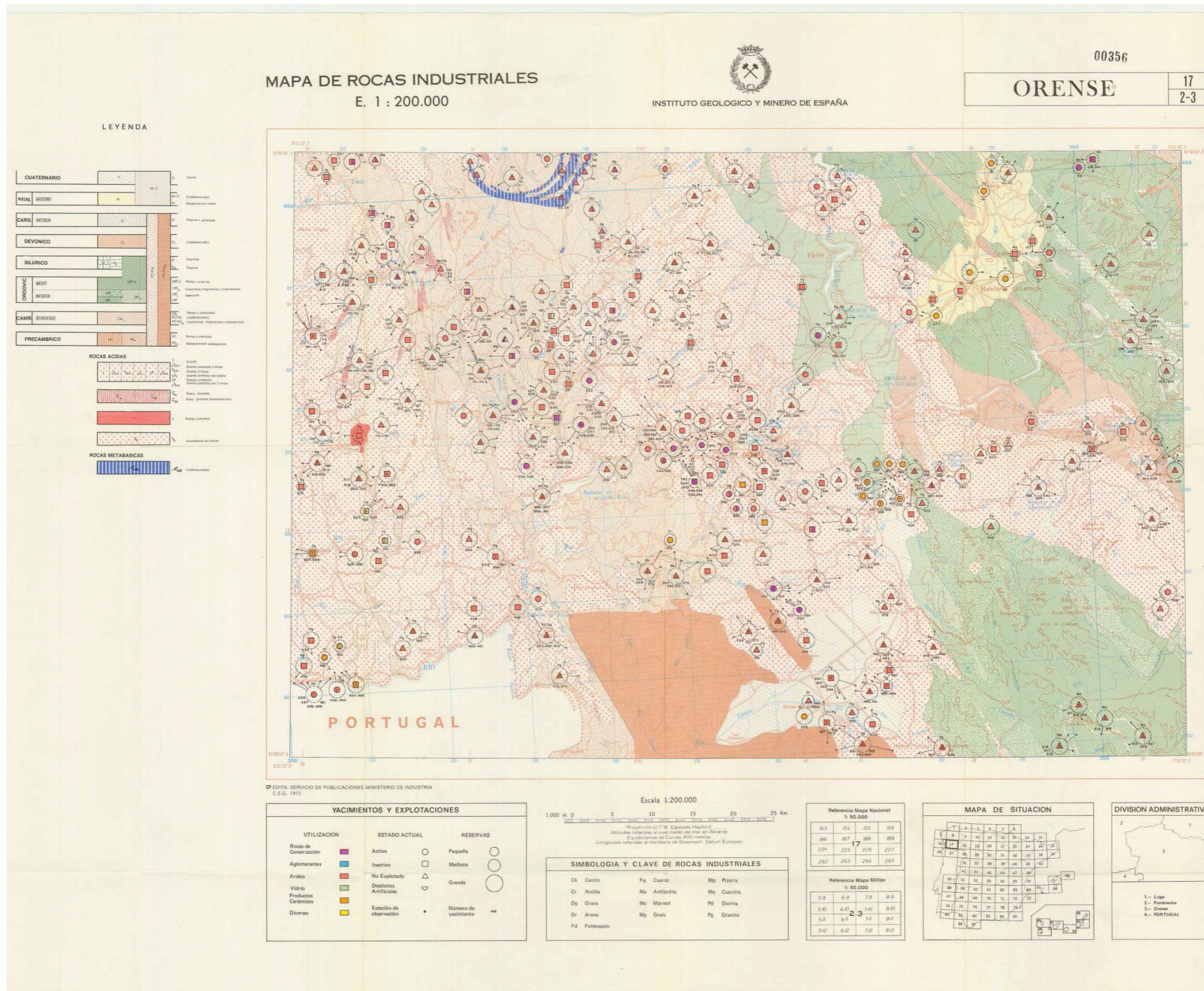
Al igual que en la elección de canteras, cualquier información aquí dada, no conlleva obligación alguna a usar estos vertederos, sino que cumple una función meramente orientativa.

Se citan algunos puntos cercanos: Cantera 290.

Canteras 376, 377, 378.

6. Anexo

Anexo N°3: Canteras y vertederos



Anejo N°12: Hidrología y saneamiento

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CRITERIOS DE DISEÑO	2
2.1 TRAZADO DE LA RED	2
2.2 ELEMENTOS DE LA RED	2
3. DIMENSIONAMIENTO	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO ADOPTADA	5
5. CÁLCULO HIDRÁULICO. RED DE COLECTORES	5
6. CONCLUSIONES	6
7. APÉNDICES.....	6
APÉNDICE I: CÁLCULO DE LAS REDES DE AGUAS PLUVIALES	7

1. Introducción.

El presente anejo tiene por objeto el cálculo y diseño de la red de saneamiento de aguas pluviales correspondientes a las zonas de nueva creación de las paradas y sus accesos.

En la red de alcantarillado, el agua circula en régimen de lámina libre, a la velocidad necesaria para evitar sedimentaciones y en una sola dirección, siempre conocida; se trata pues de una red ramificada.

El trazado de la red ha de realizarse de manera que se permita una rápida evacuación por recorridos minimizados.

En el diseño de este tipo de redes tiene un factor predominante la topografía, llegando hasta el punto más bajo de la red anterior al pozo de vertido a la red de colectores pluviales municipales.

Para la realización del presente anejo se ha tenido en cuenta la NTE-ISA de alcantarillado.

2. Criterios de diseño.

2.1 Trazado de la red.

El proyecto cuenta con una red con vertedero para cada andén, excepto para las parada 5 y 7, que estarán divididas en dos redes independientes, con sendos vertederos.

La red discurre en su totalidad por debajo de la calzada y aceras según lo indicado en el Documento N°2 Planos.

El trazado se ha dispuesto respetando las separaciones con respecto a los conductos de otras instalaciones, que se señala en el Pliego PGTS / 86, Reglamento Electrotécnico de B.T., y Normativas Particulares de las Cías. Suministradoras de otros servicios.

La situación en alzado de las conducciones, se ha proyectado a una profundidad para la cual se asegure el desagüe de las futuras edificaciones de y se impida todo el riesgo de posible contaminación de la red de agua potable.

Para el trazado y conocimiento de las pendientes se deben consultar los planos correspondientes al trazado del saneamiento de cada parada.

Además se han proyectado los pozos de registro (máxima distancia 50 metros) y elementos necesarios para el funcionamiento de la red.

2.2 Elementos de la red.

Red de colectores: la red de recogida de aguas pluviales será exclusivamente de canalizaciones de PVC; la elección de este material se debe a los pequeños diámetros que se alcanzan, de 200mm. Suficiente para cubrir los caudales de recogida y las cargas de conducción.

Pozos de registro: se colocan en las ramificaciones y en los cambios de dirección de la red.

Punto de vertido: Se emplea un punto de conexión con la red general de alcantarillado por cada red.

3. Dimensionamiento.

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

Usaremos el método hidrometeorológico que está basado en las precipitaciones recogidas en la cuenca, las cuales por escorrentía, generarán el caudal del río y en nuestro caso el caudal a recoger por la red de drenaje de aguas pluviales.

Habría que calcular P_d , precipitación máxima diaria asociada a diferentes períodos de retorno y obtenida ésta, a través del método racional obtendremos los distintos $Q(T)$.

En esta ocasión los períodos de retorno a estudiar para el dimensionamiento de las conducciones son el $T=5$ y $T=25$.

Cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas: Para calcular las precipitaciones máximas en 24 horas se ha empleado el método descrito en la publicación Máximas llluvias diarias en la España Peninsular de la Dirección General de Carreteras.

Este método emplea un enfoque regional que trata de reducir la varianza de los parámetros estimados con una única muestra, empleando la información de estancias con similar comportamiento. Se asume la existencia de una región homogénea respecto a ciertas características estadísticas, lo que permite aprovechar el conjunto de información disponible en dicha región.

La estimación de los cuantiles locales X_t (P_t en el Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular de 1997) en un determinado punto se reduce a reescalar los cuantiles regionales Y_t con la media local P según la siguiente expresión:

$$X_t = P \cdot \frac{Y_t}{P}$$

El enfoque tradicional de los métodos regionales permite estimar el valor de los cuantiles regionales en un punto simplemente asignándole los valores obtenidos en la región en la que dicho punto está incluido, lo que presenta como principales inconvenientes tanto la incertidumbre existente respecto a los límites considerados en las regiones, como la indeseable discontinuidad que presentan los resultados en dichos límites. Para resolver estos problemas, se optó por presentar los resultados en forma "suavizada" trazando un mapa nacional de isolíneas del coeficiente de variación (C_v).

El proceso para obtener las precipitaciones diarias máximas para los periodos de retorno deseados consiste en:

- 1) Localización en los planos del punto geográfico deseado.
- 2) Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual.
- 3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , obtención del cuantil regional Y_t mediante el uso de una tabla.
- 4) Realizar el producto del cuantil regional Y_t , por el valor medio P obteniéndose X_t , es decir, el cuantil local buscado.

Para facilitar el proceso, la publicación Máximas Lluvias diarias en la España peninsular facilita también una aplicación informática denominada MAXPLU que partiendo de las coordenadas geográficas y del periodo de retorno deseado permite obtener el valor medio de la máxima precipitación diaria anual P , el coeficiente de variación C_v y la precipitación diaria máxima correspondiente al periodo de retorno elegido asumiendo una distribución SQRT-ET max.

En este proyecto se emplea la aplicación informática, por dar unos resultados más precisos que la interpolación manual.

Los resultados que se obtienen del programa para los periodos de retorno considerados son:

T (años)	\bar{P} (mm/día)	C_v	P_t (mm/día)
5	52	0,354	48
25	52	0,354	91

3.1 Cálculos de los caudales de diseño.

Para calcular los caudales a desaguar por los colectores emplearemos el método hidrometeorológico de la Instrucción 5.2-IC de "drenaje superficial". De acuerdo con este método, el caudal de referencia Q en el punto de desagüe de una cuenca se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I_t}{K}$$

Donde:

$C \equiv$ coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

$I \equiv$ intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

$A \equiv$ área de la cuenca aportante.

$K \equiv$ coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor viene dado en la tabla que figura a continuación.

Q en	A en		
	Km^2	ha	m^2
m^3/s	3	300	3000000
l/s	0.003	0.3	3

A continuación se calcularán los valores de los parámetros definidos con objeto de poder conocer el caudal de diseño de los distintos elementos que componen la red de saneamiento de pluviales.

- Cálculo de la intensidad media de precipitación:

La Intensidad media de precipitación a emplear se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

I_t (mm/h) \equiv intensidad media horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y que se podrá obtener a partir de la figura A

I_d (mm/h) \equiv intensidad media diaria de precipitación, correspondiente a dicho período de retorno, y que equivale a $P_d/24$ horas.

P_d (mm) \equiv precipitación total diaria correspondiente al mismo período de retorno.

I_1 (mm/h) \equiv intensidad horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado. El valor de I_1/I_d puede obtenerse para el territorio nacional de la figura B.

t (h) \equiv duración del intervalo al que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración.

Existen unas gráficas en las cuales se relacionan los valores anteriores y que a continuación se adjuntan:

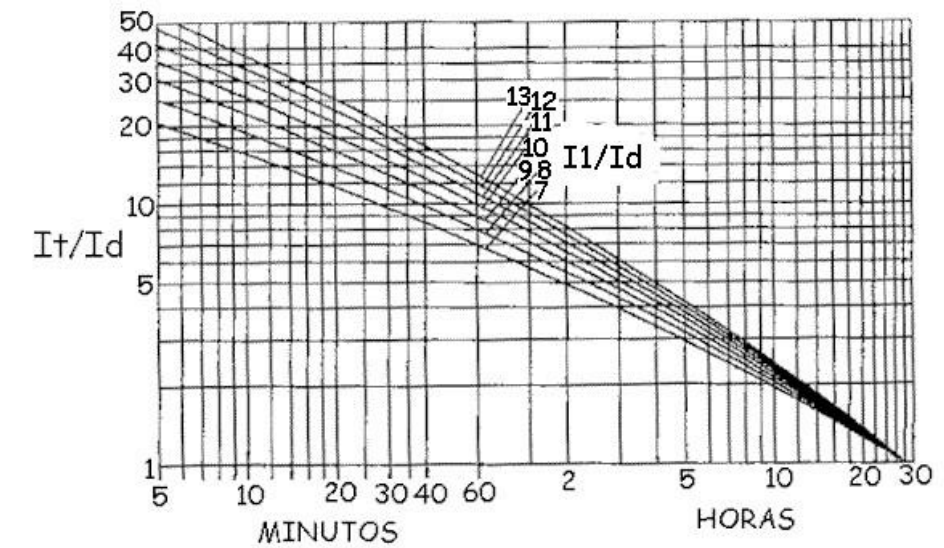


Figura A.- Valores de I_t/I_d en función de I_1/I_d y del tiempo de concentración t .



Figura B.- Valores de I_1/I_d en función de la situación geográfica.

Tomaremos I_1/I_d como 8,5.

Como existen varias zonas diferenciadas de escorrentía, a saber se optan por distintos coeficientes. Para resumir todos ellos dentro de una exactitud suficiente, se limitarán los tipos de superficie a dos: zonas verdes y pavimentos. Para cada uno de ellos, se adoptan distintos coeficientes de escorrentía:

Tipo de terreno	Coefficiente de escorrentía
Zonas verdes	C=0.5
Pavimentos	C=0.95

4. Descripción de la red de saneamiento adoptada.

Para el cálculo de la red de saneamiento de aguas pluviales, se ha utilizado el programa CYPE, que después de haberle introducido el material a emplear, en este caso tuberías de PVC, el tipo de suelo y la zanja necesaria para meter la instalación y los nudos de consumo, realiza un dimensionamiento de la instalación empleando los menores diámetros posibles.

Al tratarse de un proyecto académico y por el desconocimiento de los puntos de vertido existentes en la realidad se elegirá la ubicación de estos puntos. También se proyectaron las conducciones con un DN de 200mm, puesto que cumplía con todas las especificaciones más desfavorables y facilitando así su puesta en obra en los tramos que pudiese sustituirse por un diámetro inferior.

La circulación de las aguas es por gravedad en todo el recorrido, no siendo de este modo necesario recurrir a bombeo.

Los resultados de este cálculo pueden verse en los apéndices del anejo y en los planos correspondientes.

Todos los colectores se proyectan:

- Enterrados a una profundidad mínima de 1 m. medidos desde la generatriz superior exterior de la tubería.
- Con una pendiente mínima del 2% y máxima del 10 %.
- Se ejecutarán pozos de registro situados en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente o en donde existan arquetas, aprovechando la ejecución

de las dos unidades al mismo tiempo. Todos los pozos son visitables y de 1000 mm de diámetro. Su profundidad máxima no excede 3.5m.

5. Cálculo hidráulico. Red de colectores.

Para el dimensionamiento de los diámetros mínimos necesarios para que los colectores que conformarán la red de alcantarillado tengan suficiente capacidad para evacuar la totalidad de las aguas pluviales que discurran por la superficie de los accesos proyectados se ha empleado la fórmula de Manning-Strickler :

$$Q = \frac{A \times R_H \times S_0^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \triangleright \quad V = \frac{R_H^{\frac{2}{3}} \times S_0^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Q ≡ caudal en m³/s

v ≡ Velocidad del fluido en m/s

A ≡ sección de la lámina de fluido en m²

R_H ≡ radio hidráulico de la lámina del fluido en m

S₀ ≡ pendiente de la solera del colector

n ≡ coeficiente de Manning

Para el cálculo se han tomado los siguientes caudales:

- Caudal de pluviales para un período de retorno de T = 5 años. Se toma este caudal con objeto de comprobar que las velocidades de circulación del fluido son siempre superiores a las mínimas.
- Caudal de pluviales para un período de retorno de T = 25 años. Se toma este caudal para verificar que en ningún momento las velocidades son superiores a las máximas y no se produce inundación de la red.
- La red se dimensiona para un llenado del 90 %.

6. Conclusiones

A la luz de los resultados obtenidos (recogidos en el Apéndice I adjunto a este anejo), sacamos las siguientes conclusiones:

Se usarán tuberías PVC de 200 mm de diámetro para desaguar las pluviales.

Las velocidades en las tuberías para las pendientes de diseño, estarán comprendidas entre 0,5 m/s y 5 m/s, luego se encuentran dentro de los límites admitidos.

7. Apéndices

Apéndice I: Cálculo de las redes de aguas pluviales.



Apéndice I: Cálculo de las redes de aguas pluviales

1. DESCRIPCIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO.....	8
2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.....	8
3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS	8
4. RESULTADOS	8
4.1 PARADA 2 DERECHA.....	8
4.2 PARADA 2 IZQUIERDA	11
4.3 PARADA 4	13
4.4 PARADA 5. RED 1	16
4.5 PARADA 5. RED 2	18
4.6 PARADA 6	20
4.7 PARADA 7. RED 1	23
4.8 PARADA 7. RED 2	26

1. Descripción de las redes de saneamiento.

La velocidad de las instalaciones deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. Descripción de los materiales empleados.

Los materiales utilizados para las instalaciones son:

- o 1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.009

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN200	Circular	Diámetro	180.4

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Pluviales
Pluviales	1.00

3. Descripción de terrenos.

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación:

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. Resultados.

4.1 Parada 2 Derecha.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	135.70	1.68	1.32	
PS2	135.20	2.24	1.07	
PS4	139.80	1.68	1.34	
PS5	139.75	1.96	1.34	
PS6	139.70	2.55	1.34	
PS7	138.90	2.24	0.86	
PS8	140.70	1.68	0.86	
PS9	140.60	1.80	0.86	
PS10	137.70	2.24	1.07	
PS11	137.75	1.68	0.58	
PS12	135.75	1.68	0.58	
SM1	135.10	2.24	11.22	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	8.46	DN200	5.91	1.32	15.46	1.24	Vel.máx.
PS2	PS10	36.46	DN200	6.86	-7.67	34.80	-2.22	
PS2	PS12	8.97	DN200	6.13	-1.16	14.42	-1.21	
PS2	SM1	4.95	DN200	2.02	11.22	57.40	1.60	Vel.mín.
PS4	PS5	16.68	DN200	2.00	1.34	20.15	0.86	
PS5	PS6	16.45	DN200	2.00	2.68	28.13	1.05	
PS6	PS7	5.23	DN200	9.42	4.02	23.53	2.05	
PS7	PS9	17.80	DN200	8.88	-1.72	15.92	-1.55	
PS7	PS10	23.17	DN200	5.18	6.60	34.63	1.92	
PS8	PS9	2.87	DN200	3.49	0.86	14.30	0.91	
PS11	PS12	28.56	DN200	7.00	0.58	10.08	1.03	

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	8.46	DN200	5.91	1.32	15.46	1.24
PS2	PS10	36.46	DN200	6.86	7.67	34.80	2.22
PS2	PS12	8.97	DN200	6.13	1.16	14.42	1.21
PS2	SM1	4.95	DN200	2.02	11.22	57.40	1.60
PS4	PS5	16.68	DN200	2.00	1.34	20.15	0.86
PS5	PS6	16.45	DN200	2.00	2.68	28.13	1.05
PS6	PS7	5.23	DN200	9.42	4.02	23.53	2.05
PS7	PS9	17.80	DN200	8.88	1.72	15.92	1.55
PS7	PS10	23.17	DN200	5.18	6.60	34.63	1.92
PS8	PS9	2.87	DN200	3.49	0.86	14.30	0.91
PS11	PS12	28.56	DN200	7.00	0.58	10.08	1.03

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	8.46	DN200	5.91	1.32	15.46	1.24
PS2	PS10	36.46	DN200	6.86	7.67	34.80	2.22
PS2	PS12	8.97	DN200	6.13	1.16	14.42	1.21
PS2	SM1	4.95	DN200	2.02	11.22	57.40	1.60
PS4	PS5	16.68	DN200	2.00	1.34	20.15	0.86
PS5	PS6	16.45	DN200	2.00	2.68	28.13	1.05
PS6	PS7	5.23	DN200	9.42	4.02	23.53	2.05
PS7	PS9	17.80	DN200	8.88	1.72	15.92	1.55
PS7	PS10	23.17	DN200	5.18	6.60	34.63	1.92
PS8	PS9	2.87	DN200	3.49	0.86	14.30	0.91
PS11	PS12	28.56	DN200	7.00	0.58	10.08	1.03

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	409.77	83.61	321.82
Total	409.77	83.61	321.82

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
1.68	5
2.24	4
1.96	1
2.55	1
1.80	1
Total	12

4.2 Parada 2 Izquierda.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	147.00	1.68	4.55	
PS2	145.50	1.68	3.60	
PS3	143.25	2.65	4.60	
PS4	141.00	1.68	3.60	
PS5	140.55	1.68	3.60	
PS6	140.25	1.68	3.60	
PS7	140.00	1.80	3.60	
SM1	139.60	1.80	27.15	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N4	PS3	13.10	DN200	5.98	-12.75	46.39	-2.45	
N4	PS4	4.18	DN200	5.99	12.75	46.38	2.45	
PS1	PS2	28.09	DN200	5.34	4.55	28.66	1.74	Vel.mín.
PS2	PS3	22.61	DN200	9.95	8.15	32.72	2.58	
PS4	PS5	11.57	DN200	3.89	16.35	58.89	2.26	
PS5	PS6	6.85	DN200	4.38	19.95	63.39	2.49	
PS6	PS7	17.50	DN200	2.10	23.55	85.01	1.99	
PS7	SM1	5.20	DN200	7.69	27.15	64.30	3.32	Vel.máx.

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N4	PS3	13.10	DN200	5.98	12.75	46.39	2.45
N4	PS4	4.18	DN200	5.99	12.75	46.38	2.45
PS1	PS2	28.09	DN200	5.34	4.55	28.66	1.74
PS2	PS3	22.61	DN200	9.95	8.15	32.72	2.58
PS4	PS5	11.57	DN200	3.89	16.35	58.89	2.26
PS5	PS6	6.85	DN200	4.38	19.95	63.39	2.49
PS6	PS7	17.50	DN200	2.10	23.55	85.01	1.99
PS7	SM1	5.20	DN200	7.69	27.15	64.30	3.32

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N4	PS3	13.10	DN200	5.98	12.75	46.39	2.45
N4	PS4	4.18	DN200	5.99	12.75	46.38	2.45
PS1	PS2	28.09	DN200	5.34	4.55	28.66	1.74
PS2	PS3	22.61	DN200	9.95	8.15	32.72	2.58
PS4	PS5	11.57	DN200	3.89	16.35	58.89	2.26
PS5	PS6	6.85	DN200	4.38	19.95	63.39	2.49
PS6	PS7	17.50	DN200	2.10	23.55	85.01	1.99
PS7	SM1	5.20	DN200	7.69	27.15	64.30	3.32

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	217.87	53.76	161.32
Total	217.87	53.76	161.32

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
1.68	5
2.65	1
1.93	1
1.80	2
Total	9

4.3 Parada 4.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	164.80	1.77	0.47	
PS2	164.85	1.68	0.98	
PS3	164.86	1.93	1.06	
PS4	164.85	1.68	1.06	
PS5	164.77	2.31	0.61	
PS6	164.74	2.59	0.61	
PS7	164.85	1.68	1.50	
PS8	164.72	1.68	0.61	
PS9	164.70	2.86	1.50	
PS10	164.68	3.15	1.50	
PS11	164.65	3.35	1.50	
PS12	164.75	2.14	1.06	
SM1	164.60	3.42	12.46	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	6.90	DN200	2.00	-0.98	17.36	-0.78	
PS1	PS12	2.22	DN200	2.25	1.45	20.34	0.91	
PS3	PS4	12.06	DN200	2.00	-1.06	18.02	-0.80	
PS3	PS12	12.01	DN200	2.67	2.12	23.44	1.09	
PS5	PS6	15.40	DN200	2.00	5.24	39.10	1.28	
PS5	PS12	7.43	DN200	2.00	-4.63	36.77	-1.24	
PS6	PS9	15.47	DN200	2.00	5.85	41.30	1.33	
PS7	PS9	13.27	DN200	2.00	1.50	21.27	0.89	
PS8	PS9	3.51	DN200	2.00	0.61	13.87	0.68	Vel.mín.
PS9	PS10	15.70	DN200	2.00	9.46	52.69	1.52	
PS10	PS11	7.67	DN200	3.04	10.96	51.02	1.84	Vel.máx.
PS11	SM1	5.94	DN200	2.00	12.46	60.81	1.65	

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	6.90	DN200	2.00	0.98	17.36	0.78
PS1	PS12	2.22	DN200	2.25	1.45	20.34	0.91
PS3	PS4	12.06	DN200	2.00	1.06	18.02	0.80
PS3	PS12	12.01	DN200	2.67	2.12	23.44	1.09
PS5	PS6	15.40	DN200	2.00	5.24	39.10	1.28
PS5	PS12	7.43	DN200	2.00	4.63	36.77	1.24
PS6	PS9	15.47	DN200	2.00	5.85	41.30	1.33
PS7	PS9	13.27	DN200	2.00	1.50	21.27	0.89
PS8	PS9	3.51	DN200	2.00	0.61	13.87	0.68
PS9	PS10	15.70	DN200	2.00	9.46	52.69	1.52
PS10	PS11	7.67	DN200	3.04	10.96	51.02	1.84
PS11	SM1	5.94	DN200	2.00	12.46	60.81	1.65

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	6.90	DN200	2.00	0.98	17.36	0.78
PS1	PS12	2.22	DN200	2.25	1.45	20.34	0.91
PS3	PS4	12.06	DN200	2.00	1.06	18.02	0.80
PS3	PS12	12.01	DN200	2.67	2.12	23.44	1.09
PS5	PS6	15.40	DN200	2.00	5.24	39.10	1.28
PS5	PS12	7.43	DN200	2.00	4.63	36.77	1.24
PS6	PS9	15.47	DN200	2.00	5.85	41.30	1.33
PS7	PS9	13.27	DN200	2.00	1.50	21.27	0.89
PS8	PS9	3.51	DN200	2.00	0.61	13.87	0.68
PS9	PS10	15.70	DN200	2.00	9.46	52.69	1.52
PS10	PS11	7.67	DN200	3.04	10.96	51.02	1.84
PS11	SM1	5.94	DN200	2.00	12.46	60.81	1.65

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
2.14	1
1.77	1
1.68	4
1.93	1
2.31	1
2.59	1
2.86	1
3.35	1
3.15	1
3.42	1
Total	13

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m³	Vol. Arenas m³	Vol. Zahorras m³
Terrenos cohesivos	347.12	57.95	286.16
Total	347.12	57.95	286.16

4.4 Parada 5. Red 1.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	175.40	2.49	2.33	
PS2	176.75	1.78	1.92	
PS3	180.42	2.33	1.78	
PS4	175.45	2.16	2.33	
PS5	175.50	1.97	1.00	
PS6	175.53	1.68	1.00	
PS7	175.62	1.68	1.00	
PS8	180.49	1.68	0.67	
PS9	180.45	1.74	0.67	
PS11	180.43	1.68	1.11	
SM2	175.35	2.61	13.81	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS4	14.62	DN200	2.00	-11.48	58.25	-1.61	
PS1	SM2	7.31	DN200	2.31	13.81	61.79	1.78	
PS2	PS3	50.25	DN200	6.02	-4.23	26.87	-1.78	
PS2	PS4	12.44	DN200	10.00	6.15	28.49	2.37	Vel.máx.
PS3	PS9	3.76	DN200	2.00	-1.34	20.15	-0.86	
PS3	PS11	0.99	DN200	2.00	-1.11	18.42	-0.81	
PS4	PS5	12.33	DN200	2.00	-3.00	29.72	-1.09	
PS5	PS6	2.13	DN200	2.02	-1.00	17.49	-0.79	
PS5	PS7	18.59	DN200	2.00	-1.00	17.53	-0.78	
PS8	PS9	4.75	DN200	2.00	0.67	14.50	0.69	Vel.mín.

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS4	14.62	DN200	2.00	11.48	58.25	1.61
PS1	SM2	7.31	DN200	2.31	13.81	61.79	1.78
PS2	PS3	50.25	DN200	6.02	4.23	26.87	1.78
PS2	PS4	12.44	DN200	10.00	6.15	28.49	2.37
PS3	PS9	3.76	DN200	2.00	1.34	20.15	0.86
PS3	PS11	0.99	DN200	2.00	1.11	18.42	0.81
PS4	PS5	12.33	DN200	2.00	3.00	29.72	1.09
PS5	PS6	2.13	DN200	2.02	1.00	17.49	0.79
PS5	PS7	18.59	DN200	2.00	1.00	17.53	0.78
PS8	PS9	4.75	DN200	2.00	0.67	14.50	0.69

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS4	14.62	DN200	2.00	11.48	58.25	1.61
PS1	SM2	7.31	DN200	2.31	13.81	61.79	1.78
PS2	PS3	50.25	DN200	6.02	4.23	26.87	1.78
PS2	PS4	12.44	DN200	10.00	6.15	28.49	2.37
PS3	PS9	3.76	DN200	2.00	1.34	20.15	0.86
PS3	PS11	0.99	DN200	2.00	1.11	18.42	0.81
PS4	PS5	12.33	DN200	2.00	3.00	29.72	1.09
PS5	PS6	2.13	DN200	2.02	1.00	17.49	0.79
PS5	PS7	18.59	DN200	2.00	1.00	17.53	0.78
PS8	PS9	4.75	DN200	2.00	0.67	14.50	0.69

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	309.21	62.68	243.27
Total	309.21	62.68	243.27

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
1.68	4
1.74	1
2.61	1
2.33	1
1.97	1
2.16	1
2.49	1
1.78	1
Total	11

4.5 Parada 5. Red 2.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	182.44	1.68	0.75	
PS2	182.42	2.12	0.75	
PS3	182.71	1.97	0.75	
PS4	182.79	1.68	0.75	
PS5	182.88	1.68	0.75	
SM1	182.35	2.15	3.75	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

nicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	2.35	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72	
PS2	PS3	22.00	DN200	2.00	-2.25	25.85	-1.00	
PS2	SM1	5.12	DN200	2.00	3.75	33.14	1.16	Vel.máx.
PS3	PS4	8.18	DN200	2.00	-0.75	15.29	-0.72	
PS3	PS5	23.02	DN200	2.00	-0.75	15.29	-0.72	Vel.mín.

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	2.35	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72
PS2	PS3	22.00	DN200	2.00	2.25	25.85	1.00
PS2	SM1	5.12	DN200	2.00	3.75	33.14	1.16
PS3	PS4	8.18	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72
PS3	PS5	23.02	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	2.35	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72
PS2	PS3	22.00	DN200	2.00	2.25	25.85	1.00
PS2	SM1	5.12	DN200	2.00	3.75	33.14	1.16
PS3	PS4	8.18	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72
PS3	PS5	23.02	DN200	2.00	0.75	15.29	0.72

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	138.13	29.91	106.68
Total	138.13	29.91	106.68

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
2.15	1
2.12	1
1.68	3
1.97	1
Total	6

4.6 Parada 6.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	210.80	1.68	1.25	
PS2	210.63	2.10	1.25	
PS3	210.65	1.99	1.25	
PS4	210.70	1.81	1.25	
PS5	210.73	1.68	1.25	
PS6	210.71	1.79	1.25	
PS7	209.05	2.10	0.86	
PS8	207.65	2.10	0.86	
PS9	207.60	2.18	0.67	
PS10	207.22	2.18	0.67	
PS11	207.04	2.18	0.67	
PS12	206.79	2.18	0.67	
PS13	207.28	1.68	0.67	
PS14	206.41	2.18	0.87	
PS15	206.32	2.18	0.87	
PS16	206.15	2.18	0.89	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS17	206.13	2.28	0.89	
PS18	210.64	2.06	0.00	
PS19	206.31	1.68	0.89	
PS20	206.39	1.68	0.89	
PS21	206.58	1.82	0.68	
SM1	206.10	2.39	18.55	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N2	PS2	6.82	DN200	8.65	-7.50	32.51	-2.39	
N2	PS7	11.86	DN200	8.35	7.50	32.80	2.36	
PS1	PS2	14.17	DN200	2.71	1.25	18.14	0.93	
PS2	PS18	2.51	DN200	2.00	-5.00	38.20	-1.27	
PS3	PS4	11.40	DN200	2.00	-3.75	33.14	-1.16	
PS3	PS18	3.95	DN200	2.00	5.00	38.20	1.27	
PS4	PS6	1.22	DN200	2.61	-2.50	25.50	-1.13	
PS5	PS6	6.48	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS7	PS8	16.66	DN200	8.40	8.36	34.54	2.45	Vel.máx.
PS8	PS9	6.72	DN200	2.00	9.22	52.00	1.51	
PS9	PS10	7.67	DN200	4.95	9.89	42.81	2.13	
PS10	PS11	7.02	DN200	2.56	10.56	52.31	1.72	
PS11	PS12	4.98	DN200	5.02	11.23	45.49	2.22	
PS12	PS13	11.39	DN200	4.30	-0.67	12.10	-0.91	
PS12	PS14	7.89	DN200	4.81	12.57	48.67	2.26	
PS14	PS15	4.54	DN200	2.00	13.44	63.29	1.68	
PS15	PS16	6.05	DN200	2.81	14.99	61.27	1.96	
PS15	PS21	5.95	DN200	2.00	-0.68	14.60	-0.70	Vel.mín.
PS16	PS17	5.90	DN200	2.00	15.88	69.21	1.76	
PS17	SM1	7.07	DN200	2.00	16.77	71.29	1.79	
PS19	SM1	13.58	DN200	2.00	0.89	16.58	0.76	
PS20	SM1	6.11	DN200	4.75	0.89	13.51	1.02	

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N2	PS2	6.82	DN200	8.65	7.50	32.51	2.39
N2	PS7	11.86	DN200	8.35	7.50	32.80	2.36
PS1	PS2	14.17	DN200	2.71	1.25	18.14	0.93
PS2	PS18	2.51	DN200	2.00	5.00	38.20	1.27
PS3	PS4	11.40	DN200	2.00	3.75	33.14	1.16
PS3	PS18	3.95	DN200	2.00	5.00	38.20	1.27
PS4	PS6	1.22	DN200	2.61	2.50	25.50	1.13
PS5	PS6	6.48	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84
PS7	PS8	16.66	DN200	8.40	8.36	34.54	2.45
PS8	PS9	6.72	DN200	2.00	9.22	52.00	1.51
PS9	PS10	7.67	DN200	4.95	9.89	42.81	2.13
PS10	PS11	7.02	DN200	2.56	10.56	52.31	1.72
PS11	PS12	4.98	DN200	5.02	11.23	45.49	2.22
PS12	PS13	11.39	DN200	4.30	0.67	12.10	0.91
PS12	PS14	7.89	DN200	4.81	12.57	48.67	2.26
PS14	PS15	4.54	DN200	2.00	13.44	63.29	1.68

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS15	PS16	6.05	DN200	2.81	14.99	61.27	1.96
PS15	PS21	5.95	DN200	2.00	0.68	14.60	0.70
PS16	PS17	5.90	DN200	2.00	15.88	69.21	1.76
PS17	SM1	7.07	DN200	2.00	16.77	71.29	1.79
PS19	SM1	13.58	DN200	2.00	0.89	16.58	0.76
PS20	SM1	6.11	DN200	4.75	0.89	13.51	1.02

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N2	PS2	6.82	DN200	8.65	7.50	32.51	2.39
N2	PS7	11.86	DN200	8.35	7.50	32.80	2.36
PS1	PS2	14.17	DN200	2.71	1.25	18.14	0.93
PS2	PS18	2.51	DN200	2.00	5.00	38.20	1.27
PS3	PS4	11.40	DN200	2.00	3.75	33.14	1.16
PS3	PS18	3.95	DN200	2.00	5.00	38.20	1.27
PS4	PS6	1.22	DN200	2.61	2.50	25.50	1.13
PS5	PS6	6.48	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84
PS7	PS8	16.66	DN200	8.40	8.36	34.54	2.45
PS8	PS9	6.72	DN200	2.00	9.22	52.00	1.51

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS9	PS10	7.67	DN200	4.95	9.89	42.81	2.13
PS10	PS11	7.02	DN200	2.56	10.56	52.31	1.72
PS11	PS12	4.98	DN200	5.02	11.23	45.49	2.22
PS12	PS13	11.39	DN200	4.30	0.67	12.10	0.91
PS12	PS14	7.89	DN200	4.81	12.57	48.67	2.26
PS14	PS15	4.54	DN200	2.00	13.44	63.29	1.68
PS15	PS16	6.05	DN200	2.81	14.99	61.27	1.96
PS15	PS21	5.95	DN200	2.00	0.68	14.60	0.70
PS16	PS17	5.90	DN200	2.00	15.88	69.21	1.76
PS17	SM1	7.07	DN200	2.00	16.77	71.29	1.79
PS19	SM1	13.58	DN200	2.00	0.89	16.58	0.76
PS20	SM1	6.11	DN200	4.75	0.89	13.51	1.02

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	413.33	83.78	325.20
Total	413.33	83.78	325.20

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
1.68	5
2.10	4
1.99	1
1.81	2
2.18	7
2.28	1
2.39	1
2.06	1
1.79	1
Total	23

4.7 Parada 7. Red 1.

Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	278.20	1.68	2.24	
PS2	278.15	1.94	2.24	
PS3	278.09	2.34	2.24	
PS4	278.05	2.37	2.24	
PS5	276.35	2.37	0.00	
PS6	275.15	2.37	2.21	
PS7	275.10	3.24	3.02	
PS8	275.30	1.68	1.37	
PS9	275.25	2.07	3.45	
PS10	275.20	2.47	3.45	
PS11	275.30	1.68	3.02	
PS12	275.24	1.97	3.02	
PS13	275.20	2.37	3.02	
PS14	275.16	2.84	3.02	
SM1	275.00	3.29	34.54	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	15.68	DN200	2.00	2.24	25.79	1.00	
PS2	PS3	22.88	DN200	2.00	4.48	36.18	1.23	
PS3	PS4	3.48	DN200	2.00	6.72	44.28	1.38	
PS4	PS5	17.62	DN200	9.65	8.96	34.54	2.62	Vel.máx.
PS5	PS6	30.03	DN200	4.00	8.96	42.99	1.92	
PS6	PS7	4.90	DN200	2.00	11.17	57.42	1.60	
PS7	PS14	21.25	DN200	2.16	-20.35	77.60	-1.94	
PS7	SM1	6.06	DN200	2.48	34.54	101.77	2.32	
PS8	PS9	22.05	DN200	2.00	1.37	20.37	0.86	Vel.mín.
PS9	PS10	22.22	DN200	2.00	4.82	37.51	1.25	
PS10	PS14	20.85	DN200	2.00	8.27	49.18	1.47	
PS11	PS12	17.51	DN200	2.00	3.02	29.82	1.09	
PS12	PS13	21.00	DN200	2.10	6.04	41.48	1.36	
PS13	PS14	22.07	DN200	1.99	9.06	51.58	1.50	

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	15.68	DN200	2.00	2.24	25.79	1.00
PS2	PS3	22.88	DN200	2.00	4.48	36.18	1.23
PS3	PS4	3.48	DN200	2.00	6.72	44.28	1.38
PS4	PS5	17.62	DN200	9.65	8.96	34.54	2.62
PS5	PS6	30.03	DN200	4.00	8.96	42.99	1.92
PS6	PS7	4.90	DN200	2.00	11.17	57.42	1.60
PS7	PS14	21.25	DN200	2.16	20.35	77.60	1.94
PS7	SM1	6.06	DN200	2.48	34.54	101.77	2.32
PS8	PS9	22.05	DN200	2.00	1.37	20.37	0.86
PS9	PS10	22.22	DN200	2.00	4.82	37.51	1.25
PS10	PS14	20.85	DN200	2.00	8.27	49.18	1.47
PS11	PS12	17.51	DN200	2.00	3.02	29.82	1.09
PS12	PS13	21.00	DN200	2.10	6.04	41.48	1.36
PS13	PS14	22.07	DN200	1.99	9.06	51.58	1.50

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	15.68	DN200	2.00	2.24	25.79	1.00
PS2	PS3	22.88	DN200	2.00	4.48	36.18	1.23
PS3	PS4	3.48	DN200	2.00	6.72	44.28	1.38
PS4	PS5	17.62	DN200	9.65	8.96	34.54	2.62
PS5	PS6	30.03	DN200	4.00	8.96	42.99	1.92
PS6	PS7	4.90	DN200	2.00	11.17	57.42	1.60
PS7	PS14	21.25	DN200	2.16	20.35	77.60	1.94
PS7	SM1	6.06	DN200	2.48	34.54	101.77	2.32
PS8	PS9	22.05	DN200	2.00	1.37	20.37	0.86
PS9	PS10	22.22	DN200	2.00	4.82	37.51	1.25
PS10	PS14	20.85	DN200	2.00	8.27	49.18	1.47
PS11	PS12	17.51	DN200	2.00	3.02	29.82	1.09
PS12	PS13	21.00	DN200	2.10	6.04	41.48	1.36
PS13	PS14	22.07	DN200	1.99	9.06	51.58	1.50

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	780.48	122.06	652.10
Total	780.48	122.06	652.10

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
1.68	3
1.94	1
2.34	1
2.37	4
3.24	1
2.07	1
2.47	1
1.97	1
2.84	1
3.29	1
Total	15

4.8 Parada 7. Red 2.
Listado de nudos

Combinación: Pluviales.

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	276.55	2.66	0.13	
PS2	275.30	1.68	0.13	
PS3	275.42	1.68	1.25	
PS4	275.40	1.87	1.25	
PS5	275.35	1.99	1.25	
PS6	275.36	1.71	1.25	
PS7	275.37	1.68	1.25	
PS8	275.28	2.08	2.27	
PS9	275.31	1.68	2.27	
PS10	275.25	2.23	2.27	
PS11	275.21	2.54	2.27	
PS12	275.19	2.69	2.27	
PS13	275.40	1.68	0.56	
PS14	275.43	1.68	0.56	
PS15	275.39	2.03	0.56	
PS16	275.33	2.15	1.00	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS17	275.26	2.29	1.00	
SM1	275.00	2.69	21.54	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Pluviales.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	2.84	DN200	9.38	0.13	4.69	0.72	
PS2	PS8	8.78	DN200	2.00	0.26	9.29	0.52	Vel.mín.
PS3	PS4	10.52	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84	
PS4	PS5	8.48	DN200	2.00	2.50	27.20	1.03	
PS5	PS6	3.31	DN200	2.00	-2.50	27.20	-1.03	
PS5	PS8	8.06	DN200	2.00	6.25	42.69	1.35	
PS6	PS7	1.83	DN200	2.00	-1.25	19.49	-0.84	
PS8	PS9	3.78	DN200	2.00	-2.27	25.96	-1.00	
PS8	PS10	9.00	DN200	2.00	11.05	57.10	1.59	
PS10	PS11	17.23	DN200	2.00	13.32	62.99	1.68	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS11	PS12	8.51	DN200	2.00	15.59	68.52	1.75	
PS12	PS17	7.30	DN200	2.00	-3.68	32.84	-1.16	
PS12	SM1	9.65	DN200	2.00	21.54	81.92	1.91	Vel.máx.
PS13	PS15	18.13	DN200	2.00	0.56	13.32	0.66	
PS14	PS15	3.65	DN200	2.00	0.56	13.32	0.66	
PS15	PS16	8.85	DN200	2.00	1.68	22.46	0.92	
PS16	PS17	10.43	DN200	2.00	2.68	28.13	1.05	

Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	2.84	DN200	9.38	0.13	4.69	0.72
PS2	PS8	8.78	DN200	2.00	0.26	9.29	0.52
PS3	PS4	10.52	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84
PS4	PS5	8.48	DN200	2.00	2.50	27.20	1.03
PS5	PS6	3.31	DN200	2.00	2.50	27.20	1.03
PS5	PS8	8.06	DN200	2.00	6.25	42.69	1.35
PS6	PS7	1.83	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84
PS8	PS9	3.78	DN200	2.00	2.27	25.96	1.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS8	PS10	9.00	DN200	2.00	11.05	57.10	1.59
PS10	PS11	17.23	DN200	2.00	13.32	62.99	1.68
PS11	PS12	8.51	DN200	2.00	15.59	68.52	1.75
PS12	PS17	7.30	DN200	2.00	3.68	32.84	1.16
PS12	SM1	9.65	DN200	2.00	21.54	81.92	1.91
PS13	PS15	18.13	DN200	2.00	0.56	13.32	0.66
PS14	PS15	3.65	DN200	2.00	0.56	13.32	0.66
PS15	PS16	8.85	DN200	2.00	1.68	22.46	0.92
PS16	PS17	10.43	DN200	2.00	2.68	28.13	1.05

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	2.84	DN200	9.38	0.13	4.69	0.72
PS2	PS8	8.78	DN200	2.00	0.26	9.29	0.52
PS3	PS4	10.52	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84
PS4	PS5	8.48	DN200	2.00	2.50	27.20	1.03
PS5	PS6	3.31	DN200	2.00	2.50	27.20	1.03
PS5	PS8	8.06	DN200	2.00	6.25	42.69	1.35
PS6	PS7	1.83	DN200	2.00	1.25	19.49	0.84

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS8	PS9	3.78	DN200	2.00	2.27	25.96	1.00
PS8	PS10	9.00	DN200	2.00	11.05	57.10	1.59
PS10	PS11	17.23	DN200	2.00	13.32	62.99	1.68
PS11	PS12	8.51	DN200	2.00	15.59	68.52	1.75
PS12	PS17	7.30	DN200	2.00	3.68	32.84	1.16
PS12	SM1	9.65	DN200	2.00	21.54	81.92	1.91
PS13	PS15	18.13	DN200	2.00	0.56	13.32	0.66
PS14	PS15	3.65	DN200	2.00	0.56	13.32	0.66
PS15	PS16	8.85	DN200	2.00	1.68	22.46	0.92
PS16	PS17	10.43	DN200	2.00	2.68	28.13	1.05

Medición de excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. Excavado m ³	Vol. Arenas m ³	Vol. Zahorras m ³
Terrenos cohesivos	374.91	69.10	302.22
Total	374.91	69.10	302.22

Número de pozos por profundidades:

Profundidad m	Número de pozos
2.66	1
1.68	6
1.87	1
1.99	1
1.71	1
2.08	1
2.23	1
2.54	1
2.69	2
2.03	1
2.15	1
2.29	1
Total	18

Anejo N°13: Estructuras

1. INTRODUCCIÓN	2
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO	2
2.1 MUROS EN MÉNSULA DE HORMIGÓN ARMADO	2
2.2 MARQUESINA.....	3
3. BASES DE CÁLCULO.....	3
4. INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS	3
5. ESTADOS LÍMITES.....	4
5.1 ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	4
5.2 ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	4
5.3 ESTADOS LÍMITE DE DURABILIDAD.....	4
6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	5
7. VALOR CARACTERÍSTICO DE LAS ACCIONES	5
7.1 ACCIONES PERMANENTES (G)	5
7.2 ACCIONES PERMANENTES DE ACCIÓN NO CONSTANTE (G*).....	5
8. COMBINACIONES DE CÁLCULO	6
8.1 ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	6
8.2 ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	6
9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES CALCULADOS	7
9.1 MUROS EN MÉNSULA DE HORMIGÓN ARMADO.....	7
9.2 MARQUESINA.....	11
10. ANEXOS	13
ANEXO N°4: LISTADO DE MEDICIONES MUROS	14

1. Introducción.

El presente anejo tiene por objeto la realización de los cálculos estructurales para la correcta definición de la actuación. Éstos se limitarán al cálculo de los muros necesarios para la contención de la explanada en zonas de taludes inadmisibles y para el asentamiento de la plataforma de los andenes periurbanos. Todos los cálculos recogidos en el presente anejo están de acuerdo con la EHE.

2. Descripción general de las estructuras del proyecto.

2.1 Muros en ménsula de hormigón armado.

Para este fin se ha escogido la construcción de muros ménsula de hormigón armado, pudiendo ser de tres tipologías diferentes, todas ellas con tubos de drenaje longitudinal porosos DN 150mm en la base del talón, en el trasdós.

Se han dispuesto con un enterramiento de la zapata de 50cm en el intradós, pero sin considerarlo una carga.

También se han dispuesto con unas longitudes máximas de 25m, en algún caso se ha procedido a la división en varias partes si se excedía dicha longitud. A su vez, también se ha tenido en cuenta para la división de un muro en varias partes si debido a la pendiente del terreno en el intradós el soterramiento de la zapata superaba 1m.

Todos los detalles constructivos de los muros se disponen en los planos de muros de las paradas, recogidos en el Documento N°2: Planos.

Muros rectangulares

Principalmente empleados para dar contención de los andenes con los viales de acceso, así como sus posibles sobrecargas. Sus dimensiones pueden variar, pero todos mantienen una forma fija rectangular, de zapata corrida con puntera y talón.

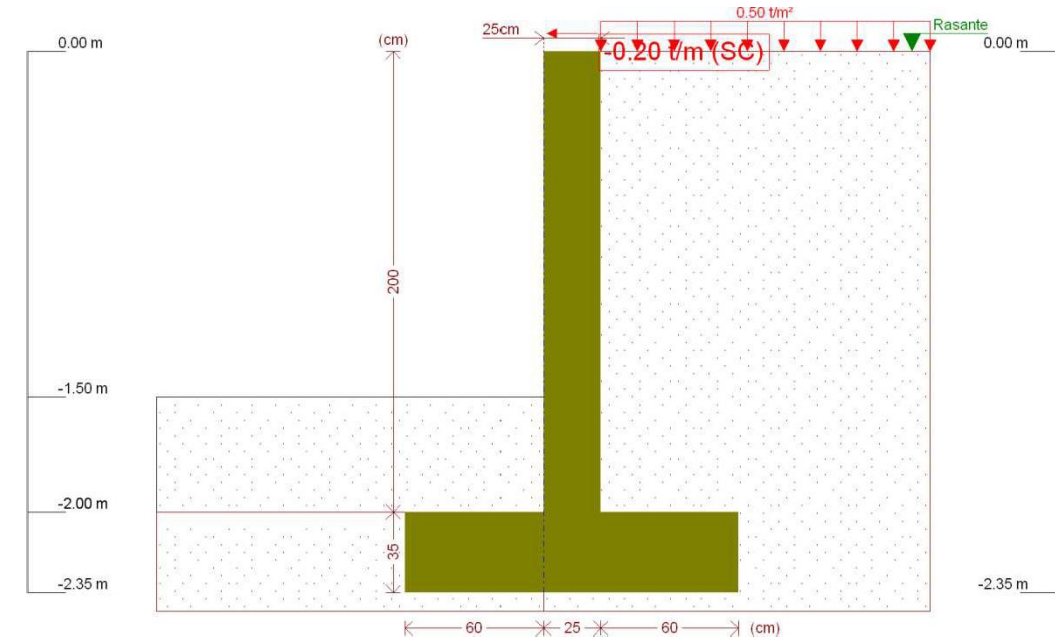


Figura 1.

Muros rectangulares andén

Son los empleados para dar contención de los andenes, en la zona de delimitación con la vía. Sus dimensiones pueden variar, pero todos mantienen una forma fija rectangular, de zapata corrida sin puntera.

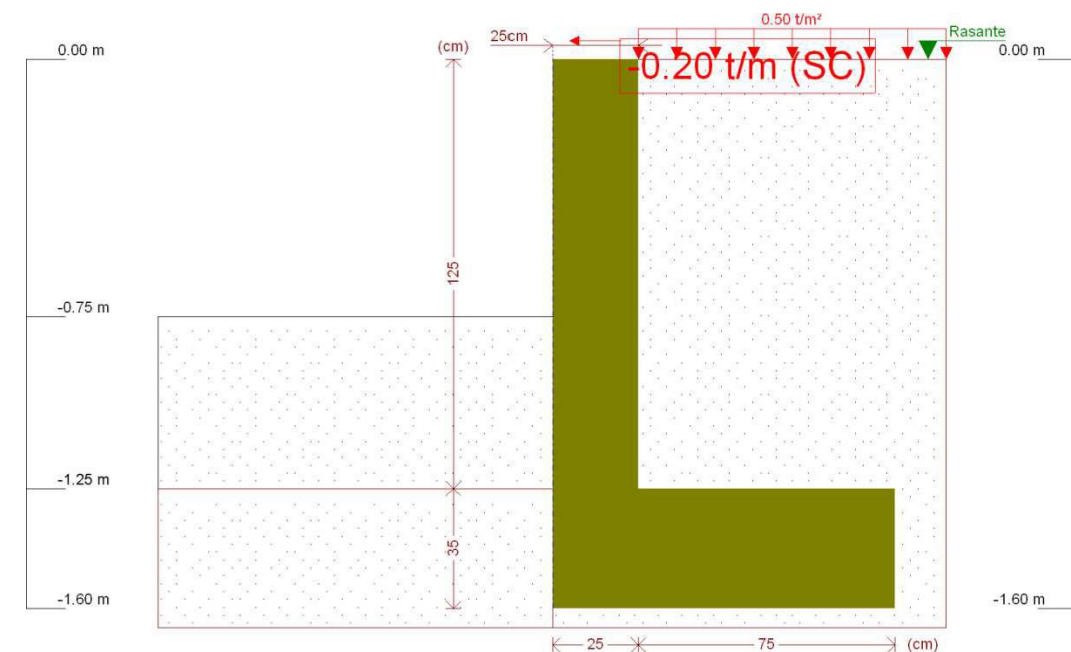


Figura 2.

Muros trapezoidales

Éstos son ubicados en las rampas y escaleras de acceso a los andenes. Su altura es variable en función de que vaya acompañando la pendiente de la rampa o el avance de los escalones. Se disponen 1m sobre la rasante del terreno, ya que a su vez sirven como parapeto y resguardo de las posibles caídas debido a los desniveles que delimitan.

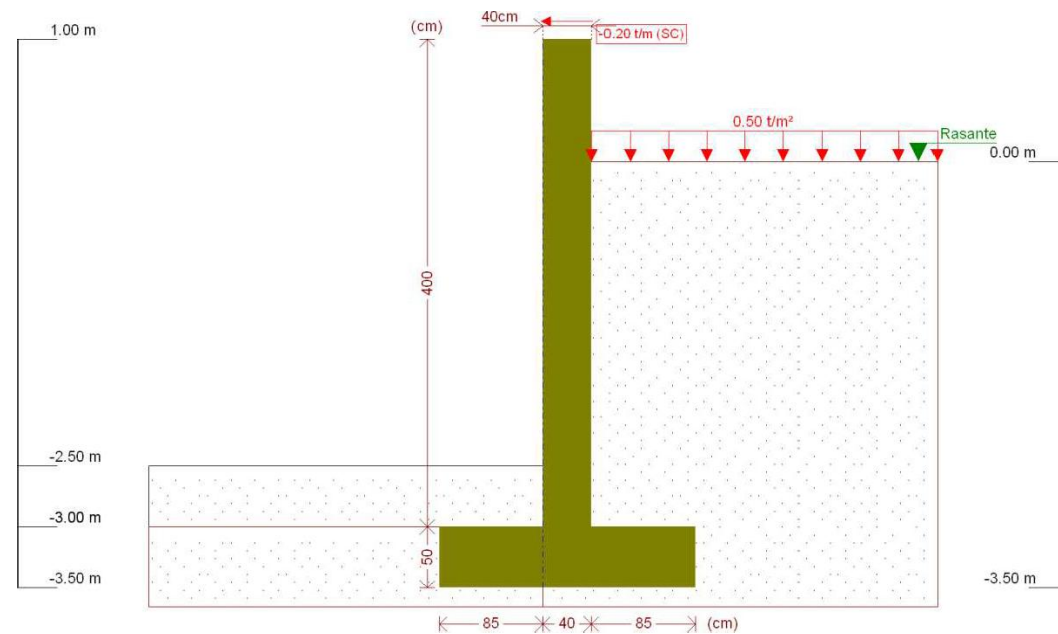


Figura 3.

En estos casos, para su cálculo se ha procedido a dimensionar un muro con la altura media del necesario, pero con las especificaciones de armado y grosores de la altura máxima del muro, para dimensionar siempre del lado de la seguridad. Así se han conseguido las mediciones necesarias de acero y hormigón.

2.2 Marquesina.

Su diseño se dispone para dar refugio a las personas que tengan que esperar el servicio de metro ligero de la línea.

Los materiales empleados serán perfiles de acero, así como planchas metálicas para dar cobertura de las precipitaciones y el sol.

- IPE 180.
- IPE 80.
- Acero laminado S257

Se dispondrán en módulos de 9m de longitud.

3. Bases de cálculo.

El dimensionamiento de las estructuras se ha realizado según los principios de mecánica racional, con su adaptación al diseño estructural. Se han tenido en cuenta las normas de obligado cumplimiento. De acuerdo con ellas, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en conjunto, o cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la sollicitación o resultado de cálculo no supera la respuesta última de las mismas. Este formato de seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d \leq R_d$$

Donde S_d representa el resultado del cálculo aplicable en cada caso, y R_d la respuesta o característica última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio, como de agotamiento, esto es, Estados Límite de Servicio (ELS) y de Agotamiento (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia.

En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de las secciones o elementos. Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Por otra parte, el Estado Límite de Durabilidad exige clasificar la agresividad ambiental y desarrollar una estrategia eficaz que la contrarreste.

Los cálculos se realizarán mediante programas informáticos de aplicación general al cálculo de estructuras, así como mediante hojas de cálculo para el diseño de elementos particulares. Los cálculos por ordenador se justifican mediante los oportunos listados de datos y resultados incluidos como Apéndices en el presente Anejo. Adicionalmente, cuando sea preciso para correcta comprensión de los resultados, así como su oportuno chequeo, se realizan comprobaciones manuales aproximadas, que justifican las órdenes de magnitud.

4. Instrucciones y normas aplicadas.

En el cálculo de las estructuras se han empleado las siguientes Instrucciones y Normas:

- Instrucción del Hormigón estructural EHE-2008.

- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento.
- Muros de contención y muros de sótano. Intemac, 2ª edición.
- NCSP, 2007.
- IAP, 2011.

5. Estados límites.

Se definen como Estados Límites las situaciones que, de ser superadas, comprometen las funciones para las que la estructura ha sido proyectada. Los Estados Límites, según la EHE, se clasifican en:

- Estados Límite Últimos: Producen el fallo de la estructura por pérdida de equilibrio, colapso o rotura, incluyendo los fallos por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de estabilidad de la estructura o parte de ella, la pérdida de equilibrio de la estructura o parte de ella considerada como un sólido rígido y el fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.
- Estados Límite de Servicio: Se engloban las situaciones en las que la estructura deja de cumplir los requisitos de funcionalidad, comodidad o aspectos requeridos.
- Estados Límite de Durabilidad: Situaciones producidas por afecciones físicas y mecánicas diferentes a las cargas y análisis estructural que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables.

5.1 Estados Límite Últimos.

- Estado Límite de Equilibrio: Se comprueba que, bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio – vuelco, deslizamiento...- aplicando métodos de mecánica racional y teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones.
- Estado Límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales: Se dimensiona la sección y la de sus materiales de modo que, bajo la condición más desfavorable, no se produzca la rotura de la sección teniendo especialmente en cuenta los dominios de deformación establecidos en la EHE.
- Estado Límite de agotamiento a torsión: Se ha concebido y dimensionado de modo que no existan elementos que requieran comprobaciones o cálculos a torsión.
- Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento: Se comprueban los efectos transversales producidos por las cargas y reacciones concentradas en

- elementos planos sin armadura transversal utilizando para ello superficies concéntricas a la zona cargada y aplicando las tensiones tangenciales nominales.
- Estado Límite de agotamiento por esfuerzo rasante en juntas entre hormigones: Se comprueban las sollicitaciones tangenciales a las que se ven sometidas las juntas entre hormigones.

5.2 Estados Límite de Servicio.

Según su aplicabilidad a la estructura o a las partes de la misma, se comprueban y dimensionan las siguientes:

- Estado Límite de Fisuración: Se comprueba que los efectos de las acciones constituidos por las tensiones en las secciones o las aberturas de fisura que ocasionan deducidas ambas de las combinaciones de acciones no sobrepasan los límites normativos.
- Estado Límite de Deformación: Se comprueba que los movimientos – flechas y giros-, y los elementos estructurales son menores que los valores máximos establecidos en la EHE. Se realiza esta comprobación cuando las deformaciones pueden causar la puesta fuera de servicio de la estructura por razones funcionales estéticas o cualesquiera otras.

5.3 Estados Límite de Durabilidad.

La durabilidad de una estructura es su capacidad para soportar durante su vida útil las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta y que podrían provocar, de no ser tenidas en cuenta, su degradación por causas diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Para lograr una estructura durable se establece una estrategia capaz de considerar todos los posibles factores de degradación y actuar consecuentemente sobre cada una de las fases de proyecto, ejecución y uso de la estructura. Para ello, se tienen en cuenta los diferentes elementos estructurales sometidos a distintos tipos de ambiente.

De acuerdo con el artículo 5 de la EHE, se establece que la vida útil de las estructuras es de 50 años.

Para ello se han tenido en cuenta en el diseño de las estructuras las siguientes consideraciones:

- Selección de una forma estructural adecuada teniendo en cuenta lo indicado en la EHE.
- Establecimiento de un control adecuado para los materiales.
- Adopción de espesores de recubrimiento adecuados a la agresividad del ambiente en el que se sitúa la estructura y sus partes para cada elemento.
- Control de la abertura máxima de la fisura.

6. Características de los materiales.

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, recubrimientos y de los coeficientes de seguridad, se indican a continuación:

Materiales

- Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
- Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
- Tipo de ambiente: Clase IIa
- Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
- Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
- Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
- Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
- Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
- Tamaño máximo del árido: 30 mm

7. Valor característico de las acciones.

El valor característico de una acción es su principal valor representativo. Puede venir dado por su valor medio, su valor nominal determinado por criterios determinísticos o apriorísticos o estadísticamente por un valor correspondiente a una determinada posibilidad de ser sobrepasado por el lado de los valores más desfavorables durante un período de referencia teniendo en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la situación de cálculo.

A efectos de este Proyecto, se consideran los valores característicos de las acciones los establecidos en el artículo 3.2 de la IAP-2011.

7.1 Acciones permanentes (G).

Son las que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud una vez que la estructura es apta para entrar en servicio.

Las acciones permanentes son las producidas por el peso de los distintos elementos especificados en los Planos y de los pesos específicos correspondientes.

Peso propio

Esta acción corresponde al peso de los elementos estructural y se determina teniendo en cuenta las dimensiones de los elementos estructurales en los planos, adoptándose como peso específico del hormigón el valor de 25 KN/m³.

Carga Muerta

Son las cargas debidas al peso de los elementos no estructurales que gravitan sobre la estructura tales como pavimentos dotacionales viales y la propia estructura, elementos de contención, etc.

En las estructuras a calcular en el presente anejo, se adoptarán los siguientes valores, en caso de que se estime oportuno dependiendo del tipo de estructura:

Pavimento: Se adopta una densidad de 20 KN/m³ para el cálculo de su peso y se consideran un valor inferior G_k , inf determinado por los espesores teóricos de los elementos en proyecto y un valor superior G_k , sup obtenido incrementando el anterior en un 50%. No se prevé reposición de pavimentos por superposición de otros nuevos, si no que se realizarán retiradas y reposiciones cuando sea necesario.

7.2 Acciones permanentes de acción no constante (G*).

Son las que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. En este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se produce en un único sentido, tendiendo hacia un determinado valor límite y las acciones originadas por el terreno cuya magnitud no varía en función del tiempo, sino de la interacción terreno-estructura.

Acciones debidas al terreno

La acción del terreno sobre la estructuras, tiene dos componentes: el peso sobre los elementos horizontales (zapatas) y el empuje sobre los elementos verticales (trasdós de muros).

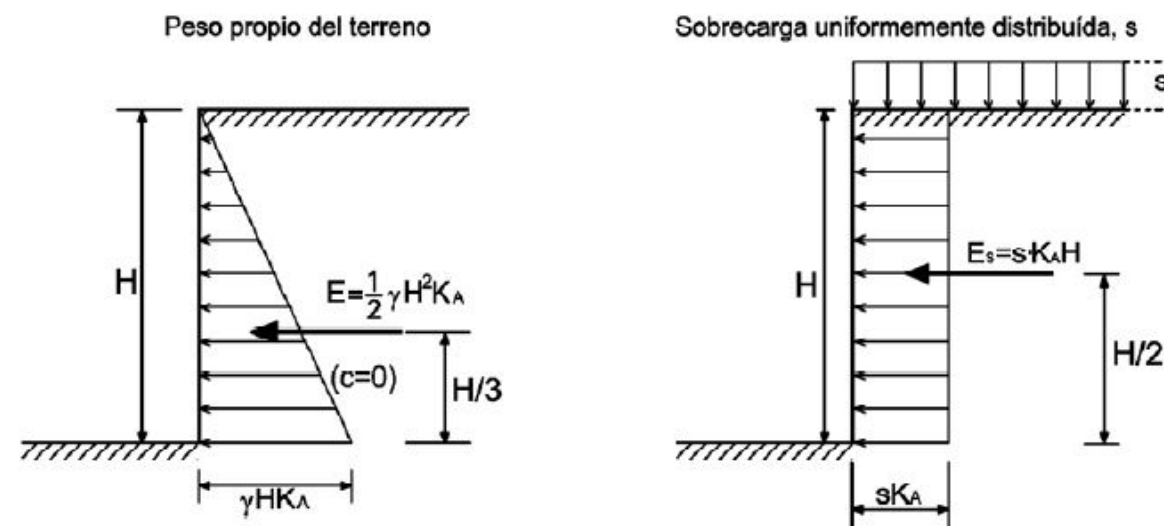
La determinación del peso se realizará aplicando al volumen del terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal, y el peso específico del relleno vertido y compactado.

El empuje sobre elementos verticales se determina, de acuerdo con los conceptos geotécnicos, en función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura, que variará en función del elemento estructural y del tipo de terreno sobre el que se asiente.

Acciones variables (Q)

Acciones variables (Q) son aquellas externas a la estructura que pueden actuar o no sobre ella (sobrecarga de uso, acciones climáticas, etc.).

A efectos de modelo estructura general, los empujes correspondientes al terreno y las cargas sobre el mismo resultan de la siguiente manera:



Las sobrecargas consideradas en el intradós, se establecen como 0,50 t/m² en todos los casos, excepto en los muros de contención de la parada 2, que se establece como 1 t/m², debido a la posibilidad de acceso puntual de algún vehículo.

8. Combinaciones de cálculo.

Para cada una de las acciones estudiadas se establecen las posibles combinaciones de acciones.

Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

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

8.1 Estados límite últimos.

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones permanentes y transitorias. Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

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

Donde:

- $G_{k,j}$: valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,i}$: valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,l}$: valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante.
- $\psi_{0,i} Q_{k,i}$: valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

En general, se realizan tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando en cada una de ellas una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitante.

8.2 Estados límite de servicio.

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias. Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

Combinación característica:

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

Combinación frecuente:

$$\sum_{si \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación cuasi-permanente:

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

9. Elementos estructurales calculados.

9.1 Muros en ménsula de hormigón armado.

PROGRAMA DE CÁLCULO

El módulo de Cypecad para muros ménsula de hormigón armado realiza un modelo que el usuario define geométricamente, mediante dimensiones y cotas. Posteriormente, nos permite elegir los materiales, características del terreno, acciones sobre el muro y terreno, coeficientes de seguridad en estado límite último y estado límite de servicio.

Los primeros resultados obtenidos son las comprobaciones a deslizamiento y vuelco del muro.

Posteriormente calcula las tensiones que se producen en el terreno y los esfuerzos a flexión y cortante del muro; por último, la armadura necesaria para soportar éstos esfuerzos.

BASES DE CÁLCULO

- Ángulo talud: 27 grados
- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
- Ángulo del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 38°
- Evacuación por drenaje: 90 %
- Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
- Cota empuje pasivo: 0.00 m
- Tensión admisible: 1,80 kp/cm²
- Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0,60

9.1.1 Dimensionamiento.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO

El valor del coeficiente de seguridad al deslizamiento se establece como cociente entre fuerzas estabilizadoras (Fe) y fuerzas desestabilizadoras horizontales (Fhdes).

$$C_{sd} = \frac{F_e}{F_{hdes}}$$

Ejemplo:

$$F_e = F_{vert} \times \tan \delta + F_{hest}$$

Donde:

Fvert: Fuerza vertical del muro sobre el terreno.

Fhest: Fuerza horizontal estabilizadora

δ: Ángulo de rozamiento hormigón de zapata – terreno.

Como fuerzas estabilizadoras se han considerado: el peso propio de la estructura, el peso de tierras sobre la puntera y el talón del muro, la acción vertical de una posible sobrecarga en el trasdós, y el empuje pasivo (si lo tenemos en cuenta).

Y como fuerzas desestabilizadoras horizontales: el empuje de las tierras y la acción horizontal de una posible sobrecarga en el trasdós del muro (ambas teniendo en cuenta la posible actuación del sismo).

Todas las fuerzas están afectadas por los coeficientes de seguridad de las acciones definidos en la IAP para el estado límite último

Normalmente, la consideración exigida desde el punto de vista de deslizamiento es:

$$C_{sd} \geq 1,5$$

Pero esto se comprobaba con las acciones sin afectar por los coeficientes de seguridad γ_f . En nuestro caso, al introducir mayorar las cargas, la condición que se comprueba en el programa es que:

$$C_{sd} \geq 1,0$$

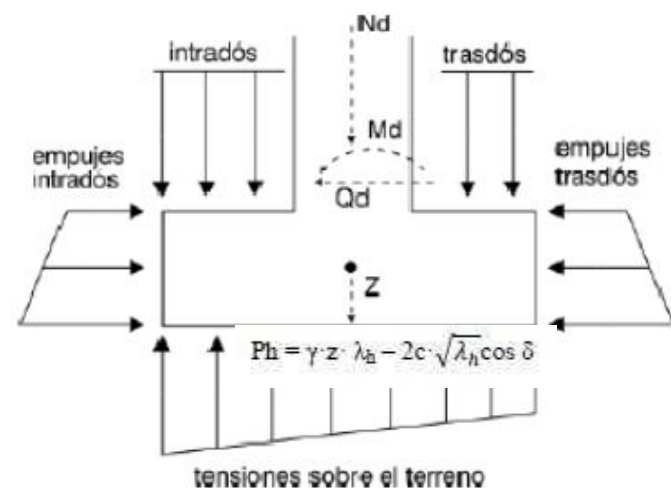
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO

El valor del coeficiente de seguridad al vuelco se establece como cociente entre momentos estabilizadores (M_e) y momentos volcadores (M_v):

$$C_{sv} = \frac{M_e}{M_v}$$

EMPUJES ALZADO DEL MURO

El estado general de las acciones que considera el programa de cálculo de Cypecad para el alzado del muro es el siguiente:



El programa permite definir rellenos a ambos lados del muro, por lo que, para cada estado o situación que se pueda considerar existirá una cara del muro que experimente un empuje superior que el otro. Este empuje es el que produce la acción sobre el muro, produciéndose la reacción del lado contrario. El programa considera y calcula los siguientes tipos de empujes:

Cálculo del 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.

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:

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h; P_v = \gamma \cdot z \cdot \lambda_v$$

Siendo:

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

$$\lambda_h = \lambda_h \cot g(\alpha - \delta)$$

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:

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h - 2 \cos \delta$$

Siendo:

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h - 2c \cdot \sqrt{\lambda_h} \cos \delta$$

c = cohesión del terreno

Cálculo del empuje pasivo. El muro se desplaza contra el terreno, lo comprime y éste reacciona. Se puede considerar un % o la totalidad del empuje pasivo, dependiendo del desplazamiento del muro que se considere y el tipo de terreno. Es apropiado en terrenos tipo roca. Su valor es mucho mayor que el activo.

Consideraremos un valor similar al cálculo del empuje activo. Bastará 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:

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h + 2c \cdot$$

Siendo:

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h + 2c \cdot \sqrt{\lambda_h} \cos \delta$$

c = cohesión del terreno

Cálculo del empuje al reposo. El terreno empuja pero el muro no sufre apenas deformaciones, es decir, son nulas o despreciables. Es el caso de muros cuya coronación está coaccionada por otros elementos estructurales. El valor del empuje es mayor que el activo.

El empuje al reposo se resolverá aplicando la teoría de Jaky. Se calcula como:

$$P_{rep} = \gamma \cdot z \cdot K_{rep}$$

Siendo:

$K_{rep} = 1 - \sin \varphi$ z: profundidad

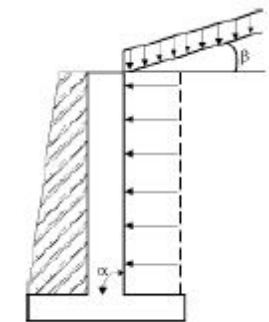
γ : densidad del terreno

φ : ángulo de rozamiento interno del terreno

Empuje de cargas situadas sobre el terreno. Dentro de estas, para el caso que nos ocupa estudiaremos:

Empujes producidos por una sobrecarga uniformemente repartida. La presencia de personas, métodos de estabilización o maquinaria de mantenimiento de los taludes establece como aconsejable la consideración de este tipo de empujes en la coronación del muro

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



$$P_h = \lambda_h q \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)} \quad ; \quad P_v = \lambda_v q \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$$

Siendo:

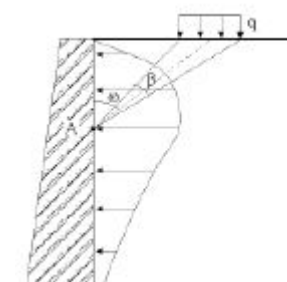
λ_h : coeficiente de empuje horizontal λ_v : coeficiente de empuje vertical

q: carga superficial

α : ángulo del paramento del muro con la horizontal β : ángulo de inclinación del relleno

Empujes producidos por una carga en banda paralela a la coronación. La presencia de una vivienda a escasos metros de distancia del muro obliga a considerar esta edificación como un tipo de carga en banda con las dimensiones de la misma.

La presión horizontal que produce una sobrecarga en banda para el caso del trasdós vertical y el terreno horizontal siguiendo la Teoría de Elasticidad vale



$$P_q = \frac{2q}{\pi} \cdot (\beta - \sin \beta \cdot \cos 2\omega)$$

Siendo:

q: carga en banda

β y ω : ángulos que se desprenden de la figura.

Cálculo sin empujes. Esta situación permite que el terreno que reacciona no desarrolle ningún tipo de empuje y sólo se considere su peso como componente vertical gravitando sobre la zapata del muro.

OTRAS COMPROBACIONES EN EL ALZADO DEL MURO

Rasante en arranque muro: Se comprueba que el cortante de cálculo en la unión entre el alzado de la aleta y la zapata sea menor que la resistencia de la sección en dicho punto, teniendo en cuenta la sección de hormigón y el acero dispuesto.

Espesor mínimo: Se limita el espesor mínimo según norma.

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.

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.

Cuantía máxima geométrica: Se impone un máximo para la cuantía de armadura vertical total.

Separación mínima de armaduras: Para permitir un correcto hormigonado se exige una separación libre mínima entre armaduras según norma.

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'.

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. Se verifica el anclaje de las armaduras con el fin de poder considerarlas efectivas. Se comprueba además la interacción del esfuerzo de flexocompresión con el cortante decalando la ley momentos flectores una determinada distancia en el sentido que resulte más desfavorable, igual al canto útil.

Comprobación de cortante: La comprobación de este estado límite último se realiza al igual que en el caso de flexocompresión. Al no tener armadura transversal en

la sección sólo se considera la contribución del hormigón en la resistencia a corte. El valor de la contribución del hormigón al esfuerzo cortante se evalúa a partir de un término V_{cuque} se obtiene de manera experimental.

Comprobación de fisuración: Se controlan las fisuras que origina las deformaciones originadas por las acciones actuantes sobre el muro para evitar aberturas que puedan permitir la corrosión de las armaduras en el trasdós. Para esta comprobación se sigue un proceso simplificado en flexión simple, lo cual ofrece seguridad respecto a considerar flexocompresión, comparando los resultados con las limitaciones normativas según el ambiente de trabajo. En cálculo se realiza a distintas cotas y se toma el valor más desfavorable.

Comprobación de longitudes de solape y de anclaje de armado: Se comprueban según la Normativa.

Comprobación de estabilidad vuelco/deslizamiento en zapatas: Se comprueba que la resultante de la ley de cargas queda dentro de la zapata y se calcula el coeficiente de estabilidad al vuelco y al deslizamiento.

Comprobación de tensiones sobre el terreno: Se supone una ley de deformación plana para la zapata, con lo cual se obtienen tensiones de forma trapecial sobre el terreno. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se sale del núcleo central, aparecen zonas sin tensión. Para que exista equilibrio, la resultante debe quedar dentro de la zapata. Se comprueba que la tensión media no supere la admisible por el terreno y que la de borde no supere un porcentaje establecido de la media.

COMPROBACIONES EN LA CIMENTACIÓN DEL MURO

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrán, en función de los esfuerzos, unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión. La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata.

Se comprueba que la tensión media no supere la del terreno y que la tensión máxima en borde no supere en un % la media según el tipo de combinación.

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata. El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto % de reserva de seguridad.

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

- Momentos flectores: En el caso del pilar único, se comprueba con la sección de referencia situada a 0,15 de la dimensión de la pila hacia su interior. Se efectúa en ambas direcciones x e y.
- Cortantes: La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del soporte.
- Anclaje de las armaduras: Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras,
- Cantos mínimos: Se comprueba el canto mínimo que especifique la Norma EHE-08.
- Separación de armaduras: Se comprueba las separaciones mínimas entre armaduras de la Norma, en caso de dimensionamiento se toma un inicio práctico de 10 cm.
- Cuantías mínimas y máximas: Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición mecánica y geométrica que especifique la EHE 08.
- Diámetros mínimos: Se comprueba que los diámetros sean, al menos, los mínimos indicados en la Norma.
- Dimensionado: El dimensionado a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria armadura a compresión. El dimensionado a cortante, igualmente, para no tener que colocar refuerzo transversal.
- Comprobación a compresión oblicua: Se realiza en el borde de apoyo, no permitiendo superar la tensión en el hormigón por rotura a compresión oblicua.
- Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso (vuelo/canto \leq 2).

9.2 Marquesina

Programa de cálculo

El módulo de Cypecad para estructuras metálicas realiza un modelo que el usuario define geométricamente, mediante dimensiones y cotas. Posteriormente, nos permite elegir los materiales, características del terreno, acciones sobre estructura y terreno, coeficientes de seguridad en estado límite último y estado límite de servicio.

Normas consideradas

- Cimentación: EHE-08
- Hormigón: EHE-08

- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a
E.L.U. de rotura. Acero laminado	1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{al} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

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

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

- o 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	-	-

- o 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	-	-

- o E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-

- o Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

- o Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

Resistencia al fuego

- o Perfiles de acero
 - Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
 - Resistencia requerida: R 60
 - Revestimiento de protección: Pintura intumescente
 - Densidad: 0.0 kg/m³
 - Conductividad: 0.01 W/(m·K)

- Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

Cimentación

Elementos de cimentación aislados.

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N6, N12 y N18	Zapata cuadrada Ancho: 90.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30

- Medición

Referencias: N1, N6, N12 y N18	B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.09	3.27
	Peso (kg)	3x0.97	2.90
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.09	3.27
	Peso (kg)	3x0.97	2.90
Totales	Longitud (m)	6.54	
	Peso (kg)	5.80	5.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.19	
	Peso (kg)	6.38	6.38

- Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N6, N12 y N18	4x6.38	4x0.32	4x0.08
Totales	25.52	1.30	0.32

10. Anexos.

Anexo N°4: Listados de mediciones muros.

EL AUTOR DEL PRESENTE PROYECTO FIN DE GRADO, A CORUÑA 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

IVÁN SALGADO LOSADA



Anexo N°4. Listado de mediciones muros

1. Parada 2:
1.1. Parada 2 Derecha:
Muro 1.medio:

- GEOMETRÍA

<i>MURO</i>	
Altura: 2.25 m	
Espesor superior: 25.0 cm	
Espesor inferior: 25.0 cm	

<i>ZAPATA CORRIDA</i>	
Con puntera y talón	
Canto: 35 cm	
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm	
Hormigón de limpieza: 10 cm	

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	61x2.45		149.45
	Peso (kg)	61x1.51		92.14
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x17.86		339.34
	Peso (kg)	19x11.01		209.22
Armado base transversal	Longitud (m)		91x2.44	222.04
	Peso (kg)		91x2.17	197.13
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x17.86		339.34
	Peso (kg)	19x11.01		209.22
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x17.86	35.72
	Peso (kg)		2x15.86	31.71
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		73x1.50	109.50
	Peso (kg)		73x1.33	97.22

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x17.86	125.02
	Peso (kg)		7x15.86	111.00
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		73x1.50	109.50
	Peso (kg)		73x1.33	97.22
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x17.86	125.02
	Peso (kg)		7x15.86	111.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	61x1.07		65.27
	Peso (kg)	61x0.66		40.24
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		91x1.07	97.37
	Peso (kg)		91x0.95	86.45
Totales	Longitud (m)	893.40	824.17	
	Peso (kg)	550.82	731.73	1282.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	982.74	906.59	
	Peso (kg)	605.90	804.91	1410.81

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	605.90	804.91	1410.81	19.26	2.61
Totales	605.90	804.91	1410.81	19.26	2.61

Muro 2.medio:

- GEOMETRÍA

<i>MURO</i>	
Altura: 2.25 m	
Espesor superior: 25.0 cm	
Espesor inferior: 25.0 cm	

<i>ZAPATA CORRIDA</i>	
Con puntera y talón	
Canto: 35 cm	
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm	
Hormigón de limpieza: 10 cm	

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	32x2.45		78.40
	Peso (kg)	32x1.51		48.34
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x9.06		172.14
	Peso (kg)	19x5.59		106.13
Armado base transversal	Longitud (m)		47x2.44	114.68
	Peso (kg)		47x2.17	101.82
Armado longitudinal	Longitud (m)	19x9.06		172.14
	Peso (kg)	19x5.59		106.13
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.06	18.12
	Peso (kg)		2x8.04	16.09
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		38x1.50	57.00
	Peso (kg)		38x1.33	50.61
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x9.06	63.42
	Peso (kg)		7x8.04	56.31
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		38x1.50	57.00
	Peso (kg)		38x1.33	50.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x9.06	63.42
	Peso (kg)		7x8.04	56.31
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	32x1.07		34.24
	Peso (kg)	32x0.66		21.11
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		47x1.07	50.29
	Peso (kg)		47x0.95	44.65
Totales	Longitud (m)	456.92	423.93	
	Peso (kg)	281.71	376.40	658.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	502.61	466.32	
	Peso (kg)	309.88	414.04	723.92

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	309.88	414.04	723.92	9.84	1.33
Totales	309.88	414.04	723.92	9.84	1.33

Muro 3.medio:

- GEOMETRÍA

MURO
Altura: 3.75 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA
Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	23x3.99			91.77
	Peso (kg)	23x2.46			56.58
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x6.56	91.84
	Peso (kg)			14x10.35	144.95
Armado base transversal	Longitud (m)			23x3.97	91.31
	Peso (kg)			23x6.27	144.12
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x6.56	91.84
	Peso (kg)			14x10.35	144.95
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x6.56		13.12
	Peso (kg)		2x5.82		11.65
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		28x2.15		60.20
	Peso (kg)		28x1.91		53.45
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x6.56		59.04
	Peso (kg)		9x5.82		52.42
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		28x2.15		60.20
	Peso (kg)		28x1.91		53.45
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x6.56		59.04
	Peso (kg)		9x5.82		52.42

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	23x0.97			22.31
	Peso (kg)	23x0.60			13.75
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			23x1.32	30.36
	Peso (kg)			23x2.08	47.92
Totales	Longitud (m)	114.08	251.60	305.35	
	Peso (kg)	70.33	223.39	481.94	775.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	125.49	276.76	335.89	
	Peso (kg)	77.36	245.73	530.14	853.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	77.36	245.73	530.14	853.23	17.09	1.41
Totales	77.36	245.73	530.14	853.23	17.09	1.41

Muro 4.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.75 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	17x3.99			67.83
	Peso (kg)	17x2.46			41.82
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x4.66	65.24
	Peso (kg)			14x7.35	102.97
Armado base transversal	Longitud (m)			17x3.97	67.49
	Peso (kg)			17x6.27	106.52
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x4.66	65.24
	Peso (kg)			14x7.35	102.97
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x4.66		9.32
	Peso (kg)		2x4.14		8.27
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		20x2.15		43.00
	Peso (kg)		20x1.91		38.18
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x4.66		41.94
	Peso (kg)		9x4.14		37.24
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		20x2.15		43.00
	Peso (kg)		20x1.91		38.18
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x4.66		41.94
	Peso (kg)		9x4.14		37.24
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	17x0.97			16.49
	Peso (kg)	17x0.60			10.17
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			17x1.32	22.44
	Peso (kg)			17x2.08	35.42
Totales	Longitud (m)	84.32	179.20	220.41	
	Peso (kg)	51.99	159.11	347.88	558.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	92.75	197.12	242.45	
	Peso (kg)	57.19	175.02	382.67	614.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	57.19	175.02	382.67	614.88	12.24	1.01
Totales	57.19	175.02	382.67	614.88	12.24	1.01

Muro 5.1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.50 m
Espesor superior: 45.0 cm
Espesor inferior: 45.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 55 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x3.79		79.59
	Peso (kg)	21x2.34		49.07
Armado longitudinal	Longitud (m)		24x5.86	140.64
	Peso (kg)		24x5.20	124.87
Armado base transversal	Longitud (m)		40x3.77	150.80
	Peso (kg)		40x3.35	133.89
Armado longitudinal	Longitud (m)		24x5.86	140.64
	Peso (kg)		24x5.20	124.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x5.86	17.58
	Peso (kg)		3x5.20	15.61
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		31x2.30	71.30
	Peso (kg)		31x2.04	63.30
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		12x5.86	70.32
	Peso (kg)		12x5.20	62.43
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		31x2.30	71.30
	Peso (kg)		31x2.04	63.30
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		12x5.86	70.32
	Peso (kg)		12x5.20	62.43

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x1.02		21.42
	Peso (kg)	21x0.63		13.21
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		40x1.22	48.80
	Peso (kg)		40x1.08	43.33
Totales	Longitud (m)	101.01	781.70	
	Peso (kg)	62.28	694.03	756.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.11	859.87	
	Peso (kg)	68.51	763.43	831.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	68.51	763.43	831.94	16.88	1.35
Totales	68.51	763.43	831.94	16.88	1.35

Muro 5.2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 80.0 / 80.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x3.24			68.04
	Peso (kg)	21x2.00			41.95
Armado longitudinal	Longitud (m)			11x5.86	64.46
	Peso (kg)			11x9.25	101.74
Armado base transversal	Longitud (m)			21x3.22	67.62
	Peso (kg)			21x5.08	106.73
Armado longitudinal	Longitud (m)			11x5.86	64.46
	Peso (kg)			11x9.25	101.74
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.86		11.72
	Peso (kg)		2x5.20		10.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		25x2.05		51.25
	Peso (kg)		25x1.82		45.50
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x5.86		52.74
	Peso (kg)		9x5.20		46.82
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		25x2.05		51.25
	Peso (kg)		25x1.82		45.50
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x5.86		52.74
	Peso (kg)		9x5.20		46.82
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.97			20.37
	Peso (kg)	21x0.60			12.56
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			21x1.32	27.72
	Peso (kg)			21x2.08	43.75
Totales	Longitud (m)	88.41	219.70	224.26	
	Peso (kg)	54.51	195.05	353.96	603.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	97.25	241.67	246.69	
	Peso (kg)	59.96	214.56	389.35	663.87

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	59.96	214.55	389.36	663.87	13.20	1.20
Totales	59.96	214.55	389.36	663.87	13.20	1.20

Muro 5.3:

- GEOMETRÍA

MURO
Altura: 2.50 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA
Con puntera y talón
Canto: 45 cm
Vuelos intradós / trasdós: 70.0 / 70.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x2.69		56.49
	Peso (kg)	21x1.66		34.83
Armado longitudinal	Longitud (m)		14x5.86	82.04
	Peso (kg)		14x5.20	72.84
Armado base transversal	Longitud (m)		31x2.67	82.77
	Peso (kg)		31x2.37	73.49
Armado longitudinal	Longitud (m)		14x5.86	82.04
	Peso (kg)		14x5.20	72.84
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.86	11.72
	Peso (kg)		2x5.20	10.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		25x1.80	45.00
	Peso (kg)		25x1.60	39.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x5.86	46.88
	Peso (kg)		8x5.20	41.62
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		25x1.80	45.00
	Peso (kg)		25x1.60	39.95
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		8x5.86	46.88
	Peso (kg)		8x5.20	41.62

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.92		19.32
	Peso (kg)	21x0.57		11.91
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		31x1.12	34.72
	Peso (kg)		31x0.99	30.83
Totales	Longitud (m)	75.81	477.05	
	Peso (kg)	46.74	423.55	470.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	83.39	524.76	
	Peso (kg)	51.41	465.91	517.32

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	51.41	465.91	517.32	9.98	1.05
Totales	51.41	465.91	517.32	9.98	1.05

Muro 5.4:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x2.19		45.99
	Peso (kg)	21x1.35		28.35

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		11x5.86	64.46
	Peso (kg)		11x5.20	57.23
Armado base transversal	Longitud (m)		31x2.17	67.27
	Peso (kg)		31x1.93	59.72
Armado longitudinal	Longitud (m)		11x5.86	64.46
	Peso (kg)		11x5.20	57.23
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.86	11.72
	Peso (kg)		2x5.20	10.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		25x1.55	38.75
	Peso (kg)		25x1.38	34.40
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x5.86	41.02
	Peso (kg)		7x5.20	36.42
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		25x1.55	38.75
	Peso (kg)		25x1.38	34.40
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x5.86	41.02
	Peso (kg)		7x5.20	36.42
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.87		18.27
	Peso (kg)	21x0.54		11.26
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		31x1.07	33.17
	Peso (kg)		31x0.95	29.45
Totales	Longitud (m)	64.26	400.62	
	Peso (kg)	39.61	355.68	395.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	70.69	440.68	
	Peso (kg)	43.57	391.25	434.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	43.57	391.25	434.82	7.20	0.90
Totales	43.57	391.25	434.82	7.20	0.90

Muro 5.5:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x1.59		33.39
	Peso (kg)	21x0.98		20.59
Armado longitudinal	Longitud (m)		7x5.86	41.02
	Peso (kg)		7x5.20	36.42
Armado base transversal	Longitud (m)	31x1.59		49.29
	Peso (kg)	31x0.98		30.39
Armado longitudinal	Longitud (m)		7x5.86	41.02
	Peso (kg)		7x5.20	36.42
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.86	11.72
	Peso (kg)		2x5.20	10.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		21x1.32	27.72
	Peso (kg)		21x1.17	24.61
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x5.86	29.30
	Peso (kg)		5x5.20	26.01
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		21x1.32	27.72
	Peso (kg)		21x1.17	24.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x5.86	29.30
	Peso (kg)		5x5.20	26.01

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.82		17.22
	Peso (kg)	21x0.51		10.62
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	31x0.92		28.52
	Peso (kg)	31x0.57		17.58
Totales	Longitud (m)	128.42	207.80	
	Peso (kg)	79.18	184.49	263.67
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	141.26	228.58	
	Peso (kg)	87.10	202.94	290.04

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	87.10	202.94	290.04	4.88	0.75
Totales	87.10	202.94	290.04	4.88	0.75

Muro 5.6:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x1.09		22.89
	Peso (kg)	21x0.67		14.11

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		5x5.86	29.30
	Peso (kg)		5x5.20	26.01
Armado base transversal	Longitud (m)	31x1.09		33.79
	Peso (kg)	31x0.67		20.83
Armado longitudinal	Longitud (m)		5x5.86	29.30
	Peso (kg)		5x5.20	26.01
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.86	11.72
	Peso (kg)		2x5.20	10.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		21x1.32	27.72
	Peso (kg)		21x1.17	24.61
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x5.86	29.30
	Peso (kg)		5x5.20	26.01
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		21x1.32	27.72
	Peso (kg)		21x1.17	24.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x5.86	29.30
	Peso (kg)		5x5.20	26.01
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.82		17.22
	Peso (kg)	21x0.51		10.62
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	31x0.92		28.52
	Peso (kg)	31x0.57		17.58
Totales	Longitud (m)	102.42	184.36	
	Peso (kg)	63.14	163.67	226.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	112.66	202.80	
	Peso (kg)	69.45	180.04	249.49

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	69.45	180.04	249.49	4.13	0.75
Totales	69.45	180.04	249.49	4.13	0.75

Muro andén1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 80.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	82x1.34		109.88
	Peso (kg)	82x0.83		67.75
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.06	144.36
	Peso (kg)		6x21.36	128.17
Armado base transversal	Longitud (m)	122x1.34		163.48
	Peso (kg)	122x0.83		100.79
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.06	144.36
	Peso (kg)		6x21.36	128.17
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x24.06	48.12
	Peso (kg)		2x21.36	42.72
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		82x1.20	98.40
	Peso (kg)		82x1.07	87.36
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.06	96.24
	Peso (kg)		4x21.36	85.45
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		82x1.15	94.30
	Peso (kg)		82x1.02	83.72
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.06	96.24
	Peso (kg)		4x21.36	85.45

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	82x0.82		67.24
	Peso (kg)	82x0.51		41.46
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	122x0.92		112.24
	Peso (kg)	122x0.57		69.20
Totales	Longitud (m)	452.84	722.02	
	Peso (kg)	279.20	641.04	920.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	498.12	794.22	
	Peso (kg)	307.12	705.14	1012.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	307.12	705.14	1012.26	16.46	2.54
Totales	307.12	705.14	1012.26	16.46	2.54

Muro andén2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 80.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	82x1.34		109.88
	Peso (kg)	82x0.83		67.75

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.06	144.36
	Peso (kg)		6x21.36	128.17
Armado base transversal	Longitud (m)	122x1.34		163.48
	Peso (kg)	122x0.83		100.79
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.06	144.36
	Peso (kg)		6x21.36	128.17
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x24.06	48.12
	Peso (kg)		2x21.36	42.72
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		82x1.20	98.40
	Peso (kg)		82x1.07	87.36
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.06	96.24
	Peso (kg)		4x21.36	85.45
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		82x1.15	94.30
	Peso (kg)		82x1.02	83.72
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.06	96.24
	Peso (kg)		4x21.36	85.45
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	82x0.82		67.24
	Peso (kg)	82x0.51		41.46
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	122x0.92		112.24
	Peso (kg)	122x0.57		69.20
Totales	Longitud (m)	452.84	722.02	
	Peso (kg)	279.20	641.04	920.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	498.12	794.22	
	Peso (kg)	307.12	705.14	1012.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	307.12	705.14	1012.26	16.46	2.54
Totales	307.12	705.14	1012.26	16.46	2.54

1.2. Parada 2 Izquierda:
Muro 1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 45 cm
Vuelos intradós / trasdós: 75.0 / 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x3.20		108.80
	Peso (kg)	34x1.97		67.08
Armado longitudinal	Longitud (m)	25x9.76		244.00
	Peso (kg)	25x6.02		150.44
Armado base transversal	Longitud (m)		50x3.19	159.50
	Peso (kg)		50x2.83	141.61
Armado longitudinal	Longitud (m)	25x9.76		244.00
	Peso (kg)	25x6.02		150.44
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.76	19.52
	Peso (kg)		2x8.67	17.33
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		40x1.90	76.00
	Peso (kg)		40x1.69	67.48
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x9.76	78.08
	Peso (kg)		8x8.67	69.32
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		40x1.90	76.00
	Peso (kg)		40x1.69	67.48
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		8x9.76	78.08
	Peso (kg)		8x8.67	69.32
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x1.17		39.78
	Peso (kg)	34x0.72		24.53

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		50x1.17	58.50
	Peso (kg)		50x1.04	51.94
Totales	Longitud (m)	636.58	545.68	
	Peso (kg)	392.49	484.48	876.97
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	700.24	600.25	
	Peso (kg)	431.74	532.93	964.67

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	431.74	532.93	964.67	18.64	1.83
Totales	431.74	532.93	964.67	18.64	1.83

Muro andén1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 80.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	81x1.34		108.54
	Peso (kg)	81x0.83		66.92
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.86	143.16
	Peso (kg)		6x21.18	127.10

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	121x1.34		162.14
	Peso (kg)	121x0.83		99.97
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.86	143.16
	Peso (kg)		6x21.18	127.10
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x23.86	47.72
	Peso (kg)		2x21.18	42.37
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		81x1.20	97.20
	Peso (kg)		81x1.07	86.30
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.86	95.44
	Peso (kg)		4x21.18	84.73
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		81x1.15	93.15
	Peso (kg)		81x1.02	82.70
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.86	95.44
	Peso (kg)		4x21.18	84.73
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	81x0.82		66.42
	Peso (kg)	81x0.51		40.95
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	121x0.92		111.32
	Peso (kg)	121x0.57		68.63
Totales	Longitud (m)	448.42	715.27	
	Peso (kg)	276.47	635.03	911.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	493.26	786.80	
	Peso (kg)	304.12	698.53	1002.65

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	304.12	698.53	1002.65	16.32	2.52
Totales	304.12	698.53	1002.65	16.32	2.52

Muro andén2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 80.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	81x1.34		108.54
	Peso (kg)	81x0.83		66.92
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.86	143.16
	Peso (kg)		6x21.18	127.10
Armado base transversal	Longitud (m)	121x1.34		162.14
	Peso (kg)	121x0.83		99.97
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.86	143.16
	Peso (kg)		6x21.18	127.10
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x23.86	47.72
	Peso (kg)		2x21.18	42.37
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		81x1.20	97.20
	Peso (kg)		81x1.07	86.30
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.86	95.44
	Peso (kg)		4x21.18	84.73
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		81x1.15	93.15
	Peso (kg)		81x1.02	82.70
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.86	95.44
	Peso (kg)		4x21.18	84.73
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	81x0.82		66.42
	Peso (kg)	81x0.51		40.95

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	121x0.92		111.32
	Peso (kg)	121x0.57		68.63
Totales	Longitud (m)	448.42	715.27	911.50
	Peso (kg)	276.47	635.03	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	493.26	786.80	1002.65
	Peso (kg)	304.12	698.53	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	304.12	698.53	1002.65	16.32	2.52
Totales	304.12	698.53	1002.65	16.32	2.52

2. Parada 4:

Muro andén1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	93x1.34		124.62
	Peso (kg)	93x0.83		76.83
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x27.36	164.16
	Peso (kg)		6x24.29	145.75
Armado base transversal	Longitud (m)	138x1.34		184.92
	Peso (kg)	138x0.83		114.01
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x27.36	164.16
	Peso (kg)		6x24.29	145.75
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x27.36	54.72
	Peso (kg)		2x24.29	48.58
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		93x1.15	106.95
	Peso (kg)		93x1.02	94.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x27.36	109.44
	Peso (kg)		4x24.29	97.16
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		93x1.10	102.30
	Peso (kg)		93x0.98	90.83
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x27.36	109.44
	Peso (kg)		4x24.29	97.16
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	93x0.82		76.26
	Peso (kg)	93x0.51		47.02
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	138x0.92		126.96
	Peso (kg)	138x0.57		78.28
Totales	Longitud (m)	512.76	811.17	1036.32
	Peso (kg)	316.14	720.18	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	564.04	892.29	1139.95
	Peso (kg)	347.75	792.20	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	347.75	792.20	1139.95	18.22	2.75
Totales	347.75	792.20	1139.95	18.22	2.75

Muro andén2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	93x1.34		124.62
	Peso (kg)	93x0.83		76.83
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x27.36	164.16
	Peso (kg)		6x24.29	145.75
Armado base transversal	Longitud (m)	138x1.34		184.92
	Peso (kg)	138x0.83		114.01
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x27.36	164.16
	Peso (kg)		6x24.29	145.75
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x27.36	54.72
	Peso (kg)		2x24.29	48.58
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		93x1.15	106.95
	Peso (kg)		93x1.02	94.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x27.36	109.44
	Peso (kg)		4x24.29	97.16
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		93x1.10	102.30
	Peso (kg)		93x0.98	90.83
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x27.36	109.44
	Peso (kg)		4x24.29	97.16

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	93x0.82		76.26
	Peso (kg)	93x0.51		47.02
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	138x0.92		126.96
	Peso (kg)	138x0.57		78.28
Totales	Longitud (m)	512.76	811.17	
	Peso (kg)	316.14	720.18	1036.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	564.04	892.29	
	Peso (kg)	347.75	792.20	1139.95

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	347.75	792.20	1139.95	18.22	2.75
Totales	347.75	792.20	1139.95	18.22	2.75

3. Parada 5:
Muro 1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 5.50 m
Espesor superior: 60.0 cm
Espesor inferior: 60.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 135.0 / 135.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	28x5.94			166.32
	Peso (kg)	28x3.66			102.54
Armado longitudinal	Longitud (m)			23x7.86	180.78
	Peso (kg)			23x12.41	285.33
Armado base transversal	Longitud (m)			41x5.92	242.72
	Peso (kg)			41x9.34	383.09
Armado longitudinal	Longitud (m)			23x7.86	180.78
	Peso (kg)			23x12.41	285.33
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x7.86	23.58
	Peso (kg)			3x12.41	37.22
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			33x3.34	110.22
	Peso (kg)			33x5.27	173.96
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			12x7.86	94.32
	Peso (kg)			12x12.41	148.87
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		54x3.35		180.90
	Peso (kg)		54x2.97		160.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			12x7.86	94.32
	Peso (kg)			12x12.41	148.87
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	28x1.16			32.48
	Peso (kg)	28x0.72			20.03
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			41x1.46	59.86
	Peso (kg)			41x2.30	94.48
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			40x2.41	96.40
	Peso (kg)			40x3.80	152.15
Totales	Longitud (m)	198.80	180.90	1082.98	
	Peso (kg)	122.57	160.61	1709.30	1992.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	218.68	198.99	1191.28	
	Peso (kg)	134.83	176.67	1880.23	2191.73

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	134.83	176.67	1880.23	2191.73	44.88	2.64
Totales	134.83	176.67	1880.23	2191.73	44.88	2.64

Muro 2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 5.50 m
Espesor superior: 60.0 cm
Espesor inferior: 60.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 135.0 / 135.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x5.94			201.96
	Peso (kg)	34x3.66			124.52
Armado longitudinal	Longitud (m)			23x9.66	222.18
	Peso (kg)			23x15.25	350.67
Armado base transversal	Longitud (m)			50x5.92	296.00
	Peso (kg)			50x9.34	467.18
Armado longitudinal	Longitud (m)			23x9.66	222.18
	Peso (kg)			23x15.25	350.67
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x9.66	28.98
	Peso (kg)			3x15.25	45.74
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			40x3.34	133.60
	Peso (kg)			40x5.27	210.86
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			12x9.66	115.92
	Peso (kg)			12x15.25	182.96
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		66x3.35		221.10
	Peso (kg)		66x2.97		196.30
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			12x9.66	115.92
	Peso (kg)			12x15.25	182.96
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x1.16			39.44
	Peso (kg)	34x0.72			24.32

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			50x1.46	73.00
	Peso (kg)			50x2.30	115.22
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			49x2.41	118.09
	Peso (kg)			49x3.80	186.38
Totales	Longitud (m)	241.40	221.10	1325.87	
	Peso (kg)	148.84	196.30	2092.64	2437.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	265.54	243.21	1458.46	
	Peso (kg)	163.72	215.93	2301.91	2681.56

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	163.72	215.93	2301.91	2681.56	54.98	3.23
Totales	163.72	215.93	2301.91	2681.56	54.98	3.23

Muro 3:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 5.50 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 60.0 cm
--

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón Canto: 70 cm Vuelos intradós / trasdós: 135.0 / 135.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	43x5.94			255.42
	Peso (kg)	43x3.66			157.48

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado longitudinal	Longitud (m)			23x12.46	286.58
	Peso (kg)			23x19.67	452.32
Armado base transversal	Longitud (m)			64x5.92	378.88
	Peso (kg)			64x9.34	597.99
Armado longitudinal	Longitud (m)			23x12.46	286.58
	Peso (kg)			23x19.67	452.32
Armado viga coronación	Longitud (m)			3x12.46	37.38
	Peso (kg)			3x19.67	59.00
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			51x3.34	170.34
	Peso (kg)			51x5.27	268.85
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			12x12.46	149.52
	Peso (kg)			12x19.67	235.99
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		84x3.35		281.40
	Peso (kg)		84x2.97		249.84
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			12x12.46	149.52
	Peso (kg)			12x19.67	235.99
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	43x1.16			49.88
	Peso (kg)	43x0.72			30.75
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			64x1.46	93.44
	Peso (kg)			64x2.30	147.48
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			63x2.41	151.83
	Peso (kg)			63x3.80	239.64
Totales	Longitud (m)	305.30	281.40	1704.07	
	Peso (kg)	188.23	249.84	2689.58	3127.65
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	335.83	309.54	1874.48	
	Peso (kg)	207.05	274.83	2958.54	3440.42

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	207.05	274.83	2958.54	3440.42	70.69	4.16
Totales	207.05	274.83	2958.54	3440.42	70.69	4.16

Muro 4.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 5.60 m
Espesor superior: 60.0 cm
Espesor inferior: 60.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 125.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	77x6.04		465.08
	Peso (kg)	77x3.72		286.74
Armado longitudinal	Longitud (m)		24x22.76	546.24
	Peso (kg)		24x35.92	862.14
Armado base transversal	Longitud (m)		115x6.02	692.30
	Peso (kg)		115x9.50	1092.67
Armado longitudinal	Longitud (m)		24x22.76	546.24
	Peso (kg)		24x35.92	862.14
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x22.76	68.28
	Peso (kg)		3x35.92	107.77
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		115x3.14	361.10
	Peso (kg)		115x4.96	569.93
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		11x22.76	250.36
	Peso (kg)		11x35.92	395.15
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		77x3.14	241.78
	Peso (kg)		77x4.96	381.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		11x22.76	250.36
	Peso (kg)		11x35.92	395.15
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	77x1.16		89.32
	Peso (kg)	77x0.72		55.07

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		115x1.46	167.90
	Peso (kg)		115x2.30	265.00
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		114x2.41	274.74
	Peso (kg)		114x3.80	433.63
Totales	Longitud (m)	554.40	3399.30	
	Peso (kg)	341.81	5365.19	5707.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	609.84	3739.23	
	Peso (kg)	375.99	5901.71	6277.70

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	375.99	5901.71	6277.70	126.64	7.10
Totales	375.99	5901.71	6277.70	126.64	7.10

Muro 5.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 5.60 m
Espesor superior: 60.0 cm
Espesor inferior: 60.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 70 cm
Vuelos intradós / trasdós: 125.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø16	

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	77x6.04		465.08
	Peso (kg)	77x3.72		286.74
Armado longitudinal	Longitud (m)		24x22.76	546.24
	Peso (kg)		24x35.92	862.14
Armado base transversal	Longitud (m)		115x6.02	692.30
	Peso (kg)		115x9.50	1092.67
Armado longitudinal	Longitud (m)		24x22.76	546.24
	Peso (kg)		24x35.92	862.14
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x22.76	68.28
	Peso (kg)		3x35.92	107.77
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		115x3.14	361.10
	Peso (kg)		115x4.96	569.93
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		11x22.76	250.36
	Peso (kg)		11x35.92	395.15
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		77x3.14	241.78
	Peso (kg)		77x4.96	381.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		11x22.76	250.36
	Peso (kg)		11x35.92	395.15
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	77x1.16		89.32
	Peso (kg)	77x0.72		55.07
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		115x1.46	167.90
	Peso (kg)		115x2.30	265.00
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		114x2.41	274.74
	Peso (kg)		114x3.80	433.63
Totales	Longitud (m)	554.40	3399.30	
	Peso (kg)	341.81	5365.19	5707.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	609.84	3739.23	
	Peso (kg)	375.99	5901.71	6277.70

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	375.99	5901.71	6277.70	126.64	7.10
Totales	375.99	5901.71	6277.70	126.64	7.10

Muro 6.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.75 m
Espesor superior: 45.0 cm
Espesor inferior: 45.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 55 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	81x4.04		327.24
	Peso (kg)	81x2.49		201.76
Armado longitudinal	Longitud (m)		26x23.86	620.36
	Peso (kg)		26x21.18	550.78
Armado base transversal	Longitud (m)		160x4.02	643.20
	Peso (kg)		160x3.57	571.06
Armado longitudinal	Longitud (m)		26x23.86	620.36
	Peso (kg)		26x21.18	550.78
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x23.86	71.58
	Peso (kg)		3x21.18	63.55
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		121x2.30	278.30
	Peso (kg)		121x2.04	247.08
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		12x23.86	286.32
	Peso (kg)		12x21.18	254.20
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		121x2.30	278.30
	Peso (kg)		121x2.04	247.08
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		12x23.86	286.32
	Peso (kg)		12x21.18	254.20
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	81x1.02		82.62
	Peso (kg)	81x0.63		50.94

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		160x1.22	195.20
	Peso (kg)		160x1.08	173.31
Totales	Longitud (m)	409.86	3279.94	
	Peso (kg)	252.70	2912.04	3164.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	450.85	3607.93	
	Peso (kg)	277.97	3203.24	3481.21

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	277.97	3203.24	3481.21	70.20	5.40
Totales	277.97	3203.24	3481.21	70.20	5.40

Muro 7.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.75 m
Espesor superior: 45.0 cm
Espesor inferior: 45.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 55 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	89x4.04		359.56
	Peso (kg)	89x2.49		221.68

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		26x26.16	680.16
	Peso (kg)		26x23.23	603.87
Armado base transversal	Longitud (m)		176x4.02	707.52
	Peso (kg)		176x3.57	628.16
Armado longitudinal	Longitud (m)		26x26.16	680.16
	Peso (kg)		26x23.23	603.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x26.16	78.48
	Peso (kg)		3x23.23	69.68
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		132x2.30	303.60
	Peso (kg)		132x2.04	269.55
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		12x26.16	313.92
	Peso (kg)		12x23.23	278.71
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		132x2.30	303.60
	Peso (kg)		132x2.04	269.55
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		12x26.16	313.92
	Peso (kg)		12x23.23	278.71
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	89x1.02		90.78
	Peso (kg)	89x0.63		55.97
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		176x1.22	214.72
	Peso (kg)		176x1.08	190.64
Totales	Longitud (m)	450.34	3596.08	
	Peso (kg)	277.65	3192.74	3470.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	495.37	3955.69	
	Peso (kg)	305.42	3512.01	3817.43

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	305.42	3512.01	3817.43	76.93	5.92
Totales	305.42	3512.01	3817.43	76.93	5.92

Muro 8:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.80 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 55.0 / 55.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x2.89		60.69
	Peso (kg)	21x1.78		37.42
Armado longitudinal	Longitud (m)		12x5.96	71.52
	Peso (kg)		12x5.29	63.50
Armado base transversal	Longitud (m)	31x2.89		89.59
	Peso (kg)	31x1.78		55.24
Armado longitudinal	Longitud (m)		12x5.96	71.52
	Peso (kg)		12x5.29	63.50
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.96	11.92
	Peso (kg)		2x5.29	10.58
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		21x1.40	29.40
	Peso (kg)		21x1.24	26.10
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x5.96	29.80
	Peso (kg)		5x5.29	26.46
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		21x1.40	29.40
	Peso (kg)		21x1.24	26.10
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x5.96	29.80
	Peso (kg)		5x5.29	26.46

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.82		17.22
	Peso (kg)	21x0.51		10.62
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	31x0.92		28.52
	Peso (kg)	31x0.57		17.58
Totales	Longitud (m)	196.02	273.36	
	Peso (kg)	120.86	242.70	363.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	215.62	300.70	
	Peso (kg)	132.95	266.97	399.92

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	132.95	266.97	399.92	7.15	0.82
Totales	132.95	266.97	399.92	7.15	0.82

Muro 9.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.15 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 55.0 / 55.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.35		119.85
	Peso (kg)	51x1.45		73.89
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x14.86		267.48
	Peso (kg)	18x9.16		164.91
Armado base transversal	Longitud (m)		76x2.34	177.84
	Peso (kg)		76x2.08	157.89
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x14.86		267.48
	Peso (kg)	18x9.16		164.91
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x14.86	29.72
	Peso (kg)		2x13.19	26.39
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		61x1.40	85.40
	Peso (kg)		61x1.24	75.82
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		6x14.86	89.16
	Peso (kg)		6x13.19	79.16
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		61x1.40	85.40
	Peso (kg)		61x1.24	75.82
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x14.86	89.16
	Peso (kg)		6x13.19	79.16
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.07		54.57
	Peso (kg)	51x0.66		33.64
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		76x1.07	81.32
	Peso (kg)		76x0.95	72.20
Totales	Longitud (m)	709.38	638.00	
	Peso (kg)	437.35	566.44	1003.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	780.32	701.80	
	Peso (kg)	481.09	623.08	1104.17

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	481.09	623.08	1104.17	15.15	2.02
Totales	481.09	623.08	1104.17	15.15	2.02

Muro andén1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	76x1.34		101.84
	Peso (kg)	76x0.83		62.79
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x22.36	134.16
	Peso (kg)		6x19.85	119.11
Armado base transversal	Longitud (m)	113x1.34		151.42
	Peso (kg)	113x0.83		93.36
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x22.36	134.16
	Peso (kg)		6x19.85	119.11
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x22.36	44.72
	Peso (kg)		2x19.85	39.70
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		76x1.15	87.40
	Peso (kg)		76x1.02	77.60
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x22.36	89.44
	Peso (kg)		4x19.85	79.41
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		76x1.10	83.60
	Peso (kg)		76x0.98	74.22
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x22.36	89.44
	Peso (kg)		4x19.85	79.41
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	76x0.82		62.32
	Peso (kg)	76x0.51		38.42

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	113x0.92		103.96
	Peso (kg)	113x0.57		64.10
Totales	Longitud (m)	419.54	662.92	
	Peso (kg)	258.67	588.56	847.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	461.49	729.21	
	Peso (kg)	284.54	647.41	931.95

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	284.54	647.41	931.95	14.91	2.25
Totales	284.54	647.41	931.95	14.91	2.25

Muro andén2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	76x1.34		101.84
	Peso (kg)	76x0.83		62.79

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x22.36	134.16
	Peso (kg)		6x19.85	119.11
Armado base transversal	Longitud (m)	113x1.34		151.42
	Peso (kg)	113x0.83		93.36
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x22.36	134.16
	Peso (kg)		6x19.85	119.11
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x22.36	44.72
	Peso (kg)		2x19.85	39.70
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		76x1.15	87.40
	Peso (kg)		76x1.02	77.60
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x22.36	89.44
	Peso (kg)		4x19.85	79.41
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		76x1.10	83.60
	Peso (kg)		76x0.98	74.22
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x22.36	89.44
	Peso (kg)		4x19.85	79.41
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	76x0.82		62.32
	Peso (kg)	76x0.51		38.42
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	113x0.92		103.96
	Peso (kg)	113x0.57		64.10
Totales	Longitud (m)	419.54	662.92	
	Peso (kg)	258.67	588.56	847.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	461.49	729.21	
	Peso (kg)	284.54	647.41	931.95

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	284.54	647.41	931.95	14.91	2.25
Totales	284.54	647.41	931.95	14.91	2.25

4. Parada 6:
Muro 1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	28x2.20		61.60
	Peso (kg)	28x1.36		37.98
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x7.86		133.62
	Peso (kg)	17x4.85		82.38
Armado base transversal	Longitud (m)		41x2.19	89.79
	Peso (kg)		41x1.94	79.72
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x7.86		133.62
	Peso (kg)	17x4.85		82.38
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x7.86	15.72
	Peso (kg)		2x6.98	13.96
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		33x1.50	49.50
	Peso (kg)		33x1.33	43.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x7.86	55.02
	Peso (kg)		7x6.98	48.85

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		33x1.50	49.50
	Peso (kg)		33x1.33	43.95
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x7.86	55.02
	Peso (kg)		7x6.98	48.85
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	28x1.07		29.96
	Peso (kg)	28x0.66		18.47
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		41x1.07	43.87
	Peso (kg)		41x0.95	38.95
Totales	Longitud (m)	358.80	358.42	
	Peso (kg)	221.21	318.23	539.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	394.68	394.26	
	Peso (kg)	243.33	350.05	593.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	243.33	350.05	593.38	8.06	1.16
Totales	243.33	350.05	593.38	8.06	1.16

Muro 2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	29x2.20		63.80
	Peso (kg)	29x1.36		39.34
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x8.26		140.42
	Peso (kg)	17x5.09		86.57
Armado base transversal	Longitud (m)		43x2.19	94.17
	Peso (kg)		43x1.94	83.61
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x8.26		140.42
	Peso (kg)	17x5.09		86.57
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x8.26	16.52
	Peso (kg)		2x7.33	14.67
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x1.50	51.00
	Peso (kg)		34x1.33	45.28
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x8.26	57.82
	Peso (kg)		7x7.33	51.33
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		34x1.50	51.00
	Peso (kg)		34x1.33	45.28
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x8.26	57.82
	Peso (kg)		7x7.33	51.33
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	29x1.07		31.03
	Peso (kg)	29x0.66		19.13
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		43x1.07	46.01
	Peso (kg)		43x0.95	40.85
Totales	Longitud (m)	375.67	374.34	
	Peso (kg)	231.61	332.35	563.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	413.24	411.77	
	Peso (kg)	254.77	365.59	620.36

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	254.77	365.59	620.36	8.46	1.22
Totales	254.77	365.59	620.36	8.46	1.22

Muro 3:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	17x2.20		37.40
	Peso (kg)	17x1.36		23.06
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x4.66		79.22
	Peso (kg)	17x2.87		48.84
Armado base transversal	Longitud (m)		25x2.19	54.75
	Peso (kg)		25x1.94	48.61
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x4.66		79.22
	Peso (kg)	17x2.87		48.84
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x4.66	9.32
	Peso (kg)		2x4.14	8.27
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		20x1.50	30.00
	Peso (kg)		20x1.33	26.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x4.66	32.62
	Peso (kg)		7x4.14	28.96
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		20x1.50	30.00
	Peso (kg)		20x1.33	26.64
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x4.66	32.62
	Peso (kg)		7x4.14	28.96
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	17x1.07		18.19
	Peso (kg)	17x0.66		11.21

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		∅10	∅12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		25x1.07	26.75
	Peso (kg)		25x0.95	23.75
Totales	Longitud (m)	214.03	216.06	
	Peso (kg)	131.95	191.83	323.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	235.43	237.67	
	Peso (kg)	145.15	211.01	356.16

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	∅10	∅12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	145.15	211.01	356.16	4.84	0.70
Totales	145.15	211.01	356.16	4.84	0.70

Muro 4:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		∅10	∅12	
Armado base transversal	Longitud (m)	41x2.20		90.20
	Peso (kg)	41x1.36		55.61

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		∅10	∅12	
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x11.96		203.32
	Peso (kg)	17x7.37		125.35
Armado base transversal	Longitud (m)		61x2.19	133.59
	Peso (kg)		61x1.94	118.61
Armado longitudinal	Longitud (m)	17x11.96		203.32
	Peso (kg)	17x7.37		125.35
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x11.96	23.92
	Peso (kg)		2x10.62	21.24
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		49x1.50	73.50
	Peso (kg)		49x1.33	65.26
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x11.96	83.72
	Peso (kg)		7x10.62	74.33
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		49x1.50	73.50
	Peso (kg)		49x1.33	65.26
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x11.96	83.72
	Peso (kg)		7x10.62	74.33
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	41x1.07		43.87
	Peso (kg)	41x0.66		27.05
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		61x1.07	65.27
	Peso (kg)		61x0.95	57.95
Totales	Longitud (m)	540.71	537.22	
	Peso (kg)	333.36	476.98	810.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	594.78	590.94	
	Peso (kg)	366.70	524.67	891.37

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	∅10	∅12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	366.70	524.67	891.37	12.19	1.75
Totales	366.70	524.67	891.37	12.19	1.75

Muro 5:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 70.0 / 70.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		12x2.64		31.68
	Peso (kg)		12x1.63		19.53
Armado longitudinal	Longitud (m)	26x3.16			82.16
	Peso (kg)	26x1.25			32.42
Armado base transversal	Longitud (m)		22x2.64		58.08
	Peso (kg)		22x1.63		35.81
Armado longitudinal	Longitud (m)	26x3.16			82.16
	Peso (kg)	26x1.25			32.42
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x3.16	6.32
	Peso (kg)			2x2.81	5.61
Armatura inferior - Transversal	Longitud (m)			12x1.75	21.00
	Peso (kg)			12x1.55	18.64
Armatura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			7x3.16	22.12
	Peso (kg)			7x2.81	19.64
Armatura superior - Transversal	Longitud (m)			12x1.75	21.00
	Peso (kg)			12x1.55	18.64
Armatura superior - Longitudinal	Longitud (m)			7x3.16	22.12
	Peso (kg)			7x2.81	19.64

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		12x0.87		10.44
	Peso (kg)		12x0.54		6.44
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		22x0.97		21.34
	Peso (kg)		22x0.60		13.16
Totales	Longitud (m)	164.32	121.54	92.56	
	Peso (kg)	64.84	74.94	82.17	221.95
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	180.75	133.69	101.82	
	Peso (kg)	71.32	82.44	90.39	244.15

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	71.33	82.43	90.39	244.15	4.72	0.56
Totales	71.33	82.43	90.39	244.15	4.72	0.56

Muro 6:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.50 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	60x3.74			224.40
	Peso (kg)	60x2.31			138.35
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x17.66	229.58
	Peso (kg)			13x27.87	362.35
Armado base transversal	Longitud (m)			60x3.72	223.20
	Peso (kg)			60x5.87	352.28
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x17.66	229.58
	Peso (kg)			13x27.87	362.35
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x17.66		35.32
	Peso (kg)		2x15.68		31.36
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		72x2.25		162.00
	Peso (kg)		72x2.00		143.83
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x17.66		176.60
	Peso (kg)		10x15.68		156.79
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		72x2.25		162.00
	Peso (kg)		72x2.00		143.83
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x17.66		176.60
	Peso (kg)		10x15.68		156.79
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	60x0.97			58.20
	Peso (kg)	60x0.60			35.88
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			60x1.32	79.20
	Peso (kg)			60x2.08	125.00
Totales	Longitud (m)	282.60	712.52	761.56	
	Peso (kg)	174.23	632.60	1201.98	2008.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	310.86	783.77	837.72	
	Peso (kg)	191.65	695.86	1322.18	2209.69

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	191.65	695.86	1322.18	2209.69	44.50	3.92
Totales	191.65	695.86	1322.18	2209.69	44.50	3.92

Muro 7:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.50 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	35x3.74			130.90
	Peso (kg)	35x2.31			80.70
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x10.06	130.78
	Peso (kg)			13x15.88	206.41
Armado base transversal	Longitud (m)			35x3.72	130.20
	Peso (kg)			35x5.87	205.50
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x10.06	130.78
	Peso (kg)			13x15.88	206.41
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x10.06		20.12
	Peso (kg)		2x8.93		17.86
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		42x2.25		94.50
	Peso (kg)		42x2.00		83.90
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x10.06		100.60
	Peso (kg)		10x8.93		89.32
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		42x2.25		94.50
	Peso (kg)		42x2.00		83.90
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x10.06		100.60
	Peso (kg)		10x8.93		89.32

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	35x0.97			33.95
	Peso (kg)	35x0.60			20.93
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			35x1.32	46.20
	Peso (kg)			35x2.08	72.92
Totales	Longitud (m)	164.85	410.32	437.96	
	Peso (kg)	101.63	364.30	691.24	1157.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	181.34	451.35	481.76	
	Peso (kg)	111.79	400.73	760.37	1272.89

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	111.79	400.73	760.37	1272.89	25.50	2.24
Totales	111.79	400.73	760.37	1272.89	25.50	2.24

Muro 8.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 4.00 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	11x4.24			46.64
	Peso (kg)	11x2.61			28.76
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x2.86	42.90
	Peso (kg)			15x4.51	67.71
Armado base transversal	Longitud (m)			11x4.22	46.42
	Peso (kg)			11x6.66	73.27
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x2.86	42.90
	Peso (kg)			15x4.51	67.71
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x2.86		5.72
	Peso (kg)		2x2.54		5.08
Armatura inferior - Transversal	Longitud (m)		13x2.15		27.95
	Peso (kg)		13x1.91		24.81
Armatura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x2.86		25.74
	Peso (kg)		9x2.54		22.85
Armatura superior - Transversal	Longitud (m)		13x2.15		27.95
	Peso (kg)		13x1.91		24.81
Armatura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x2.86		25.74
	Peso (kg)		9x2.54		22.85
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	11x0.97			10.67
	Peso (kg)	11x0.60			6.58
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			11x1.32	14.52
	Peso (kg)			11x2.08	22.92
Totales	Longitud (m)	57.31	113.10	146.74	
	Peso (kg)	35.34	100.40	231.61	367.35
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	63.04	124.41	161.41	
	Peso (kg)	38.87	110.44	254.78	404.09

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	38.87	110.44	254.78	404.09	7.95	0.63
Totales	38.87	110.44	254.78	404.09	7.95	0.63

Muro 9.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 65.0 / 65.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	35x2.70		94.50
	Peso (kg)	35x1.66		58.26
Armado longitudinal	Longitud (m)	21x10.16		213.36
	Peso (kg)	21x6.26		131.54
Armado base transversal	Longitud (m)		52x2.69	139.88
	Peso (kg)		52x2.39	124.19
Armado longitudinal	Longitud (m)	21x10.16		213.36
	Peso (kg)	21x6.26		131.54
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x10.16	20.32
	Peso (kg)		2x9.02	18.04
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		42x1.65	69.30
	Peso (kg)		42x1.46	61.53
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x10.16	71.12
	Peso (kg)		7x9.02	63.14
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		42x1.65	69.30
	Peso (kg)		42x1.46	61.53
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x10.16	71.12
	Peso (kg)		7x9.02	63.14

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	35x1.12		39.20
	Peso (kg)	35x0.69		24.17
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		52x1.12	58.24
	Peso (kg)		52x0.99	51.71
Totales	Longitud (m)	560.42	499.28	
	Peso (kg)	345.51	443.28	788.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	616.46	549.21	
	Peso (kg)	380.06	487.61	867.67

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	380.06	487.61	867.67	14.32	1.65
Totales	380.06	487.61	867.67	14.32	1.65

Muro 10.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 65.0 / 65.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	21x2.70		56.70
	Peso (kg)	21x1.66		34.96
Armado longitudinal	Longitud (m)	21x5.86		123.06
	Peso (kg)	21x3.61		75.87
Armado base transversal	Longitud (m)		31x2.69	83.39
	Peso (kg)		31x2.39	74.04
Armado longitudinal	Longitud (m)	21x5.86		123.06
	Peso (kg)	21x3.61		75.87
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x5.86	11.72
	Peso (kg)		2x5.20	10.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		25x1.65	41.25
	Peso (kg)		25x1.46	36.62
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x5.86	41.02
	Peso (kg)		7x5.20	36.42
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		25x1.65	41.25
	Peso (kg)		25x1.46	36.62
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x5.86	41.02
	Peso (kg)		7x5.20	36.42
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x1.12		23.52
	Peso (kg)	21x0.69		14.50
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		31x1.12	34.72
	Peso (kg)		31x0.99	30.83
Totales	Longitud (m)	326.34	294.37	
	Peso (kg)	201.20	261.36	462.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	358.97	323.81	
	Peso (kg)	221.32	287.50	508.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	221.32	287.50	508.82	8.34	0.96
Totales	221.32	287.50	508.82	8.34	0.96

Muro 11.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 4.10 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	24x4.34			104.16
	Peso (kg)	24x2.68			64.22
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x6.86	102.90
	Peso (kg)			15x10.83	162.41
Armado base transversal	Longitud (m)			24x4.32	103.68
	Peso (kg)			24x6.82	163.64
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x6.86	102.90
	Peso (kg)			15x10.83	162.41
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x6.86		13.72
	Peso (kg)		2x6.09		12.18
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		29x2.15		62.35
	Peso (kg)		29x1.91		55.36
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x6.86		61.74
	Peso (kg)		9x6.09		54.81
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		29x2.15		62.35
	Peso (kg)		29x1.91		55.36
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x6.86		61.74
	Peso (kg)		9x6.09		54.81

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	24x0.97			23.28
	Peso (kg)	24x0.60			14.35
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			24x1.32	31.68
	Peso (kg)			24x2.08	50.00
Totales	Longitud (m)	127.44	261.90	341.16	
	Peso (kg)	78.57	232.52	538.46	849.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	140.18	288.09	375.28	
	Peso (kg)	86.43	255.77	592.30	934.50

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	86.43	255.77	592.30	934.50	18.83	1.47
Totales	86.43	255.77	592.30	934.50	18.83	1.47

Muro 12.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.60 m
Espesor superior: 35.0 cm
Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 45 cm
Vuelos intradós / trasdós: 70.0 / 70.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	55x2.80		154.00
	Peso (kg)	55x1.73		94.95
Armado longitudinal	Longitud (m)	22x16.06		353.32
	Peso (kg)	22x9.90		217.84
Armado base transversal	Longitud (m)		82x2.79	228.78
	Peso (kg)		82x2.48	203.12
Armado longitudinal	Longitud (m)	22x16.06		353.32
	Peso (kg)	22x9.90		217.84
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x16.06	32.12
	Peso (kg)		2x14.26	28.52
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		66x1.80	118.80
	Peso (kg)		66x1.60	105.47
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x16.06	128.48
	Peso (kg)		8x14.26	114.07
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		66x1.80	118.80
	Peso (kg)		66x1.60	105.47
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		8x16.06	128.48
	Peso (kg)		8x14.26	114.07
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	55x1.17		64.35
	Peso (kg)	55x0.72		39.67
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		82x1.17	95.94
	Peso (kg)		82x1.04	85.18
Totales	Longitud (m)	924.99	851.40	
	Peso (kg)	570.30	755.90	1326.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1017.49	936.54	
	Peso (kg)	627.33	831.49	1458.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	627.33	831.49	1458.82	27.50	2.84
Totales	627.33	831.49	1458.82	27.50	2.84

Muro 13.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.15 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 55.0 / 55.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	60x2.35		141.00
	Peso (kg)	60x1.45		86.93
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x17.66		317.88
	Peso (kg)	18x10.89		195.99
Armado base transversal	Longitud (m)		90x2.34	210.60
	Peso (kg)		90x2.08	186.98
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x17.66		317.88
	Peso (kg)	18x10.89		195.99
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x17.66	35.32
	Peso (kg)		2x15.68	31.36
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		72x1.40	100.80
	Peso (kg)		72x1.24	89.49
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		6x17.66	105.96
	Peso (kg)		6x15.68	94.07
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		72x1.40	100.80
	Peso (kg)		72x1.24	89.49
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x17.66	105.96
	Peso (kg)		6x15.68	94.07

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	60x1.07		64.20
	Peso (kg)	60x0.66		39.58
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		90x1.07	96.30
	Peso (kg)		90x0.95	85.50
Totales	Longitud (m)	840.96	755.74	
	Peso (kg)	518.49	670.96	1189.45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	925.06	831.31	
	Peso (kg)	570.34	738.06	1308.40

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	570.34	738.06	1308.40	17.98	2.40
Totales	570.34	738.06	1308.40	17.98	2.40

Muro andén1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	78x1.34		104.52
	Peso (kg)	78x0.83		64.44
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.11	138.66
	Peso (kg)		6x20.52	123.11
Armado base transversal	Longitud (m)	117x1.34		156.78
	Peso (kg)	117x0.83		96.66
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.11	138.66
	Peso (kg)		6x20.52	123.11
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x23.11	46.22
	Peso (kg)		2x20.52	41.04
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		78x1.15	89.70
	Peso (kg)		78x1.02	79.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.11	92.44
	Peso (kg)		4x20.52	82.07
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		78x1.10	85.80
	Peso (kg)		78x0.98	76.18
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.11	92.44
	Peso (kg)		4x20.52	82.07
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	78x0.82		63.96
	Peso (kg)	78x0.51		39.43
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	117x0.92		107.64
	Peso (kg)	117x0.57		66.36
Totales	Longitud (m)	432.90	683.92	
	Peso (kg)	266.89	607.22	874.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	476.19	752.31	
	Peso (kg)	293.58	667.94	961.52

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	293.58	667.94	961.52	15.40	2.33
Totales	293.58	667.94	961.52	15.40	2.33

Muro andén2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	78x1.34		104.52
	Peso (kg)	78x0.83		64.44
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.11	138.66
	Peso (kg)		6x20.52	123.11
Armado base transversal	Longitud (m)	117x1.34		156.78
	Peso (kg)	117x0.83		96.66
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x23.11	138.66
	Peso (kg)		6x20.52	123.11
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x23.11	46.22
	Peso (kg)		2x20.52	41.04
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		78x1.15	89.70
	Peso (kg)		78x1.02	79.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.11	92.44
	Peso (kg)		4x20.52	82.07
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		78x1.10	85.80
	Peso (kg)		78x0.98	76.18
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x23.11	92.44
	Peso (kg)		4x20.52	82.07

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	78x0.82		63.96
	Peso (kg)	78x0.51		39.43
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	117x0.92		107.64
	Peso (kg)	117x0.57		66.36
Totales	Longitud (m)	432.90	683.92	
	Peso (kg)	266.89	607.22	874.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	476.19	752.31	
	Peso (kg)	293.58	667.94	961.52

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	293.58	667.94	961.52	15.40	2.33
Totales	293.58	667.94	961.52	15.40	2.33

5. Parada 7:

Muro 1.1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.50 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	81x3.74			302.94
	Peso (kg)	81x2.31			186.77
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x23.76	308.88
	Peso (kg)			13x37.50	487.51
Armado base transversal	Longitud (m)			81x3.72	301.32
	Peso (kg)			81x5.87	475.58
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x23.76	308.88
	Peso (kg)			13x37.50	487.51
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x23.76		47.52
	Peso (kg)		2x21.09		42.19
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		96x2.25		216.00
	Peso (kg)		96x2.00		191.77
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x23.76		237.60
	Peso (kg)		10x21.09		210.95
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		96x2.25		216.00
	Peso (kg)		96x2.00		191.77
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x23.76		237.60
	Peso (kg)		10x21.09		210.95
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	81x0.97			78.57
	Peso (kg)	81x0.60			48.44
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			81x1.32	106.92
	Peso (kg)			81x2.08	168.75
Totales	Longitud (m)	381.51	954.72	1026.00	
	Peso (kg)	235.21	847.63	1619.35	2702.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	419.66	1050.19	1128.60	
	Peso (kg)	258.73	932.39	1781.29	2972.41

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	258.73	932.39	1781.29	2972.41	59.75	5.26
Totales	258.73	932.39	1781.29	2972.41	59.75	5.26

Muro 1.2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.50 m
 Espesor superior: 40.0 cm
 Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 50 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	81x3.74			302.94
	Peso (kg)	81x2.31			186.77
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x23.76	308.88
	Peso (kg)			13x37.50	487.51
Armado base transversal	Longitud (m)			81x3.72	301.32
	Peso (kg)			81x5.87	475.58
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x23.76	308.88
	Peso (kg)			13x37.50	487.51
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x23.76		47.52
	Peso (kg)		2x21.09		42.19
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		96x2.25		216.00
	Peso (kg)		96x2.00		191.77
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x23.76		237.60
	Peso (kg)		10x21.09		210.95
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		96x2.25		216.00
	Peso (kg)		96x2.00		191.77
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x23.76		237.60
	Peso (kg)		10x21.09		210.95

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	81x0.97			78.57
	Peso (kg)	81x0.60			48.44
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			81x1.32	106.92
	Peso (kg)			81x2.08	168.75
Totales	Longitud (m)	381.51	954.72	1026.00	
	Peso (kg)	235.21	847.63	1619.35	2702.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	419.66	1050.19	1128.60	
	Peso (kg)	258.73	932.39	1781.29	2972.41

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	258.73	932.39	1781.29	2972.41	59.75	5.26
Totales	258.73	932.39	1781.29	2972.41	59.75	5.26

Muro 2.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.00 m
 Espesor superior: 40.0 cm
 Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 50 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	49x3.24			158.76
	Peso (kg)	49x2.00			97.88
Armado longitudinal	Longitud (m)			11x14.36	157.96
	Peso (kg)			11x22.66	249.31
Armado base transversal	Longitud (m)			49x3.22	157.78
	Peso (kg)			49x5.08	249.03
Armado longitudinal	Longitud (m)			11x14.36	157.96
	Peso (kg)			11x22.66	249.31
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x14.36		28.72
	Peso (kg)		2x12.75		25.50
Armatura inferior - Transversal	Longitud (m)		59x2.15		126.85
	Peso (kg)		59x1.91		112.62
Armatura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x14.36		129.24
	Peso (kg)		9x12.75		114.74
Armatura superior - Transversal	Longitud (m)		59x2.15		126.85
	Peso (kg)		59x1.91		112.62
Armatura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x14.36		129.24
	Peso (kg)		9x12.75		114.74
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	49x0.97			47.53
	Peso (kg)	49x0.60			29.30
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			49x1.32	64.68
	Peso (kg)			49x2.08	102.09
Totales	Longitud (m)	206.29	540.90	538.38	
	Peso (kg)	127.18	480.22	849.74	1457.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	226.92	594.99	592.22	
	Peso (kg)	139.90	528.24	934.71	1602.85

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	139.90	528.24	934.71	1602.85	32.63	3.05
Totales	139.90	528.24	934.71	1602.85	32.63	3.05

Muro 3.medio:

- GEOMETRÍA

MURO
Altura: 3.50 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA
Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	39x3.74			145.86
	Peso (kg)	39x2.31			89.93
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x11.36	147.68
	Peso (kg)			13x17.93	233.09
Armado base transversal	Longitud (m)			39x3.72	145.08
	Peso (kg)			39x5.87	228.98
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x11.36	147.68
	Peso (kg)			13x17.93	233.09
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x11.36		22.72
	Peso (kg)		2x10.09		20.17
Armatura inferior - Transversal	Longitud (m)		47x2.15		101.05
	Peso (kg)		47x1.91		89.72
Armatura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x11.36		102.24
	Peso (kg)		9x10.09		90.77
Armatura superior - Transversal	Longitud (m)		47x2.15		101.05
	Peso (kg)		47x1.91		89.72
Armatura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x11.36		102.24
	Peso (kg)		9x10.09		90.77
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	39x0.97			37.83
	Peso (kg)	39x0.60			23.32

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			39x1.32	51.48
	Peso (kg)			39x2.08	81.25
Totales	Longitud (m)	183.69	429.30	491.92	
	Peso (kg)	113.25	381.15	776.41	1270.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	202.06	472.23	541.11	
	Peso (kg)	124.58	419.26	854.05	1397.89

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	124.58	419.26	854.05	1397.89	28.18	2.42
Totales	124.58	419.26	854.05	1397.89	28.18	2.42

Muro 4:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	6x2.59		15.54
	Peso (kg)	6x1.60		9.58

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		11x1.36	14.96
	Peso (kg)		11x1.21	13.28
Armado base transversal	Longitud (m)	8x2.59		20.72
	Peso (kg)	8x1.60		12.77
Armado longitudinal	Longitud (m)		11x1.36	14.96
	Peso (kg)		11x1.21	13.28
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x1.36	2.72
	Peso (kg)		2x1.21	2.41
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		6x1.32	7.92
	Peso (kg)		6x1.17	7.03
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x1.36	6.80
	Peso (kg)		5x1.21	6.04
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		6x1.32	7.92
	Peso (kg)		6x1.17	7.03
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x1.36	6.80
	Peso (kg)		5x1.21	6.04
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	6x0.82		4.92
	Peso (kg)	6x0.51		3.03
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	8x0.92		7.36
	Peso (kg)	8x0.57		4.54
Totales	Longitud (m)	48.54	62.08	
	Peso (kg)	29.92	55.11	85.03
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.39	68.29	
	Peso (kg)	32.91	60.62	93.53

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	32.91	60.62	93.53	1.59	0.19
Totales	32.91	60.62	93.53	1.59	0.19

Muro 5.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.00 m
 Espesor superior: 25.0 cm
 Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 35 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	17x2.09		35.53
	Peso (kg)	17x1.29		21.91
Armado longitudinal	Longitud (m)		9x4.76	42.84
	Peso (kg)		9x4.23	38.03
Armado base transversal	Longitud (m)	25x2.09		52.25
	Peso (kg)	25x1.29		32.21
Armado longitudinal	Longitud (m)		9x4.76	42.84
	Peso (kg)		9x4.23	38.03
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x4.76	9.52
	Peso (kg)		2x4.23	8.45
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		17x1.32	22.44
	Peso (kg)		17x1.17	19.92
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x4.76	23.80
	Peso (kg)		5x4.23	21.13
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		17x1.32	22.44
	Peso (kg)		17x1.17	19.92
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x4.76	23.80
	Peso (kg)		5x4.23	21.13

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	17x0.82		13.94
	Peso (kg)	17x0.51		8.59
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	25x0.92		23.00
	Peso (kg)	25x0.57		14.18
Totales	Longitud (m)	124.72	187.68	
	Peso (kg)	76.89	166.61	243.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	137.19	206.45	
	Peso (kg)	84.58	183.27	267.85

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	84.58	183.27	267.85	4.59	0.61
Totales	84.58	183.27	267.85	4.59	0.61

Muro 6.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.80 m
 Espesor superior: 40.0 cm
 Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 50 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	62x4.04			250.48
	Peso (kg)	62x2.49			154.43
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x18.16	254.24
	Peso (kg)			14x28.66	401.27
Armado base transversal	Longitud (m)			62x4.02	249.24
	Peso (kg)			62x6.34	393.38
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x18.16	254.24
	Peso (kg)			14x28.66	401.27
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x18.16		36.32
	Peso (kg)		2x16.12		32.25
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		74x2.15		159.10
	Peso (kg)		74x1.91		141.25
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x18.16		163.44
	Peso (kg)		9x16.12		145.11
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		74x2.15		159.10
	Peso (kg)		74x1.91		141.25
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x18.16		163.44
	Peso (kg)		9x16.12		145.11
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	62x0.97			60.14
	Peso (kg)	62x0.60			37.08
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			62x1.32	81.84
	Peso (kg)			62x2.08	129.17
Totales	Longitud (m)	310.62	681.40	839.56	
	Peso (kg)	191.51	604.97	1325.09	2121.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	341.68	749.54	923.52	
	Peso (kg)	210.66	665.47	1457.60	2333.73

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	210.66	665.47	1457.60	2333.73	47.03	3.84
Totales	210.66	665.47	1457.60	2333.73	47.03	3.84

Muro 7.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.30 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
--

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón Canto: 40 cm Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		100x2.44		244.00
	Peso (kg)		100x1.50		150.44
Armado longitudinal	Longitud (m)	24x29.46			707.04
	Peso (kg)	24x11.63			279.01
Armado base transversal	Longitud (m)		198x2.44		483.12
	Peso (kg)		198x1.50		297.86
Armado longitudinal	Longitud (m)	24x29.46			707.04
	Peso (kg)	24x11.63			279.01
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x29.46	58.92
	Peso (kg)			2x26.16	52.31
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			100x1.55	155.00
	Peso (kg)			100x1.38	137.61
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			6x29.46	176.76
	Peso (kg)			6x26.16	156.93
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			100x1.55	155.00
	Peso (kg)			100x1.38	137.61
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			6x29.46	176.76
	Peso (kg)			6x26.16	156.93
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		100x0.87		87.00
	Peso (kg)		100x0.54		53.64

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		198x0.97		192.06
	Peso (kg)		198x0.60		118.41
Totales	Longitud (m)	1414.08	1006.18	722.44	
	Peso (kg)	558.02	620.35	641.39	1819.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1555.49	1106.80	794.68	
	Peso (kg)	613.82	682.39	705.53	2001.74

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	613.82	682.39	705.53	2001.74	38.18	4.44
Totales	613.82	682.39	705.53	2001.74	38.18	4.44

Muro 8.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.80 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	50x4.04			202.00
	Peso (kg)	50x2.49			124.54

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x14.46	202.44
	Peso (kg)			14x22.82	319.52
Armado base transversal	Longitud (m)			50x4.02	201.00
	Peso (kg)			50x6.34	317.24
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x14.46	202.44
	Peso (kg)			14x22.82	319.52
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x14.46		28.92
	Peso (kg)		2x12.84		25.68
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		59x2.15		126.85
	Peso (kg)		59x1.91		112.62
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x14.46		130.14
	Peso (kg)		9x12.84		115.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		59x2.15		126.85
	Peso (kg)		59x1.91		112.62
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x14.46		130.14
	Peso (kg)		9x12.84		115.54
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	50x0.97			48.50
	Peso (kg)	50x0.60			29.90
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			50x1.32	66.00
	Peso (kg)			50x2.08	104.17
Totales	Longitud (m)	250.50	542.90	671.88	
	Peso (kg)	154.44	482.00	1060.45	1696.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	275.55	597.19	739.07	
	Peso (kg)	169.88	530.20	1166.50	1866.58

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	169.88	530.20	1166.50	1866.58	37.52	3.07
Totales	169.88	530.20	1166.50	1866.58	37.52	3.07

Muro 9.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.30 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		81x2.44		197.64
	Peso (kg)		81x1.50		121.85
Armado longitudinal	Longitud (m)	24x23.96			575.04
	Peso (kg)	24x9.46			226.92
Armado base transversal	Longitud (m)		161x2.44		392.84
	Peso (kg)		161x1.50		242.20
Armado longitudinal	Longitud (m)	24x23.96			575.04
	Peso (kg)	24x9.46			226.92
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x23.96	47.92
	Peso (kg)			2x21.27	42.55
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			81x1.55	125.55
	Peso (kg)			81x1.38	111.47
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			6x23.96	143.76
	Peso (kg)			6x21.27	127.64
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			81x1.55	125.55
	Peso (kg)			81x1.38	111.47
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			6x23.96	143.76
	Peso (kg)			6x21.27	127.64

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		81x0.87		70.47
	Peso (kg)		81x0.54		43.45
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		161x0.97		156.17
	Peso (kg)		161x0.60		96.28
Totales	Longitud (m)	1150.08	817.12	586.54	
	Peso (kg)	453.84	503.78	520.77	1478.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1265.09	898.83	645.19	
	Peso (kg)	499.22	554.16	572.85	1626.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	499.22	554.16	572.85	1626.23	31.09	3.62
Totales	499.22	554.16	572.85	1626.23	31.09	3.62

Muro 10.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.75 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 85.0 / 85.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	10x3.99			39.90
	Peso (kg)	10x2.46			24.60
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x2.46	34.44
	Peso (kg)			14x3.88	54.36
Armado base transversal	Longitud (m)			10x3.97	39.70
	Peso (kg)			10x6.27	62.66
Armado longitudinal	Longitud (m)			14x2.46	34.44
	Peso (kg)			14x3.88	54.36
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x2.46		4.92
	Peso (kg)		2x2.18		4.37
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		11x2.15		23.65
	Peso (kg)		11x1.91		21.00
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x2.46		22.14
	Peso (kg)		9x2.18		19.66
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		11x2.15		23.65
	Peso (kg)		11x1.91		21.00
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x2.46		22.14
	Peso (kg)		9x2.18		19.66
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	10x0.97			9.70
	Peso (kg)	10x0.60			5.98
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			10x1.32	13.20
	Peso (kg)			10x2.08	20.83
Totales	Longitud (m)	49.60	96.50	121.78	
	Peso (kg)	30.58	85.69	192.21	308.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.56	106.15	133.96	
	Peso (kg)	33.64	94.26	211.43	339.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	33.64	94.26	211.43	339.33	6.63	0.55
Totales	33.64	94.26	211.43	339.33	6.63	0.55

Muro 11.medio:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	15x2.34		35.10
	Peso (kg)	15x1.44		21.64
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x4.16	41.60
	Peso (kg)		10x3.69	36.93
Armado base transversal	Longitud (m)	22x2.34		51.48
	Peso (kg)	22x1.44		31.74
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x4.16	41.60
	Peso (kg)		10x3.69	36.93
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x4.16	8.32
	Peso (kg)		2x3.69	7.39
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		15x1.50	22.50
	Peso (kg)		15x1.33	19.98
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		6x4.16	24.96
	Peso (kg)		6x3.69	22.16
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		15x1.50	22.50
	Peso (kg)		15x1.33	19.98
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x4.16	24.96
	Peso (kg)		6x3.69	22.16
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	15x0.82		12.30
	Peso (kg)	15x0.51		7.58

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	22x0.92		20.24
	Peso (kg)	22x0.57		12.48
Totales	Longitud (m)	119.12	186.44	
	Peso (kg)	73.44	165.53	238.97
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	131.03	205.08	
	Peso (kg)	80.78	182.09	262.87

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	80.78	182.09	262.87	4.60	0.62
Totales	80.78	182.09	262.87	4.60	0.62

Muro 12:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 60.0 / 60.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	14x3.09		43.26
	Peso (kg)	14x1.91		26.67

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x3.86	50.18
	Peso (kg)		13x3.43	44.55
Armado base transversal	Longitud (m)	21x3.09		64.89
	Peso (kg)	21x1.91		40.01
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x3.86	50.18
	Peso (kg)		13x3.43	44.55
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x3.86	7.72
	Peso (kg)		2x3.43	6.85
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		14x1.50	21.00
	Peso (kg)		14x1.33	18.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		6x3.86	23.16
	Peso (kg)		6x3.43	20.56
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		14x1.50	21.00
	Peso (kg)		14x1.33	18.64
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x3.86	23.16
	Peso (kg)		6x3.43	20.56
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	14x0.82		11.48
	Peso (kg)	14x0.51		7.08
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	21x0.92		19.32
	Peso (kg)	21x0.57		11.91
Totales	Longitud (m)	138.95	196.40	
	Peso (kg)	85.67	174.35	260.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	152.85	216.04	
	Peso (kg)	94.24	191.78	286.02

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	94.24	191.78	286.02	5.03	0.58
Totales	94.24	191.78	286.02	5.03	0.58

Muro 13:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.50 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	42x3.74			157.08
	Peso (kg)	42x2.31			96.85
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x12.16	158.08
	Peso (kg)			13x19.19	249.50
Armado base transversal	Longitud (m)			42x3.72	156.24
	Peso (kg)			42x5.87	246.60
Armado longitudinal	Longitud (m)			13x12.16	158.08
	Peso (kg)			13x19.19	249.50
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x12.16		24.32
	Peso (kg)		2x10.80		21.59
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		50x2.25		112.50
	Peso (kg)		50x2.00		99.88
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x12.16		121.60
	Peso (kg)		10x10.80		107.96
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		50x2.25		112.50
	Peso (kg)		50x2.00		99.88
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x12.16		121.60
	Peso (kg)		10x10.80		107.96
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	42x0.97			40.74
	Peso (kg)	42x0.60			25.12

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			42x1.32	55.44
	Peso (kg)			42x2.08	87.50
Totales	Longitud (m)	197.82	492.52	527.84	
	Peso (kg)	121.97	437.27	833.10	1392.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	217.60	541.77	580.62	
	Peso (kg)	134.17	480.99	916.41	1531.57

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	134.17	480.99	916.41	1531.57	30.75	2.71
Totales	134.17	480.99	916.41	1531.57	30.75	2.71

Muro andén1:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	83x1.34		111.22
	Peso (kg)	83x0.83		68.57

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.56	147.36
	Peso (kg)		6x21.81	130.83
Armado base transversal	Longitud (m)	124x1.34		166.16
	Peso (kg)	124x0.83		102.44
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.56	147.36
	Peso (kg)		6x21.81	130.83
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x24.56	49.12
	Peso (kg)		2x21.81	43.61
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		83x1.15	95.45
	Peso (kg)		83x1.02	84.74
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.56	98.24
	Peso (kg)		4x21.81	87.22
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		83x1.10	91.30
	Peso (kg)		83x0.98	81.06
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.56	98.24
	Peso (kg)		4x21.81	87.22
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	83x0.82		68.06
	Peso (kg)	83x0.51		41.96
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	124x0.92		114.08
	Peso (kg)	124x0.57		70.33
Totales	Longitud (m)	459.52	727.07	
	Peso (kg)	283.30	645.51	928.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	505.47	799.78	
	Peso (kg)	311.63	710.06	1021.69

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	311.63	710.06	1021.69	16.36	2.47
Totales	311.63	710.06	1021.69	16.36	2.47

Muro andén2:

- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 1.25 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 35 cm
Vuelo en el trasdós: 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	83x1.34		111.22
	Peso (kg)	83x0.83		68.57
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.56	147.36
	Peso (kg)		6x21.81	130.83
Armado base transversal	Longitud (m)	124x1.34		166.16
	Peso (kg)	124x0.83		102.44
Armado longitudinal	Longitud (m)		6x24.56	147.36
	Peso (kg)		6x21.81	130.83
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x24.56	49.12
	Peso (kg)		2x21.81	43.61
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		83x1.15	95.45
	Peso (kg)		83x1.02	84.74
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.56	98.24
	Peso (kg)		4x21.81	87.22
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		83x1.10	91.30
	Peso (kg)		83x0.98	81.06
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.56	98.24
	Peso (kg)		4x21.81	87.22

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	83x0.82		68.06
	Peso (kg)	83x0.51		41.96
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	124x0.92		114.08
	Peso (kg)	124x0.57		70.33
Totales	Longitud (m)	459.52	727.07	
	Peso (kg)	283.30	645.51	928.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	505.47	799.78	
	Peso (kg)	311.63	710.06	1021.69

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	311.63	710.06	1021.69	16.36	2.47
Totales	311.63	710.06	1021.69	16.36	2.47

Anejo N°14: Electrificación

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SUBESTACIÓN	2
3. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	2
3.1 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	2
3.2 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	3
4. INSERCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	4
5. LÍNEA AÉREA. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.....	4
5.1 GÁLIBO DE LA CATENARIA	5
5.2 FLECHA	5
5.3 DISTANCIA ENTRE APOYOS EN RECTA EN PLANTA	5
5.4 DESCENTRAMIENTO	5
5.5 DISTANCIA ENTRE APOYOS EN CURVA	6
6. CATENARIA RÍGIDA. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DENTRO DEL TÚNEL	6

1. Introducción.

En el presente anejo de Instalaciones Eléctricas se intentará describir de manera somera, los elementos que integran el circuito de alimentación eléctrica de la línea de metro ligero, que aportará la energía de tracción necesaria a los vehículos que circularán por la vía.

El hecho de que la descripción no sea hecha con excesivo detalle, se debe a que en un proyecto el sistema eléctrico del metro ligero se encargaría a una empresa especializada, por no ser un tema que pertenezca a las competencias de un Ingeniero Civil. Por ello se ha evitado el entrar en detalle en el dimensionamiento de la subestación transformadora, y limitar el estudio a las necesidades de energía y los elementos de transmisión a los vehículos. De igual modo se ha pasado por alto el diseño de ciertos elementos auxiliares específicos de la línea de contacto (seccionadores, pararrayos...), necesarios en todo caso para la correcta definición del sistema de alimentación.

A pesar de este hecho se ha creído conveniente por parte del proyectista, explicar algunas disposiciones constructivas que parecen fundamentales para justificar ciertas partes del presente proyecto.

Este anejo se centrará en el cálculo de la potencia requerida por la subestación transformadora encargada de tomar energía eléctrica de la red existente y transformarla de modo que sea adecuada para ser utilizada por los vehículos y, la elección de hilo de contacto o catenarias, de sus elementos de soporte y de la ubicación de éstos últimos.

El sistema de alimentación eléctrica ha sido dimensionado para el caso de que existan un vehículo en el conjunto de la línea, caso que como se ha expuesto en el anejo de explotación deja la línea del lado de la seguridad, ya que en dicho cálculo se han considerado las condiciones más adversas en cuanto a horas punta, recorrido de mayor demanda...

2. Subestación.

Hay que tener en cuenta que la corriente normal de las redes de distribución, es una corriente alterna de 15-20 kV, y que la corriente de alimentación que emplea un vehículo de metro ligero, es una corriente continua a 600 V. Por tanto se hace imprescindible un proceso de transformación que se llevará a cabo en una subestación transformadora de tracción, convirtiendo la corriente alterna de 15- 20 kV en corriente continua de 600V.

Se plantea como localización idónea de la subestación la zona próxima a la estación de ferrocarril, por disponibilidad de espacio.

La línea se diseñará para unos vehículos medios de 40 m de largo y de 3.28 m de ancho, con una velocidad máxima de 70 km/h, de 4x115 kW, es decir 4 bogies de 115 kW cada uno, lo que hace un total de 460 kW.

Como se ha indicado en el Anejo de Explotación, se hará el diseño de la línea para dar servicio a un vehículo, pero pudiendo ampliarlo a dos en un futuro si fuese necesario para cubrir la demanda estimada en el nombrado anejo. De esta forma se llega a la conclusión de que la potencia requerida será de 920 kW.

Si se considera la sobrecarga máxima durante dos horas del 50 % para media tracción, se obtiene: $P=1.5 \times 920 = 1380$ kW

Ésta será la potencia de diseño de la subestación transformadora.

Como ya se ha indicado, el alto de grado de especialización del dimensionamiento de los elementos que componen la subestación, hace que no se aborde su diseño, por considerarlo fuera de los objetivos del Trabajo fin de grado.

3. Sistema de alimentación.

3.1 Elección del sistema de alimentación.

La elección del sistema de alimentación de energía de tracción dependerá de varios factores, entre los que cabe destacar:

- Máxima seguridad para personas usuarias y trabajadoras, tanto en las paradas como en la vía abierta, en paso a nivel, etc
- Mínimo impacto ambiental (incluyendo visual).
- Costo de inversión reducido.
- Alta fiabilidad de operación y bajos costos de mantenimiento.

La solución adoptada para la línea aérea de contacto, es la de una catenaria tipo tranviaria, compuesta por los elementos de suspensión y atirantado y un hilo de contacto, alimentada con corriente de tracción a 600 V c.c., cerrando el circuito de retorno a través de los propios carriles.

El hilo de contacto será de cobre ranurado, con una sección de 150 mm² con una resistencia óhmica de 0,117 Ω/Km.

Las suspensiones del hilo de contacto se realizarán de forma independiente. Los elementos de suspensión y ménsulas de apoyo estarán dispuestas de tal manera que no causen impacto ambiental negativo.

A continuación se analizarán los elementos que componen el sistema de alimentación escogido.

3.2 Elementos del sistema de alimentación.

a) Contacto de la línea con el pantógrafo.

La toma de la corriente por parte del vehículo se hará gracias al pantógrafo, cuya altura se ajusta a las necesidades de gálibo y a la altura que posea la catenaria, pudiendo alcanzar alturas de 0.5 m hasta 2.45m totalmente desplegado. El ajuste en altura por parte del pantógrafo se realiza en los vehículos actuales de manera automática.

Es necesario, para el perfecto funcionamiento de la instalación, asegurar un contacto permanente entre el pantógrafo y el hilo de contacto. Para ello, se fijarán unos parámetros básicos:

- Altura máxima y mínima de contacto.
- Presión de contacto ejercida por el pantógrafo sobre el hilo.
- Curvatura y ángulos de la ballesta.
- Localización de las bandas de rozamiento del pantógrafo.
- Corriente máxima absorbida o restituida por el vehículo.

Para la definición de la línea de contacto se tendrán en cuenta las siguientes restricciones:

- Velocidad máxima de tránsito del vehículo.
- Flecha de los hilos entre dos puntos de suspensión.
- Variación de la altura del hilo de contacto entre dos puntos de suspensión consecutivos.
- Descentramiento del hilo de contacto con el eje de la vía para evitar el desgaste localizado de la superficie de contacto.

b) Apoyos.

La línea se mantendrá en posición y en altura por medio de los apoyos y de los elementos de sustentación.

Los apoyos pueden ser de dos tipos: Postes y anclajes en fachadas de edificios o estructuras existentes a lo largo de la traza. En el caso del presente proyecto se ha desechado la idea de emplear los anclajes en los edificios por encontrarse éstos alejados en la mayor parte del recorrido de la plataforma del metro ligero.

c) Elementos de sustentación.

Gracias a ellos se sujetará el hilo de contacto a los apoyos, se mantendrá derecho el hilo de contacto soportando el peso constante de los pantógrafos y absorbiendo las vibraciones.

Los sistemas sustentación estarán adaptados a las condiciones climáticas y deben ser fácilmente desmontables. En función del tipo de apoyo constan de:

Anclaje mediante cable: Los transversales, los tirantes, los montajes funiculares y los pórticos flexibles asegurarán la recuperación de los esfuerzos de la línea entre el material de suspensión y los puntos de anclaje. Son realmente muy eficientes, y presentan una buena relación calidad-coste, aunque presentan la desventaja de un mayor impacto visual.

Ménsulas: Asegurarán la recuperación del esfuerzo de compresión y absorberán los movimientos de dilatación de la línea. Es el sistema más empleado en el presente proyecto.

Materiales de suspensión de los hilos de contacto: Los deltas y los brazos de atirantado.

d) Hilo de contacto.

Es el elemento fundamental, pues sobre él es donde el pantógrafo va rozando y captando la corriente necesaria para la tracción del metro ligero. Sus secciones más usuales, y que se encuentran normalizadas, son de 107, 120, 150 mm², solándose aceptar válido para el servicio hasta que alcance un desgaste igual o superior al 30%.

Como se ha indicado con anterioridad, el hilo de contacto escogido, será de cobre ranurado, con una sección de 150 mm².

Este hilo de contacto sufrirá un desgaste medio del 20% y localizado del 30%. Por esta razón es sumamente importante considerar el descentramiento del hilo respecto al eje de la línea, que se detallará más adelante.

El hecho de haber escogido un hilo de éstas características asegura:

- o Masa lineal baja, por lo que no se crearán importantes tensiones y consecuentemente, disminuirán las flechas.
- o Perfecta conductividad.
- o Alta resistencia mecánica y elasticidad, importantes para evitar deformaciones al paso de los vehículos de metro ligero, que pudiesen dificultar la transmisión de energía.

e) Sustentador.

Dado que no es posible tensar tanto el hilo de trabajo como para que permaneciera prácticamente paralelo y horizontal al eje de la vía, se hace preciso instalar un hilo o cable sustentador, que adquiere de forma más notoria la forma de la curva catenaria, y ayuda a soportar el peso del hilo de contacto por un lado, a mantenerlo en un plano horizontal (o lo más horizontal posible) al plano de vía, y por último, a transportar parte de la corriente de tracción.

Hay diferentes tipos de montaje del cable o hilo de contacto y del sustentador, y la adopción de una u otra solución depende de la complejidad de la línea, las intensidades a soportar, la antigüedad de la instalación, etc.

En este proyecto como ya se ha citado antes se utilizará el tipo de montaje de catenaria denominado tranvía o trolley, constando de un único cable o hilo suspendido.

4. Inserción del sistema de alimentación.

En el presente proyecto, dadas las características del trazado, se ha optado por el siguiente sistema para la introducción del sistema de alimentación.

- o Poste lateral con ménsula.

El poste se sitúa lateralmente al límite de la plataforma y de él parte una ménsula que sujeta el hilo de contacto sobre la vía. En las curvas, el poste debe situarse en el exterior de la curva para no ejercer un esfuerzo de compresión excesivo sobre la ménsula.

Las ménsulas serán aislantes en todos los tramos, no requiriendo los aisladores tradicionales, al estar fabricadas con un núcleo de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio y recubiertos de fibra; esto proporcionará además una protección adicional contra los efectos medioambientales (agentes corrosivos, sales, radiación

ultravioleta, etc...). Se fijarán en los postes por medio de articulaciones, lo que les permite seguir los movimientos longitudinales del hilo de contacto provocados por las variaciones de temperatura.

La fijación de las ménsulas en los postes ofrecerá la posibilidad del ajuste de posición en dirección vertical.

El hilo de contacto se desplazará desde el eje de la vía hasta el descentramiento deseado por medio de brazos de atirantado. Cada uno de los postes, dispondrá de una base de apoyo preparada para su fijación mediante seis espárragos roscados de métrica 24 mm (M24).

Se fijará al terreno mediante macizo de hormigón, armado de los espárragos M24, distribuidos según la plantilla de la base de apoyo. Las dimensiones de estos macizos y su cubrición se desarrollan en función de los momentos de vuelco en la base del apoyo.

La cara superior de cada macizo estará 20 cm por debajo del nivel de calle con el fin de ocultar posteriormente las tuercas de apriete y fijación del apoyo, evitando el riesgo de tropiezos de los viandantes. El relleno será con hormigón de menor resistencia, preparado para recibir la baldosa de cierre de acera.

Los postes, estarán formados por tres cilindros de acero de diámetros 219, 168 y 120 mm, con una altura total de 7.0 m.

5. Línea aérea. Criterios de implantación.

En el presente proyecto se ha optado por una línea aérea no compensada, debido a que las ventajas que presentaría en este caso la implantación de una línea compensada no supliría el alto coste de la instalación.

En las líneas compensadas, los hilos de contacto se mantendrán en tensión mecánica constante mediante aparatos tensores (poleas y contrapesos) situados en uno o en los dos extremos, por lo que la flecha de los hilos entre dos puntos de suspensión permanecerá constante ante las variaciones de temperatura. Esto se consigue, gracias a la compensación de los hilos de contacto que absorberá los efectos de la dilatación del cobre de la catenaria, sometido a las variaciones de temperatura.

Por el contrario, en las líneas no compensadas, los hilos de contacto no se mantienen en tensión mecánica constante debido a la falta de elementos tensores específicos, variando por tanto la flecha con los cambios de temperatura.

La principal ventaja de las líneas compensadas consiste en que, debido a la constancia de sus flechas, la distancia entre apoyos (postes) puede ser mayor (prácticamente el doble en línea recta) que en una línea no compensada. Esta ventaja conlleva beneficios económicos (ahorro de postes) y de impacto (sobre todo visual). Sin embargo en tramos curvos, la distancia necesaria entre postes, es igual para una línea compensada que para una línea no compensada.

Sin embargo, hay que considerar que los aparatos tensores de las líneas compensadas, son caros y delicados en comparación con las instalaciones de una línea no compensada. Por ejemplo, una línea compensada precisa de anclajes del hilo de contacto cada 1200-1400 metros, además del solape de los hilos de contacto en tres vanos entre apoyos y conexiones eléctricas suplementarias.

5.1 Gálbo de la catenaria.

Debido a que en la totalidad del recorrido de la línea, el metro ligero circula al lado de vehículos no ferroviarios, en muchos tramos además por plataforma compartida, es necesario limitar la altura del hilo de contacto. De esta forma, la altura del hilo de contacto, sobre la cota superior de los carriles es:

- o Como mínimo: 5.1 m
- o Normalmente: 5.5 m
- o Como máximo: 5.9 m

5.2 Flecha.

Es importante limitar la flecha máxima de los hilos, para asegurar un contacto hilo-pantógrafo adecuado. Esta flecha va a venir condicionada por la velocidad del vehículo y por la fuerza del pantógrafo.

En un metro ligero cuya velocidad máxima es de unos 70 km/h, para conservar un buen contacto entre los hilos y el pantógrafo, el valor máximo de la flecha entre apoyos no deberá superar los 30 cm.

5.3 Distancia entre apoyos en recta en planta.

La flecha se utiliza para calcular la distancia máxima entre apoyos aplicando la fórmula:

$$a^2 = \frac{8Tf}{P}$$

Con:

f= flecha (en m)

P= masa lineal del hilo de contacto (kg/m)

a = distancia entre apoyos (en m)

T = tensión mecánica (en daN) del hilo de contacto

En una línea no compensada o parcialmente compensada, la tensión T varía inversamente a la temperatura ambiental.

La distancia máxima entre apoyos se reducirá en las curvas (menor distancia cuanto menor radio), y en aquellos casos en los que no sea posible colocar los apoyos a la distancia máxima por dificultades de ubicación o interferencia con otros elementos (árboles, semáforos...)

Partiendo de la fórmula y de la limitación de flechas se ha dispuesto una separación máxima entre apoyos en recta de 30 metros.

5.4. Descentramiento.

En alineación recta, para evitar un desgaste localizado de la banda de rozamiento del arco del pantógrafo de las unidades, el hilo de contacto se descentrará cada apoyo, o cada dos apoyos alternativamente de un lado a otro del eje de la vía.

El valor del descentramiento se determinará en función de las características del pantógrafo (ancho de la banda de rozamiento, balanceo) y del vehículo (balanceo). El valor será de +/- 20 cm respecto del eje de la vía.

En el caso del presente proyecto, el descentramiento se ha efectuado en cada apoyo.

En curva, los puntos de unión se desplazarán hacia el exterior de la curva. Los valores de los descentramientos en los apoyos y en el centro estarán en función de las características del material móvil. El valor de barrido será de 40 cm, con 24 cm de descentramiento hacia el exterior y 16 cm hacia el interior respecto del eje de la vía.

5.5. Distancia entre apoyos en curva.

En una curva, la distancia entre apoyos estará igualmente limitada por el descentramiento máximo del cable.

En una línea aérea no compensada, las distancias máximas entre apoyos en función del radio de la curva serán las siguientes:

Radio de la curva (m)	Distancia entre apoyos (m)
20	8.10
25	8.95
30	9.80
40	11.30
50	12.65
70	15.00
100	17.90
200	25.30
300 o en recta	30.00

6. Catenaria rígida. Sistema de alimentación dentro del túnel.

El hecho de que el trazado de la línea de metro ligero que se está diseñando, discorra por el interior de un túnel urbano (San Francisco) y otros en el extrarradio (seixalbo) obliga al proyectista, a tomar medidas, que si bien no son las habituales cuentan con la garantía de importantes casas comerciales y de los resultados, más que satisfactorios, obtenidos de la experiencia en otros casos similares.

La plataforma de metro proyectada, discurre por el centro del túnel. Se cuenta por tanto con gálibo en la zona en cuestión de 4.5 m, gálibo totalmente insuficiente para instalar la catenaria convencional empleada en el exterior del túnel, que exige como se vio en anteriores apartados de este anejo distancias al plano superior de los carriles de 5.1 m como mínimo.

El sistema ha utilizar será uno similar al comercializado por la empresa suiza Furrer+Frey que para reducir el espacio necesario para la línea de contacto superior desarrolló el modelo basado en un riel rígido que soporta el hilo de alimentación.

El riel se puede anclar de múltiples formas a todo tipo de superficies, gracias a una amplia gama de soportes. De esta forma no habrá ningún tipo de problema el anclarlo a la superficie curvada del interior del túnel.

Por otra parte el elemento de sujeción del riel rígido, permitirá ser anclado con distintas alturas, por lo que la distancia entre la parte superior del túnel y el hilo de contacto puede llegar a ser mínima. Con este dato y con el ya mencionado en este anejo, referente a la corta altura que puede tomar un pantógrafo (hasta medio metro), se llega a la conclusión que con este sistema de alimentación, no existirá ningún problema al paso del vehículo de metro ligero por el interior del túnel. El hilo conductor o de contacto, en la catenaria rígida, permite seguir radios de trazado de 120 m o más sin medidas preparatorias. Un radio mínimo de 40 m puede llevarse a cabo con rieles previamente curvados.

En el caso del presente proyecto, el trazado en el interior del túnel es recto por lo que la puesta en obra y suministro de material se verá facilitado. Los perfiles del hilo conductor, se entregan normalmente en longitudes de 12 m. Los perfiles, de aluminio, se conectan con pares de juntas endentadas. La aleación en juntas y perfiles es idéntica.

El hilo de contacto se sujeta en la parte más baja del perfil de aluminio. El hilo de contacto se puede hacer de cobre o de aluminio, escogiéndose en este caso el cobre, por ser el material empleado para la catenaria empleada fuera del túnel. Una grasa especial anticorrosión permite el uso de los hilos de cobre previniendo el intercambio iónico. Se escogerá una sección del hilo de 160 mm².

En la transición desde el sistema de catenaria al sistema del riel conductor, las vibraciones del hilo de contacto ascendente son absorbidas por la barra de transición.

Las secciones eléctricas usadas para líneas de contacto superior convencionales, se adaptarán al final de forma sencilla para conectar con el perfil del rail conductor.

La expansión lineal de la barra conductora causada por variaciones de temperatura, es absorbida por elementos de expansión en el eje del riel conductor. Estos elementos permiten al pantógrafo viajar sin estorbos, sin interrupciones mecánicas o eléctricas.

Las diferentes fuerzas existentes son estabilizadas por los puntos de sujeción. Suspendidas verticalmente, las secciones de barras conductoras largas, no necesitan puntos de sujeción ya que el propio peso de la barra conductora actúa como estabilizador.

La fuerza tensil del hilo de contacto que comunica con la sección del conductor es absorbido por las barras de ancla. En el sistema del riel conductor el hilo de contacto es instalado sin fuerza tensil.

En el lugar donde la barra interrumpida, la conexión eléctrica es asegurada por hilos flexibles de cobre, fijos en el riel por abrazaderas especiales.

En la boca del túnel y en los puntos de humedad local dentro del túnel, una cubierta plástica protege el riel conductor del agua que se pueda introducir.

En cuanto a la colocación del hilo de contacto, el mismo dispositivo que se emplea para su colocación, se emplea para su reposición. Este dispositivo expande el perfil localmente y levanta el hilo hacia arriba hasta el nivel del punto de la abrazadera, permitiendo así la inserción del hilo.

Se ha escogido para este caso un sistema de anclaje de la catenaria rígida, especial para paramentos interiores de túnel curvado

De esta forma, el sistema constará del hilo de cobre ya mencionado de 160 mm² de sección, sujeto por un perfil rígido de aluminio (suministrado en longitudes de 12 m), de 6 kg/m.

Además, tendrá una cabeza giratoria de acero inoxidable de 2.5 kg, un aislador rígido de porcelana de 13 kg, una abrazadera y una sujeción de anclaje a la pared del túnel, de aluminio.

Anejo N°15: Explotación

1. INTRODUCCIÓN	2
2. DATOS DE PARTIDA.....	2
3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	3
3.1 DEMANDA POTENCIAL.....	3
3.2 DEMANDA DE DISEÑO.....	4
4. TIEMPOS DE RECORRIDO	5
5. NÚMERO DE VEHÍCULOS.....	6

1. Introducción.

Este anejo tiene por objeto el estudio preliminar de la explotación de la línea de metro ligero que se diseña. Para ello será necesario decidir el emplazamiento de las paradas y analizar la demanda cubierta por éstas. Con estos datos será posible aproximarse al número de usuarios de la línea que, junto con el tiempo de recorrido, permitirá establecer el número de vehículos necesarios para realizar el servicio de transporte con la calidad adecuada.

La obtención de dicho resultado es el fin último de este anejo, por lo que ciertos datos se han estimado a criterio del proyectista. En caso de llevar a cabo un estudio de rentabilidad de la explotación, sería necesario un análisis más exhaustivo de buena parte de los factores considerados. Dicho estudio de rentabilidad sería el que finalmente determinase las características reales de la explotación, pero se considera fuera de los objetivos del proyecto como Proyecto Fin de Carrera.

2. Datos de partida.

A pesar de que en este proyecto no se escoge ningún modelo comercial concreto de vehículo, se parte de unos valores medios de distintos modelos reales, necesarios para el cálculo de la explotación de la línea. Los valores que se consideran son los siguientes:

Longitud del vehículo	40 m
Ancho del vehículo	3.28
Pasajeros sentados	70
Pasajeros de pie	230
Total pasajeros	300
Velocidad máxima	70 km/h
Potencia	4*115 kW
Velocidad de arranque	36 km/h
Aceleración de arranque	1,2 m/s ²
Aceleración de marcha	0,8 m/s ²
Deceleración por Resistencia	0,4 m/s ²
Deceleración de frenado	1,5 m/s ²

3. Análisis de la demanda.

Para elegir la localización de las paradas se han de seguir las recomendaciones del libro "Manual de tranvías y metros ligero", en el que se aconseja que como en otros sistemas de transporte, en un sistema de metro ligero se deben situar las paradas en las proximidades de las zonas comerciales, edificios públicos, etc..., para facilitar el acceso directo de los usuarios.

Su ubicación suele comportar unas interdistancias superiores a las paradas del autobús convencional, siendo habitual entre 400 y 500 metros, aunque se puede llegar a reducir hasta los 250 metros en los centros urbanos y aumentar hasta alrededor de los 1000 metros en la periferia. De esta manera se puede aumentar la velocidad comercial del sistema.

Básicamente para la elección de las paradas en la línea a proyectar, se han seguido los criterios de demanda, ubicándolas, de esta forma en aquellos lugares donde se prevea que pueden ofrecer un mayor servicio y donde den cobertura de transporte al mayor número de población posible.

3.1 Demanda potencial.

Se entiende por centros generadores de demanda, aquellos puntos de la línea que por su carácter público, social o comercial vayan a generar demanda añadida a la de la población residente.

La elección de las zonas viene detallada y justificada en el Anejo N°9 Alternativas, de donde salen los motivos que llevan a plantearse estas áreas como las más indicadas para la ubicación de las paradas.

ÁREAS RESIDENCIALES		Zonas
Identificación	Población	
Estación Empalme – A Ponte	7574	Zona 1
Bellao – Vinteún	10718	
As Lagoas	4939	Zona 2
Campus	2223	
Ensanche	11348	Zona 3
Casco Histórico – San Francisco	13705	
Barrocás- Complejo Hospitalario	2403	Zona 4
Posío – Mariñamansa Rairo	6231	Zona 5
Santa Eufemia Saixalbo	4051	Zona 6
Polígono Industrial – San Cibrao	3745	Zona 7
TOTAL CONTORNO	66937	
TOTAL OURENSE MUNICIPIO	108571	

Hay que señalar que se van a incluir en esta enumeración, aquellos centros que se presenten como potenciadores de demanda.

Centros de demanda	Usuarios
Población residente	66937
Estación de FFCC Ourense-Empalme	882
Campus Universitario	4700
Policía Nacional	500
Complejo Hospitalario Universitario de Ourense	5635
Polígono Industrial de San Cibrao	8000

3.2 Demanda de diseño.

Hasta ahora se ha trabajado en términos de demanda potencial, pero habrá que hacer una estimación de cuanta de esa demanda potencial será realmente atraída por el nuevo modo de transporte. Para ello se realizan una serie de estimaciones más o menos subjetivas, pero válidas a falta de un estudio de rentabilidad de la línea, que queda fuera de los objetivos del proyecto como Trabajo fin de grado.

- Pasajeros estación de FCC.
- Se considera que un 70% de los pasajeros que los pasajeros que suben o bajan de los trenes residen en la ciudad. De ellos se considera que un 50% utilizará el servicio del metro ligero.
- Estudiantes universitarios.
- Del total de alumnos matriculados se considera que residen en la ciudad el 75%. De este alumnado se considera que asistirán al campus diariamente el 75%. Se considera que el 15% utilizarán el servicio del metro ligero.
- Asistentes Policía Nacional.
- Se considera que residen en la ciudad el 70% de los usuarios diarios, de los que un 25% utilizarán el servicio de metro ligero.
- Asistentes CHUO.
- Se considera que el 15% de los asistentes utilizarán el servicio del metro ligero.
- Trabajadores Polígono Industrial.
- El 66% de los trabajadores residen en la ciudad. De esta parte de trabajadores se considera que el 20% utilizarán diariamente el servicio de metro ligero.
- Residentes en la zona.
- Se considera que el 4% del total de la población residente dentro del perímetro de acción del metro ligero lo utilizarán diariamente para diversos propósitos.

Centros de demanda	Usuarios de diseño
Población residente	2677
Estación de FFCC Ourense-Empalme	309
Campus Universitario	397
Policía Nacional	88
Complejo Hospitalario Universitario de Ourense	845
Polígono Industrial de San Cibrao	1056

Se realiza la siguiente distribución diaria de pasajeros, de lunes a viernes, de cada centro de demanda, considerando dos viajes diarios por pasajero (ida y vuelta):

Horas	Estación FCC	Policía Nacional	Campus Universitario	Polígono Industrial	CHUO	Residentes
7:00 - 8:00	8		30	210	60	167
8:00 - 9:00	8		45	210	126	167
9:00 - 10:00	23	20	45	210	126	167
10:00 - 11:00	23	17	30	71	126	167
11:00 - 12:00	23	17	30	71	126	167
12:00 - 13:00	23	17	30	71	126	167
13:00 - 14:00	23	17	132	71	126	167
14:00 - 15:00	23	17	132	71	126	167
15:00 - 16:00	23	17	132	71	126	167
16:00 - 17:00	23	17	30	71	126	167
17:00 - 18:00	23	17	35	210	126	167
18:00 - 19:00	23	17	45	210	126	167
19:00 - 20:00	23		45	210	126	167
20:00 - 21:00	23		25	210	50	167
21:00 - 22:00	8		10	71	50	167
22:00 - 23:00	8			71	20	167

4. Tiempos de recorrido.

Es necesario determinar el tiempo que tarda un vehículo en hacer el recorrido completo de la línea, para conocer su velocidad comercial y estimar el número de vehículos necesarios para dar servicio a la población.

El régimen de circulación de un vehículo ferroviario urbano, que circula entre dos paradas consecutivas, consiste en una fase de aceleración hasta llegar a la velocidad de marcha, la fase en régimen de tracción y por último una fase de deceleración para el frenado.

La fase de frenado, es consumidora de numerosa energía, pudiendo llegar a representar un 50 % del consumo total del tren entre dos paradas consecutivas. Esta es la razón por la que todos los vehículos ferroviarios han estudiado la introducción de una fase de marcha por inercia o a la deriva, situada previamente a la fase de frenado.

El itinerario seguido por una unidad eléctrica de corriente continua en servicio urbano, como es el caso de los vehículos de metro ligero de la línea en proyecto, consta de las siguientes fases:

- Fase de arranque: se caracteriza por ser un movimiento uniformemente acelerado, consiguiéndose al final de esta etapa la llamada velocidad de arranque.
- Fase de aceleración: se caracteriza por ser un movimiento asimilable a uno uniforme acelerado. La velocidad final de esta fase es la velocidad de marcha correspondiente al instante de la fase de tracción.
- Fase de tracción: se caracteriza por ser un movimiento con velocidad y aceleración variables. Se puede asimilar este movimiento a uno uniforme con aceleración nula y con velocidad estabilizada de marcha.
- Fase de marcha a la deriva: se caracteriza por el corte de la corriente de alimentación. Puede asimilarse esta fase a un movimiento uniformemente retardado.
- Fase de frenado: se caracteriza por ser un movimiento uniformemente retardado.

Para calcular, en una primera aproximación, el tiempo que tardaría un vehículo de la línea que describe el presente proyecto, se ha partido de unos datos promedio del vehículo, ya que como se ha explicado anteriormente, no se escoge un modelo concreto de vehículo para el diseño. Algunos de estos datos, ya se han indicado en el apartado 1 del presente anejo, y otros se especifican por primera vez.

Obtenidos los tiempos de parada, puede ya realizarse una estimación del tiempo total del recorrido para cada una de las configuraciones estudiadas. Con ellos podrá tomarse ya una decisión sobre la solución a adoptar y sabremos ya cuánto tarde un vehículo en realizar el recorrido, lo cual permitirá obtener el número de vehículos necesarios para cubrir adecuadamente la demanda.

El tiempo medio de estacionamiento por parada se considerará 30s.

Para obtener estos tiempos de recorrido es necesario en primer lugar tener en cuenta el modo de funcionamiento de los vehículos de metro ligero. Cuando salen de una parada en una primera fase aceleran hasta alcanzar una velocidad denominada velocidad de arranque. Dichos vehículos suelen tener una aceleración de arranque de 1.2 m/s² y una velocidad de arranque de 36 km/h. Alcanzada dicha velocidad continúa con menor aceleración, 3.8 m/s², hasta alcanzar la velocidad máxima de circulación. Cuando la alcanzan realizan sólo la fuerza necesaria para mantener esta velocidad, de modo que describe un movimiento prácticamente uniforme. Cuando el vehículo se va acercando a la parada existente un punto en el que el vehículo deja de hacer fuerza y se va frenando por la resistencia al avance, con una deceleración de 0.4 m/s². Cuando alcanza la velocidad de arranque, ya cerca de la parada, comienza a frenar con una aceleración de frenado de 1.5 m/s² hasta detenerse.

A continuación se muestran los tiempos obtenidos en sentido de avance para cada una de las configuraciones analizadas.

Tramo	Longitud (m)	Velocidad máxima (km/h)	Tiempo recorrido (s)	Tiempo parada (s)
1-2	1596,15	70	101,83	30
2-3	1203,34	70	81,63	30
3-4	674,81	70	54,45	30
4-5	818,27	70	61,83	30
5-6	2624,43	70	154,71	30
6-7	4533	70	252,87	30
Total	11450	-	707,32	180

Tiempo recorrido (ida)	707,32 s	
Tiempo paradas (ida)	180 s	
Tiempo total (ida y vuelta)	1774,64 s	29,57 min

5. Número de vehículos.

Partiendo del tiempo total de trayecto obtenido en el apartado anterior, y de los usuarios de diseño, se procederá a calcular en este apartado el número de vehículos que se necesitarían para dar servicio a la demanda.

Se parte, por tanto, del hecho de que un vehículo tarda 29.57 minutos en realizar el recorrido completo y de que la capacidad del vehículo medio que se ha escogido para el diseño es de 300 pasajeros. De esta forma se obtiene que, el vehículo puede realizar $60/29.57 \approx 2$ viajes a la hora, y que por tanto puede transportar a $2 \cdot 300 = 600$ pasajeros en cada hora. Teniendo en cuenta el número de viajeros de diseño que se han calculado para cada 60 minutos, obtenemos el número de vehículos que se necesitarían para dar servicio a toda la demanda en cada intervalo de tiempo estudiado.

El número máximo de pasajeros que se llega a alcanzar un día laborable en una hora punta son 591 personas, por lo que un vehículo sería suficiente para cubrir las necesidades de los usuarios.

Anejo N°16: Firmes y Pavimentos

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO	2
2.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	2
2.2 EXPLANADA	2
3. PAVIMENTOS	2
3.1 ACERAS	2
3.2 PAVIMENTOS EN ANDENES	3
3.3 PAVIMENTACIÓN EN LAS ZONAS VERDES.....	3
4. ELEMENTOS ADICIONALES.....	3

1. Introducción

El objeto de este anejo es definir y dimensionar el paquete de firme del aparcamiento de la última parada, ubicada en el polígono industrial, lo cual permitirá garantizar la circulación de vehículos con niveles óptimos de confort y seguridad al mismo tiempo que se resisten las acciones del tráfico. Para la determinación del firme, se ha seguido la instrucción 6.1 y 6.2-IC, aunque teniendo en cuenta las modificaciones en los espesores que recoge la Orden Circular 10/2002 sobre Secciones de Firme y Capas Estructurales de Firmes.

Igualmente, en el Anejo, se recoge la definición detallada de la sección constructiva propuesta en la pavimentación de aceras y paradas, con indicación de espesores de capa y características de los materiales a emplear para el que se han seguido las Recomendaciones para el Trazado de Viario Urbano del Ministerio de Fomento.

2. Factores de Dimensionamiento

2.1 Categoría de tráfico

La elección de la estructura de firme se establece en función de la variable intensidad media de vehículos pesados, IMDP, según la previsión de tráfico relativa a la zona de aparcamiento.

Debido a que en el aparcamiento solamente se disponen de plazas para turismos, se obtiene un valor de IMDP 0 veh/día.

A los efectos de aplicación de la norma se establecen en ella ocho categorías de tráfico pesado, según el IMDP:

Categorías de Tráfico Pesado	IMDp
T00	IMDp>4000
T0	2000<IMDp<4000
T1	800<IMDp<2000
T2	200<IMDp<800
T31	100<IMDp<200
T32	50<IMDp<100
T41	25<IMDp<50
T42	IMDp<25

Según la tabla anterior y el IMDP de tráfico pesado T42.

2.2 Explanada.

Para la definición del firme se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga de (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

CATEGORÍA EXPLANADA	E1	E2	E3
Ev2 (Mpa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La categoría de la explanada es E2, de acuerdo con las exigencias del PPTP y las características de los terraplenes.

Por lo tanto se tiene: categoría T42 y explanada E2.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla de tipo drenante, por tratarse de una zona pluviométrica lluviosa. El espesor de esta mezcla será de cómo mínimo de 4 cm. y se asegurará que la capa inferior sea lo suficientemente impermeable.

Según estos criterios se adopta la sección 4221 (5 cm de MB y 25 cm de zahorra artificial). La estructura de la sección para calzada y aparcamiento resulta ser:

- 5cm de rodadura tipo AC16-surf-16s.
- Riego de adherencia C60BF5.
- 25cm de subbase de zahorra artificial.

3. Pavimentos

3.1 Aceras y rampas

Para su elección se consultarán las Recomendaciones para el Diseño de Viario Urbano y la Memoria urbanística del polígono existe donde se recoge que el pavimento para las aceras es de baldosas hidráulicas. Con la intención de seguir la misma línea de estética, se opta por la siguiente sección.

CAPA	ESPESOR (cm)
Baldosa de hidráulica de cemento	5
Mortero de cemento	3
Capa de arena	2
Hormigón en masa	3

Las dimensiones de las baldosas escogidas serán 20x20x5. Las juntas entre ellas se rellenarán con una lechada de cemento. De modo, el conjunto se vuelve prácticamente impermeable y será de fácil conservación y mantenimiento.

Se empleará esta sección en todas las aceras de los accesos hasta conectar con las aceras existentes en la calle limítrofe.

En las zonas correspondientes a los pasos de peatones se ha de tener en cuenta la "Lei de Accesibilidade e Supresión de Barreiras Arquitectónicas de Galicia". Se dispondrán de rampas en los pasos de peatones según las indicaciones recogidas en los planos correspondientes. Abarcarán una franja perpendicular al sentido de la circulación de éstos, debiendo evitar que las diferencias de nivel terminen en aristas vivas. Se ha de utilizar asimismo una diferenciación de color rojo para que ello ayude a las personas con deficiencias visuales a orientarse.

3.2 Pavimentos en andenes

En las zonas de andén, no se permitirá la circulación de vehículos, por lo tanto no se tendrá en cuenta el tráfico.

CAPA	ESPESOR (cm)
Solado de granito	5
Mortero de cemento	2
Hormigón en masa	15

Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de forma rectangular de 20x10x8 cm.

3.3 Pavimentación de las zonas verdes.

Para las zonas verdes de la urbanización se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado por los habitantes de la urbanización y que al mismo tiempo sea estético.

El pavimento escogido es el correspondiente a la sección 100 de las Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano. Las capas que lo componen son las siguientes:

CAPA	ESPESOR (cm)
Césped	-
Tierra vegetal	30

4. Elementos adicionales

En último lugar, nos ocuparemos de los elementos complementarios de la pavimentación de las calles, que resultan precisos para diversas funciones, como pueden ser la delimitación de usos dentro de una misma calle, el drenaje de las aguas de lluvia o simplemente con finalidad ornamental.

4.1 Bordillos y rigolas.

Los bordillos de las aceras son elementos complementarios de la urbanización de las calles, ya que permiten materializar los cambios de nivel o de uso fundamentalmente entre el espacio del peatón y la calzada; además ayudan a contener lateralmente y evitar la degradación de los firmes. Por otra parte, suele ir colocada a su lado una rigola para la recogida del agua superficial; por lo tanto, los bordillos sirven también como elemento de canalización del drenaje superficial.

Los bordillos deben ir colocados sobre un cimiento de hormigón según lo dispuesto en el artículo 570 "Bordillos", del Pliego PG-3/75.

Se decide escoger un tipo de bordillo rigola de hormigón de 30x16 cm, sobre solera de hormigón.

- o Bordillo tipo 1:

Servirá para separar la acera y plataforma del metro ligero de las zonas ajardinadas. Se decide escoger un tipo de bordillo de hormigón de 14x20 cm, sobre solera de hormigón.

- o Bordillo tipo 2:

Es el de mayor volumen. Servirá para separar la plataforma del metro ligero de la acera en las zonas destinadas a los andenes de paradas, bordillo de hormigón 50x25cm. Estas elevadas dimensiones se consideran precisas para facilitar el acceso a los viajeros a los vehículos de metro ligero.

Anejo N°17: Mobiliario Urbano y Señalización

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ANTECEDENTES	2
3. JARDINERÍA.....	2
3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ELEGIDAS	3
3.2 EJECUCIÓN	5
4. MOBILIARIO URBANO	5
4.1 DESCRIPCIÓN DEL MOBILIARIO EMPLEADO	6
4.2 BANCOS	6
4.3 PAPELERAS.....	6
4.4 APARCABICIS.....	7
5. SEÑALIZACIÓN	7
5.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	7
5.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	8

1. Introducción.

El presente anejo trata de detallar todos los elementos que formarán parte del mobiliario urbano y las especies de jardinería que se utilizarán para dar el acabado final de la urbanización industrial así como su colocación y distribución. También se recogerá toda la información pertinente a la señalización empleada.

El objetivo de la señalización horizontal y vertical es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta como parte integrante del diseño y no como mero añadido posterior a su concepción. Se proyectará e instalará la señalización necesaria, tanto vertical como horizontal, para definir la obra proyectada, manteniendo especial cuidado en la zona de cruces e intersecciones, tanto con el tráfico rodado como con el tráfico peatonal.

Todos los elementos que se citan a continuación se reflejan en los planos correspondientes en el Documento N° Planos.

La normativa aplicada para la redacción del presente anejo es la siguiente:

- Instrucción 8.1- I.C. Señalización vertical. (Ministerio de Fomento).
- Instrucción 8.2- I.C. Marcas viales. (Ministerio de Fomento).

2. Antecedentes.

En las zonas destinadas a sistema de espacios libres de dominio público se dispondrán zonas de césped con distintas especies de árboles, situadas según las propias características de cada especie. En los taludes de los terraplenes se ejecutará una hidrosiembra para conseguir una rápida recuperación de estas superficies y evitar su deterioro progresivo.

Es obligatoria la plantación de especies autóctonas que por un lado no rompan el equilibrio ecológico y por otro no requieran excesiva agua en su ciclo vital. En este sentido, deberán predominar los árboles de especies caducifolias que creen sombra en verano y permitan el asoleo en invierno.

Para la tipología de los árboles y arbustos a proyectar se han tenido en cuenta tres factores:

Se trata de una zona bastante lluviosa prácticamente todos los meses, por lo que se pueden garantizar unas condiciones óptimas de humedad excepto en la época estival.

Los árboles deben ser de fácil mantenimiento, y a ser posible frecuentes en la zona, para que los operarios de jardinería tengan experiencia en su conservación, poda, riego, plagas, etc.

Los árboles se situarán en torno a los caminos peatonales, para dar sombra. También se situarán en grupos o de forma aislada dentro de las zonas verdes.

3. Jardinería.

Se describen a continuación las unidades de actuación que configurarán las diferentes unidades de obra de revegetación. Estas unidades de actuación son las siguientes:

- Labores de preparación del terreno.
- Siembra.
- Plantaciones (de árboles y arbustos) adecuados a las necesidades de cada actuación.

Acopio de la tierra vegetal

La capa superficial de suelo debe ser conservada para su posterior utilización, con este objeto se retirará y se acopiará.

La tierra vegetal extraída durante la realización de las obras se depositará en los terrenos propuestos a tal fin, que serán lo más llanos posible (pendientes inferiores al 15%) y no encharcables.

La tierra almacenada recibirá tratamiento para permitir su conservación durante el período que pueda mediar entre su extracción y el extendido sobre las superficies finales. Este tratamiento consistirá en el abonado y en la siembra.

Extendido de la tierra vegetal

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para cubrir con tierra vegetal fertilizada la superficie de los taludes de terraplén y desmonte, así como otras zonas para

plantar o sembrar. Con esta operación se dota al sustrato de estructura: textura, nutrientes y microorganismos necesarios para su función como soporte de la vegetación.

Se realizará en todas aquellas zonas destinadas a formar parte del sistema de espacios verdes de dominio público, en general, en todos los lugares en los que posteriormente se vaya a realizar la siembra.

La tierra vegetal a utilizar será la extraída de la zona de las obras, convenientemente conservada hasta el momento de su utilización. En el caso de taludes de desmontes o terraplenes, esta unidad de obra se ejecutará a medida que se vayan acabando los taludes, procediendo a continuación a la siembra o plantación de las especies cespitosas, aunque las obras de plantación estén programadas en fase posterior, protegiendo de esta forma los taludes frente a la erosión.

Tras el extendido se realizará un laboreo para refinar, regular y, en su caso, descompactar la tierra previamente extendida.

Siembras

La implantación de herbáceas se ha previsto mediante hidrosiembras y plantaciones.

Hidrosiembras

En todas las hidrosiembras se utilizará una mezcla de gramíneas con las siguientes especies y proporciones:

- Lolium perenne variedad Talbot, Prizm o similar 25%
- Festuca rubra stolonifera variedad Laxton, Flyer 25%
- Festuca arundinacea variedad Olga o similar 10%
- Agrostis stolonifera 15%
- Poa pratensis variedad Blue cheep, Midnight 15%
- Poa annua variedad Reptans 10%

La cantidad de semilla a utilizar es 30-35 g/m². Además se abonará con abono mineral (70-80 g/ m²) y orgánico.

Las hidrosiembras se realizarán preferiblemente en otoño y comienzo de primavera.

Intentando que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra. Se realizará en días sin viento.

Plantaciones

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas. Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis. El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

No podrán emplearse especies de plantas afectadas por plagas o enfermedades crónicas. Las plantas deberán encontrarse en perfecto estado sanitario, bien conformadas y desarrolladas de acuerdo con su edad. Estarán convenientemente dispuestas para su plantación, con el sistema radicular sano, completo y proporcionado al porte, preparado en forma adecuada. Los árboles destinados a ser plantados en una alineación deberán presentar un tronco bien recto y ser de características muy similares entre sí.

Las plantaciones deben realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, evitando los días de heladas. Además, como van a realizarse sobre terrenos sembrados de césped, debe dejarse pasar un período de tiempo suficiente para que la cubierta vegetal se haya establecido.

3.1 Descripción de las especies elegidas.

Especies arbóreas:

Plátano (*Platanus orientalis*): Sus principales características (escasa frondosidad de copa, altura media-alta, tronco estrecho...) son adecuadas para su ubicación a lo largo de las aceras de manera que no interfieren en el desplazamiento de los viandantes por las mismas.

- Altura máxima: 30m
- Diámetro máximo a 4 m de altura: 15 m

- o Descripción: Árbol monoico caducifolio de gran talla con el tronco recto, alto, y la corteza delgada que se desprende en placas. La copa es amplia, redondeada, aunque con la poda puede tomar formas variadas. Hojas apalmado-lobadas y palmatinervias, con 3-5 lóbulos desiguales y dientes desiguales.
- o Pecíolo de hasta 5-8 cm de longitud, ensanchado en la base.
- o Haz de la lámina verde brillante, glabro, envés más claro y algo pubescente.



Salix babilónica: Es un árbol caducifolio de 8 a 12 m de altura, con ramas delgadas, flexibles, largas, colgantes casi hasta el suelo.



Quercus robur: árbol caducifolio propio de la región. Es una especie corpulenta que puede alcanzar 45 m de talla, con la copa redondeada y la corteza grisácea o pardusca que se desprende en placas. Hojas largas y elípticas, de 10-20 cm de longitud y 6,5-14 cm de anchura.

Son verde oscuras por el haz y verde-claras o glaucescentes por el envés.



Cupressus sempervirens: Árbol monoico que puede alcanzar los 35 m. Tronco de corteza fibrosa y estriada, pardusca, grisácea. Hojas de tamaño muy reducido, de extremo romo, escuamiformes, dispuestas unas sobre otras sobre pequeñas ramillas.

**Césped:**

Será a base de gramíneas de hoja fina tipo Poas y Festucas.

La mezcla será del tipo Central Park o equivalente, formada por 15% de Poa annua, 5% de Poa trivialis, 20% Festuca ovina Ridu, 15% Cynodon dactylon, 5% Agrostis tenuis Highland y 40% Ray grass inglés Accolade.

Las semillas estarán exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como granos de especies distintas a la determinada.

3.2 Ejecución.**Generalidades.**

Para la realización de la siembra tendremos en cuenta:

- Los trabajos de siembra y preparatorios han de realizarse en las épocas y momentos más favorables, teniendo muy en cuenta los factores de temperatura, precipitación y viento.
- El director de obra ha de controlar las fechas de inicio y final de estos trabajos.

Operaciones reparatorias.

Las diferentes condiciones iniciales de la superficie a sembrar exigen la ejecución de diversas labores preparatorias del terreno antes de proceder a la siembra de las especies seleccionadas.

En todos los casos la superficie del terreno, hasta una profundidad de treinta centímetros (30 cm), habrá de quedar suficientemente mullida para que el sistema radicular en desarrollo no encuentre dificultades para su penetración.

Siembra.

Se podrá realizar por el sistema de siembra directa, procedimiento que consiste en la colocación a poca profundidad, dentro del terreno, de las semillas elegidas a tal fin. La semilla debe quedar a una profundidad adecuada, para que, tras la germinación, asomen las hojas cotiledoneas e inicien la función clorofílica antes de que agoten las reservas de la semilla. Tal profundidad es entre una y dos veces la dimensión mayor de la semilla.

Riego.

El riego se realizará a criterio del operador, buscando que se produzca la máxima potencia en cuanto a poder germinativo, grado de pureza y desarrollo de las plantas.

Las dotaciones de los riegos han de ser tales que no provoquen escorrentías apreciables; en todo caso; se evitará el desplazamiento superficial de semillas y materiales, así como el descalce de las plantas jóvenes.

El riego se realizará mediante manguera acoplada debidamente en las acometidas de la red de riego así determinada a tal fin.

4. Mobiliario Urbano.

Los elementos de mobiliario urbano tienen por misión ofrecer una mayor comodidad a los transeúntes y por lo tanto sus diseños y emplazamientos estarán condicionados por dos principios:

- Comodidad de los usuarios.
- Cobertura de las necesidades de los usuarios.

Con este propósito se estudia cada tipo de elemento mediante una serie de criterios como pueden ser: la idoneidad en cuanto a la adaptabilidad de la unidad seleccionada al entorno en el que se ubica, la coordinación entre los diferentes elementos de mobiliario y también su correcta disposición, dotando al proyecto de un agradable acabado perceptible por los residentes y usuarios.

En cuanto al diseño, se ha optado por escoger formas que, a criterio del proyectista, resulta atractivas y agradables, adecuadas a la zona en la cual se proyectan e integrándose con los elementos de mobiliario urbano dispuestos en el entorno. Para ello se han tenido en cuenta los materiales típicamente empleados en los espacios libres existentes, tanto en el núcleo como en los alrededores, siendo estos principalmente la madera y el metal.

La disposición se muestra en los planos de situación, y las características en los planos de detalle.

4.1 Descripción del mobiliario empleado.

Como elementos de mobiliario urbano en este proyecto se han utilizado los siguientes equipamientos:

- Bancos
- Papeleras
- Aparcabicis.

Se colocarán principalmente en zonas de estancia, como andenes y zonas verdes con acera extensa, de modo que sirvan de descanso en recorridos amplios.

4.2 Bancos.

Se usarán bancos de madera de tipo Laforet:

- Dimensiones: 600x430x450mm
- Materiales:

Patas: Fundición de hierro gris según Norma UNE-EN-1561. Sellado por imprimación de fosfato de zinc

Acabado anticorrosivo efecto forja.

Asiento: Madera Tropical (Bolondo / Iroko) o pino de Flandes. Doble Capa de barniz al agua según norma PrEN 927-2.

Tornillería zincada.

Instalación: Fijación al suelo mediante pernos zincados.



4.3 Papeleras.

Modelo: Tajo

- Fundición hierro gris según norma UNE-EN-1561.
- Sellado por imprimación de fosfato de zinc.
- Acabado anticorrosión efecto forja.
- Tornillería zincada.
- Instalación: Mediante obra.
- Características: Peso 144Kg, diámetro 50cm, altura 1m.



4.4 Aparcabicis.

Aparcabicis modelo "ANEL".

- Estructura metálica para aparcamiento de bicicletas fabricada íntegramente en acero inoxidable. Realizado en tubo de sección Ø50mm y curvado a diámetro 750mm.
- Acabado pulido.
- Instalación mediante empotramiento en suelo 200mm y fijado con mortero.



5. Señalización.

5.1 Señalización Horizontal.

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento que en el caso particular de este parque empresarial se emplean para separar carriles de circulación, reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento, anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Para determinar la señalización horizontal se seguirá la Instrucción 8.2- I.C.

Color

Las marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B- 118 de la norma UNE 48 103. Las marcas de color blanco serán reflectantes.

Grupos

A efectos de la Instrucción 8.2-I.C, las marcas viales se clasifican en los siguientes grupos:

- Longitudinales discontinuas.
- Longitudinales continuas
- Longitudinales continuas adosadas a discontinuas.
- Transversales
- Flechas.
- Inscripciones.
- Otras marcas

Las marcas viales varían sus dimensiones en función del tipo de vía o de la velocidad máxima permitida. En cualquier caso, la velocidad dentro del entorno de las paradas, así como en el aparcamiento, no será en ningún caso superior a 50 km/h.

Marcas longitudinales discontinuas

Para separación de sentidos en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento. Por ser $VM < 60$ km / h se usarán marcas M-1.3, con trazos de 2m de longitud por 0.10 m de ancho y separaciones (vanos) de 5.5 m.

Para poder rebasar la línea continua cuando existe alguna intersección se usarán marcas con trazos de 1 m de longitud por 0.10 m de ancho y separaciones (vanos) de 1 m.

Marcas transversales.

Marcas transversales continuas: Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica la prohibición de franquearla para todo vehículo en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal de detención obligatoria, una marca vial de STOP, una señal de prohibición de pasar sin detenerse, un paso para peatones, etc. La línea de detención tendrá una longitud correspondiente a la anchura del carril a que se refiere la obligación de detenerse y un ancho de 0.4 m (M-4.1)

Marcas transversales discontinuas.

La marca de paso para peatones tendrá una anchura según las recomendaciones de la instrucción donde se diseñan anchos en general no menores de 4 m. En este caso se usará la marca M-4.3 formada por bandas de 0.5 m de anchura y separadas por la misma distancia.

Flechas.

Flecha de dirección o de selección de carriles. Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Las marcas a utilizar serán las M-5.2 con las dimensiones dadas en los planos de detalle correspondientes.

Señales horizontales.

Pintadas en color blanco, tienen el mismo significado que sus homólogas verticales, afectando únicamente al carril sobre el que estén pintadas. En cualquier caso, según la Instrucción, su uso es facultativo.

- Ceda el Paso: Se situará inmediatamente antes de la línea de detención, (marca M-6.5 con las dimensiones indicadas en los planos).

5.2 Señalización Vertical.

Todas las señales que se emplearán en la ordenación propuesta tendrán las características y dimensiones indicadas en el Catálogo de Señales verticales de circulación publicado por la Dirección General de Carreteras. Las señales serán retrorreflexivas en su color. Atendiendo a los pliegos de condiciones del CEDEX, el nivel de retrorreflectancia será I para todas las señales.

Los materiales de que estén hechas las señales deben garantizar su resistencia a la deformación y a la decoloración. Las señales serán realizadas en acero con tratamiento antioxidante mientras que los soportes se realizarán en acero galvanizado.

Para la colocación de los soportes, la cimentación necesaria será de hormigón de 150 Kp/cm² de resistencia característica y de dimensiones 0.75x0.4x0.4 m.

Con el fin de evitar una gran cantidad de soportes de señalización en las aceras, las señales podrán fijarse en otro tipo de apoyos tales como farolas, siempre y cuando esta ubicación mantenga unas condiciones de visibilidad adecuadas. Se colocarán a una distancia mínima del borde de la calzada de no menos de 50 centímetros. En general se ubicarán en el lado derecho de la vía, excepto en aquellos casos en los que bien por falta de visibilidad o por tratarse de una vía muy ancha, se colocarán a la izquierda o en ambos lados.

Se mantendrá una altura uniforme para todas las señales situadas en un mismo itinerario. La altura deseable a la que deberán colocarse las señales será de 1 metro libre medido desde el nivel de la calzada hasta el borde inferior de la placa. A pesar de ello y por encontrarnos en una ordenación urbana la mayor parte de ellas estarán colocadas sobre las aceras, lo que supone por un lado la falta de visibilidad que puedan producir coches estacionados junto a ellas o, por otro a la posibilidad de que los peatones tropiecen con ellas, deberán colocarse estas a una altura de dos metros libres.

Señales empleadas.

Las señales que se han empleado para la nueva distribución del tráfico en la zona de proyecto, y apoyándose en la señalización horizontal son las siguientes:

- Señales de Prioridad.
R-1. Ceda el paso.
- Señales de indicaciones generales.
P-13. Situación de un paso para peatones.
S-17. Aparcamiento.

Elementos de sustentación: Todos los elementos de sustentación estarán galvanizados.

Cimentaciones: para postes serán de hormigón 150 kp/cm² de dimensiones 0.75x0.4x0

Anejo N°18: Gestión de Residuos

1. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANEJO	2
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2
4. PARTES IMPLICADAS.....	2
4.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS	2
4.2. POSEEDOR DE RESIDUOS	2
5. GESTIÓN DE RESIDUOS	2
5.1. TIPOLOGÍA Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	2
5.2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS	2
5.3. REUTILIZACIÓN, REVALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	2
5.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	2
5.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	2
5.6. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2
5.7. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN.....	2
6. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2

1. Documentos que integran el anejo de gestión de residuos

El presente anejo estaría constituido por las siguientes partes:

1. Introducción

2. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

2.1. Identificación de los residuos.

2.2. estimación de los residuos.

3. Gestión de los residuos y reutilización.

3.1. Residuos peligrosos.

3.2. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en obra.

3.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

3.4. Medidas para la separación de los residuos en obra.

3.5. 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.

4. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

5. Valoración del coste previsto de la gestión.

Debido a que se trata de un proyecto académico y a que la normativa de grado recomienda centrarse más en otros anejos y nos limita el número de horas para la realización del presente trabajo de fin de grado, se describirá brevemente el contenido del que debería constar el anejo de gestión de residuos sin entrar en el desarrollo ni detallar cada una de sus partes.

2. Introducción

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente anejo, con el contenido siguiente:

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en m³, 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.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- 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.
- Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.
- Valoración del coste previsto de la gestión

3. Ámbito de aplicación

El Real Decreto citado anteriormente será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, definidos como cualquier sustancia que se genere en una obra de construcción o demolición. Cumpliendo también la definición de "residuo" que figura en la Ley 10/1998 de Residuos, como cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las 16 categorías señaladas en dicha ley. Así como los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica.

4. Partes implicadas

4.1 Productor de residuos

El Productor de residuos de construcción y demolición, se identifica como el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras y está obligado a:

a) Incluir en el proyecto un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición, que deberá incluir:

1.- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³, 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.

2.- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.- Las medidas para la separación de los residuos en obra.

5.- 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 (se incluyen al final del presente anejo, sólo en aquellos casos en los que, debido a las características de las obras a realizar, será preciso establecer puntos de almacenamiento temporal de residuos en contenedores habilitados para tal efecto)

6.- 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.- 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.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

El proyecto básico contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1.o, 2.o, 3.o, 4.o y 7.o de la letra a)

4.2 Poseedor de residuos

El poseedor de dichos residuos corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el

control físico de los que se generan en la misma.

El poseedor estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete:

- o Cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto - Como se sufragará su coste
- o Facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos cuando no proceda a gestionarlos por si mismo estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos (Art. 33 Ley10/1998). Mientras se encuentran en su poder deberá mantenerlos en condiciones de seguridad, higiene y evitando las mezclas.

Los residuos se destinarán preferentemente, y por este orden a su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

5. Gestión de Residuos

5.1 Tipología y estimación de residuos

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente apartado. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de la Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de Residuos).

Se pretende no entrar en estudiar los residuos derivados de los envases, palés, botes, envoltorios etc. por considerar que carecemos de información necesaria para hacerlo ya que dependerá de las condiciones de compra y suministro de los materiales. Por ello esta cuestión queda pendiente para que se resuelva por parte del constructor cuando redacte el preceptivo Plan de Gestión de Residuos. En nuestro estudio sólo contemplamos los residuos genéricos de la obra por trabajos propios de rehabilitación y reparación, etc.

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto y en concreto, chapas de fibrocemento. Así mismo si es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Se hará una reutilización del relleno procedente del movimiento de tierras tratando de que exista un balance de tierras compensado y por tanto se reduzca al mínimo la cantidad (o no exista) de este residuo que haya que llevar a vertedero.

A continuación se presenta un listado de de los residuos que previsiblemente se generarán en la obras de reparación de las infraestructuras objeto de proyecto. Para el cálculo de los volúmenes se han tenido en cuenta las siguientes estimaciones:

- o En el caso de los productos procedentes de demoliciones (hormigón armado de viviendas y cobertizos, firmes bituminosos de demolición necesaria para la ejecución de pasos superiores, o firmes de pavimento de baldosas hidráulicas), conocemos el volumen aparente; con el fin de hacer una estimación del volumen de residuos a transportar, se multiplicará este valor por 2 (coeficiente de amplificación) con el fin de tener en cuenta de forma aproximada los huecos que puedan existir. El volumen aparente, es el ocupado por elemento completo, incluyendo huecos, y que se ha tenido en cuenta en el presupuesto. Para los firmes y pavimentos a demoler, se tendrá en cuenta un espesor medio retirado con el fin de estimar el volumen de material a retirar, ya que se abonará en el presupuesto por metro cuadrado. El espesor medio a tomar será de 0,20 metros
- o Para los materiales biodegradables, procedentes de los trabajos de desbroce, el volumen a transportar (= volumen de material) será igual a un 15 % (coef. de esponjamiento) del volumen aparente desbrozado, debido al alto número de huecos que presenta el material en cuestión.
- o En cuanto a residuos generados durante la construcción (acero, hormigón, mezclas bituminosas, maderas, etc) se considerará que se generará un 2% del volumen de material empleado.

Cálculo de volúmenes

1- Tierras

- o Volumen de material: 10% volumen de excavación
- o Volumen transporte/material: Volumen de material x coeficiente esponjamiento (1,1)

2- Residuos biodegradables

- o Volumen aparente: superficie desbroce x altura media masa vegetal (1 m)
- o Volumen de transporte/material: volumen aparente x coeficiente esponjamiento (0,15).

3- Hormigón

- o Volumen aparente: Volumen de material empleado
- o Volumen de transporte/material: 2% volumen de material empleado.

4- Acero

- o Volumen aparente: Volumen de material empleado
- o Volumen de transporte/material: 2% volumen de material empleado.

5- Mezcla bituminosas

- o Volumen aparente: Volumen de material empleado
- o Volumen de transporte/material: 2% volumen de material empleado.

Método de cálculo de la cantidad de residuos

Las cantidades de residuos se han estimado de las operaciones vinculadas de las diversas partidas del presupuesto que figuran en los descompuestos de las bases de precios habituales. Se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobretudo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra en otros proyectos.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal y como exige la normativa. Las

densidades están extraídas de las NTE.

5.2. Medidas para la prevención de residuos

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de contenedores para el almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

5.3. Reutilización, valoración o eliminación

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado 4.1:

- Acero
- Pavimentos bituminosos
- Hormigón
- Tierras
- Residuos biodegradables

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de la demolición del pavimento que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

5.4. Medidas para la separación de residuos en obra

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes 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	80 t
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

5.5. Prescripciones técnicas

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- o La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- o El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- o Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

5.6. Coste de la gestión de residuos

El presente presupuesto no contempla las partidas correspondientes a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

Concepto	Importe
Transporte a vertedero	9,42 € / Tm
Separación de residuos	7,00 € / Tm
Gestor de residuos	9,00 € / Tm
6 % Costes indirectos	1,52 € / Tm

Total	26,95 € / Tm
--------------	---------------------

5.7. Recomendaciones para la gestión

Se propone como forma de gestión de los residuos generados en la obra, teniendo en cuenta la naturaleza y cantidad de los mismos, el no almacenaje del material, contratar a un gestor autorizado de la zona para que se encargue de la retirada de obra, transporte a vertedero, incluso su canon.

6. Presupuesto gestión

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de 12.000,00€ (Doce mil euros).

EL AUTOR DEL PRESENTE TRABAJO FIN DE GRADO, OURENSE 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

Anejo N°19: Impacto Ambiental

1. RESUMEN	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECYO	3
3. INVENTARIO AMBIENTAL	3
4. MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS O COMPENSATORIAS	5
5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	6
6. CONCLUSIONES.....	6

1. Resumen

El presente anejo estaría constituido por las siguientes partes:

1. Descripción del proyecto

1.1. Objeto del proyecto

1.2. Marco Legal

1.3. Localización del proyecto

2. Metodología para el Estudio de Impacto Ambiental.

- Identificación de impactos
- Valoración de impactos
- Prevención del impacto ambiental: medidas protectoras, correctoras y compensatorias
- Comunicación de los impactos: documento de síntesis

3. Relación proyecto medio: identificación de impactos

Efectos directos e indirectos.

4. Inventario ambiental

4.1. Geomorfología

4.2. Geología

4.3. Clima

4.4. Hidrología

4.5. Edafología

4.6. Vegetación

4.7. Fauna

4.8. Paisaje

4.9. Análisis del sistema socioeconómico

4.10. Resumen factores ambientales afectados

5. Valoración de impactos

6. Matriz de Leopold

7. Prevención del impacto ambiental. Medidas protectoras, correctoras y compensatorias

8. Programa de vigilancia ambiental

9. Documento de síntesis

2. Descripción del Proyecto.

2.1 Objeto del Presupuesto.

El proyecto tiene por objeto la creación de una línea de metro ligero que conecte el centro de la ciudad de Ourense con el Polígono de San Cibrao das Viñas.

2.2 Marco Legal.

En la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se establece el régimen jurídico aplicable a la evaluación de impacto ambiental de los proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en sus anexos I y II, según los términos establecidos en ella.

2.3 Localización del Proyecto.

El proyecto se localiza en la ciudad de Ourense, perteneciente a la ciudad de Ourense y ésta a la Comunidad autónoma de Galicia.

El trazado de la línea discurre por diversos puntos como: campus universitario, complejo hospitalario, Rairo, Seixalbo, San Cibrao...

3. Inventario Ambiental.

Todas las variables como: clima, geología, temperatura, precipitaciones, viento, humedad, hidrología, fauna, vegetación... se han ido detallando en los distintos anexos del presente proyecto.

Destacaremos en este apartado los espacios protegidos y las áreas de sensibilidad acústicas.

Espacios naturales protegidos de ámbito europeo. Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Es el instrumento principal del que se dota la Directiva 92/43/CEE para garantizar la protección de la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres en el territorio europeo.

Existen dos categorías de espacios naturales protegidos en el ámbito comunitario europeo: - *Las Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.)*, declaradas al amparo de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la

conservación de las aves silvestres.

Los Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.), propuestos por las Comunidades Autónomas al amparo de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y del 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, parcialmente derogado por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Estas propuestas son gestionadas por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, quien las envía a la Comisión Europea para su análisis. Una vez sean aprobadas tales propuestas, los L.I.C. pasarán a ser Zonas de Especial Conservación (Z.E.C.), espacios naturales protegidos a nivel europeo e integrados en la Red Natura 2000. Actualmente la lista de L.I.C. de España, en todas sus regiones biogeográficas, ya se encuentra aprobada por la Comisión.

Según la información consultada, en el ámbito de las actuaciones objeto del presente estudio no existen espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000.

Por otra parte, La Directiva Comunitaria 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, y su transposición al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1997/1995, y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establecen una serie de hábitats de interés comunitario, destacando algunos como prioritarios. Basándose en esta Directiva, se designan las Zonas de Especial Conservación.

Los hábitats no son pues, por si mismos, espacios naturales protegidos en sentido estricto, pero conviene tenerlos en cuenta al tratarse, por lo general, de zonas de cierto valor ambiental.

Espacios naturales de ámbito nacional

En la Ley 4/89, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres se establecían, entre otras cuestiones, unas categorías de espacios naturales protegidos tales como: Parques, Reservas Naturales, Monumento Natural y Paisajes Protegidos.

Entonces, y al amparo de dicha Ley, las competencias de gestión de ciertos espacios naturales protegidos, como los Parques Nacionales pertenecían al Estado, pero

desde que el Tribunal Constitucional en 2004 y 2005 emitiera diversas Sentencias, la normativa de Parques Nacionales han configurado un modelo distinto, modelo que queda definido en la nueva Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales.

A partir de su entrada en vigor, la gestión ordinaria y habitual de los Parques Nacionales corresponde a las Comunidades Autónomas. Asimismo, la Ley 4/89, de 27 de marzo se encuentra actualmente derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Según la información consultada, en la zona de estudio no existe ningún Parque Nacional.

Espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Galicia

Ley 9/2001, de 21 de agosto, de conservación de la naturaleza establece el régimen jurídico de los espacios naturales protegidos de Galicia y de la flora y fauna silvestres autóctonas y de sus hábitats. En dicha normativa se encuentran definidos los distintos tipos de espacios naturales protegidos en el territorio gallego:

- Reserva natural
- Parque nacional
- Parque natural
- Monumento natural
- Humedal protegido
- Paisaje protegido
- Zona de especial protección de los valores naturales
- Espacio natural de interés local
- Espacio natural

Según la información consultada, en la zona de estudio únicamente cabe destacar la presencia de un espacio natural de interés local, no existiendo ningún elemento que pertenezca a las otras categorías citadas en el listado anterior,

El PGOM de la ciudad de Ourense de 2003, ha sido anulado por la sentencia del TSXG de 17/04/2008 firme ante el tribunal supremo el 17/03/2012. Ante esta situación el PGOM vigente pasa a ser el de 1986.

La Comunidad de Galicia cuenta con su propia Ley del Ruido, la *Ley 7/1997 de protección contra la contaminación acústica de Galicia*, desarrollada posteriormente por el *Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica*. Se ha analizado la clasificación de áreas de sensibilidad acústica de esta ley, aunque finalmente se ha tenido en cuenta la legislación estatal, representada por el *Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, por ser más moderna y a su vez establecer unos límites de ruido más restrictivos que los de la legislación autonómica.

De acuerdo con este Real Decreto, se han tenido en cuenta las siguientes dos clases de áreas de sensibilidad acústica (por ser las más sensibles y afectables):

- **Área acústica de tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- **Área acústica de tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.

De acuerdo con estas áreas, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{día}	L _{tarde}	L _{noche}
a	65	65	55
e	60	60	50

Los valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{día}	L _{tarde}	L _{noche}
a	60	60	50
e	55	55	45

4. Medidas correctoras, protectoras o compensatorias

Ruidos:

La medida más efectiva sobre este factor es preventiva, actuando sobre el diseño de la traza. En este caso la traza pasa inevitablemente cerca de zonas habitadas, por lo que hay que tomar medidas correctoras.

Si fuera necesario y se contase con el espacio suficiente podrían instalarse barreras sónicas, para zonas en las que se produzcan puntualmente incrementos de decibelios inaceptables.

Existen otras medidas destinadas a reducir los niveles de ruido, que deben valorarse en cada caso para su posible aplicación:

- Modificar el trazado superficial de la vía evitando pequeños radios de giro y pendientes elevadas.

- Reducir la velocidad de los vehículos.

- Reducir los valores máximos de ruido y vibraciones a través del diseño adecuado de la superestructura con la utilización de soportes elásticos para el carril.

- Reducir los valores máximos de ruido y vibraciones actuando sobre el diseño del vehículo:

- Con frenos de disco

- Con bandas de rueda elásticas

- Con absorbedores de ruido y vibraciones en las ruedas

- Estructuras rígidas más antirresonantes.

- Reducción de ruido en los motores - Mantenimiento regular

Hidrología superficial y subterránea:

Las medidas correctoras y preventivas en este aspecto están estrechamente ligadas al diseño del proyecto, no existiendo en muchos casos medidas aplicables después de la ejecución de las obras.

Se evitarán en todo momento que se produzcan vertidos a las aguas, que puedan dañar la calidad de las mismas.

Suelos:

Para evitar la destrucción directa de suelos o su compactación se puede citar:

- Reutilización de materiales

- Localización de vertederos

- Recogida, acopio y tratamiento de suelo con valor agrológico

- Utilización de lodos de rechazo y estériles

- Evitar la compactación de los suelos

Vegetación:

La reducción del impacto sobre la vegetación está más ligada a no destruir ésta, es decir, a establecer medidas preventivas y no a realizar siembras o plantaciones posteriores. Deben efectuarse plantaciones o siembras en las zonas desnudas, por ejemplo en terraplenes para reducir el impacto visual y recuperar la cobertura vegetal autóctona. Deben evitarse especies de carácter no autóctono puesto que se pueden producir invasiones no deseadas de especies exóticas.

Fauna:

Los impactos sobre la fauna terrestre son de difícil corrección, siendo necesario para establecer las medidas correctoras un profundo conocimiento sobre los hábitos y el comportamiento de las diferentes poblaciones implicadas. La destrucción directa del hábitat de las especies carece de medidas correctoras por lo que el diseño del trazado debe evitar zonas especialmente sensibles.

Unas medidas correctoras para evitar atropellamientos podrían ser el establecimiento de vallas, limitaciones de la velocidad y señalizaciones. Otros aspectos a evitar serían realizar las obras más molestas en el período de reproducción de las especies más sensibles.

Paisaje:

- o Medidas de diseño en la traza y de las infraestructuras
- o Textura y color: en este sentido, los dos elementos sobre los que se puede actuar son la vegetación y las características cromáticas de ciertas estructuras. Con respecto a la vegetación, se deben corregir, mediante plantaciones y siembras, las zonas desnudas y aquellas otras aéreas donde se ha destruido la vegetación. Se procurará realizar las plantaciones con especies autóctonas de la zona y con un a disposición acorde a la de las zonas aledañas.
- o Visibilidad: las medidas en este aspecto sirven para reducir la visibilidad de ciertos elementos externos a la vía paisajísticamente no deseables y ocultar la vía a los no usuarios de la misma. Para ello se disponen pantallas. Para su diseño hay que tener en cuenta la perspectiva y el lugar de los observadores.

Población:

- Acciones compensatorias.
- Utilización de mano de obra local.
- Ayudas para el incremento del aislamiento acústico de ventanas.
- Asfaltado de viales de obra y riego continuo.

- Factores socio-culturales:
- Articulación de medidas compensatorias.
- Sectores de actividad
- Medidas de planificación.
- Utilización de mano de obra local.
- Articulación de medidas compensatorias.

5. Programa de vigilancia ambiental.

Los objetivos de este programa son los siguientes

- Comprobar que las medidas preventivas y correctoras propuestas se han realizado y son eficaces.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Advertir sobre los valores alcanzados por los indicadores de impacto seleccionados, teniendo en cuenta los niveles críticos o umbrales de alerta establecidos.

6. Conclusiones.

- Creación de una línea de metro ligera respetuosa con el medio ambiente en la medida de lo posible.
- No hay constancia de restos arqueológicos o elementos de patrimonio de interés.
- Existen afectados en la creación del presente proyecto debido a ruido y vibraciones y el suelo también es un elemento que se ve afectado como ocurre con todas las obras lineales.
- Deben existir medidas correctoras y un seguimiento medioambiental.
- Se producen beneficios sociales en una gran parte de la población.

Anejo N°20: Seguridad y Salud

1. MEMORIA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	1
2. PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	1
3. PLIEGO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	1
4. PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	1

Anejo N°20: Seguridad y Salud

1. MEMORIA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	0
--	---

1. MEMORIA INFORMATIVA	1	2.6 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	3
1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1	2.6.1 Maquinaria de obra y movimiento de tierras	3
1.2 DATOS DE LA OBRA.....	1	2.6.2 Maquinaria de elevación	3
1.3 CONDICIONES DE LA ZONA DE OBRAS	1	2.6.3 Maquinaria y herramientas	3
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	2	2.7 MEDIOS AUXILIARES.....	3
2. MEMORIA DESCRIPTIVA	3	2.7.1 Escaleras de mano	3
2.1 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....	3	2.7.2 Escaleras dobles.....	3
2.1.1 Organización de la actividad preventiva de los contratistas.....	3	2.7.3 Eslingas y estrobos. Cables	3
2.1.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores	4	2.7.4 Eslingas planas de banda textil.....	3
2.1.3 Formación en seguridad y salud laboral	4	2.7.5 Grupo electrógeno portátil	3
2.1.4 Teléfonos y direcciones.....	4	2.7.6 Oxicorte.....	3
2.2 ACTUACIONES PREVIAS	4	2.7.7 Soldadura eléctrica.....	3
2.2.1 General	4		
2.2.2 Vallado.....	5		
2.2.3 Señalización.....	5		
2.3 SERVICIOS PARA EL PERSONAL	0		
2.4 INSTALACIONES PROVISIONALES	0		
2.4.1 Instalación eléctrica provisional de obra	3		
2.4.2 Sistemas de protección	3		
2.5 PROCESO CONSTRUCTIVO.....	3		
2.5.1 Movimiento de tierras.....	3		
2.5.2 Colocación de la primera capa de balasto	3		
2.5.3 Acopio y colocación de traviesas	3		
2.5.4 Presentación de carriles. Descripción de los trabajos	3		
2.5.5 Extendido y bateo del balasto.....	3		
2.5.6 Formación de barras largas definitivas	3		
2.5.7 Liberación de tensiones en barras largas.....	3		
2.5.8 Reposición y ejecución de servicios.....	3		
2.5.9 Ejecución de estructuras de hormigón armado.....	3		

1. Memoria informativa

1.1 Objeto del estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud en las obras de construcción o de ingeniería civil, se elabora el presente estudio basado en el Proyecto de Ejecución redactado por Iván Salgado Losada.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Este Estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea propio de la empresa contratista principal, ya sea procedente de las empresas subcontratadas para trabajos específicos o trabajadores autónomos, tanto en el cumplimiento de las medidas de protección de accidentes y enfermedades profesionales, como en la asistencia de accidentados.

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para su aprobación.

1.2 Datos de la Obra

- o Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es el autor del Proyecto de Construcción.

- o Denominación:

El proyecto se denomina "Línea de metro ligero de conexión Ourense Centro con el Polígono de San Cibrao das Viñas"

- o Emplazamiento:

Las obras a realizar tienen lugar en la ciudad de Ourense.

- o Presupuesto estimado:

- o Plazo de ejecución:

El tiempo que se prevé para la realización de las obras es de meses.

- o Número de trabajadores

1.3 Condiciones de la zona de obras

- o Interferencias y servicios afectados

Todas las actuaciones del Proyecto están orientadas de manera que las interferencias y servicios afectados sean mínimos. No obstante, cabe la posibilidad de interferencias inicialmente no previstas con los siguientes servicios:

- Luminarias.

- Canalización de pluviales.

- Canalización de abastecimiento de agua.

Teniendo en cuenta que alguna de las partes de las actuaciones se realizan en la zona de influencia del tráfico de carretera son inevitables las interferencias con la circulación de vehículos y maquinaria.

En cualquier caso siempre que existan servicios afectados, los pasos a seguir serán:

a) El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular.

La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.

b) Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de

preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.

c) Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

Existen unos servicios como son los de suministro de energía eléctrica o gas subterráneos, que no sólo llevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones.

Tanto es así, que para los trabajos sobre este tipo de instalaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta:

1. Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.
 2. Se podrá efectuar la continuidad de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada.
 3. El resto se efectuará por procedimientos manuales, no punzantes.
- o Circulación de personas ajenas a la obra

Dada la ubicación y extensión del proyecto es imposible la colocación de un vallado perimetral que evite el paso de personas ajenas a la obra, pero será necesario delimitar en lo posible el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

En cualquier caso, en los recintos de pozos y arquetas de tamaño considerable, así como en la proximidad de viales con circulación peatonal o rodada, se considerará de carácter obligatorio su balizamiento.

- o Suministro de energía eléctrica provisional

El suministro de energía eléctrica para la zona de instalación de las casetas de obra (oficina, vestuarios, aseos,...) se realizará desde la red general en las condiciones que la compañía suministradora establezca, en cuanto a la disposición y características del contador y la caja general de protección.

Para la ejecución de la obra se emplearán, como norma general, grupos

electrógenos que provistos de los debidos dispositivos de seguridad alimentarán las necesidades de obra.

- o Suministro de agua potable provisional

El suministro de agua potable para las casetas de obra se realizará de la red general de abastecimiento.

Características del vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos provisionales.

El vertido de las aguas sucias procedentes de los servicios higiénicos de la obra se realizará directamente a la red general de saneamiento, a una fosa séptica o se emplearán aseos químicos.

1.4 Descripción de la obra

Las obras objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, para su ejecución se realizarán las siguientes unidades constructivas principales:

- o Actuaciones previas
 - Replanteo e instalaciones auxiliares
- o Movimiento de tierras
 - Despeje y desbroce del terreno
 - Retirada de tierra vegetal
 - Demolición de pavimentos bituminosos
 - Excavación de desmontes en cualquier terreno y de capas granulares de firmes. - Relleno en terraplenes
 - Capa de forma
 - Subbalasto
 - Losas de paradas. Drenaje de la plataforma Vía en Balasto.
 - Excavación de zanja para alojamiento de tubería

- Construcción y colocación de dispositivos singulares de drenaje: arquetas y pozos de registro
 - Colocación de colectores y drenes sobre lecho de arena en zanja
 - Construcción de cunetas revestidas de hormigón in situ
 - Acometida a canalización de desagüe
- o Drenaje de la plataforma Vía en Placa.
 - Excavación de zanja para alojamiento de tubería.
 - Colocación de sumideros y arquetas de drenaje de plataforma y carriles
 - Colocación de tuberías y piezas especiales de PVC en la plataforma y sobre lecho de arena en zanja.
 - Construcción de pozos de registro
 - Acometida a pozos de registro
- o Vía sobre balasto
 - Balasto
 - Suministro y montaje de vía ferroviaria (2 carriles)
 - Suministro y colocación de aparatos de vía
 - Liberación de tensiones
 - Bateo, alineación y nivelación
 - Estabilización dinámica de la vía
 - Amolado de vía
 - Replanteo de vía
- o Vía en placa
 - Colocación de elastómero tipo Corkelast

- Suministro y colocación de carril Ri-60
- Soldaduras de carril
- Colocación de armaduras
- Hormigonado de la plataforma
- Extendido de capa superior.
- o Pavimentos
 - Construcción de pavimentos para tráfico rodado
 - Construcción de pavimentos peatonales
 - Construcción de bordillos
- o Mobiliario Urbano
 - Colocación de papeleras
 - Colocación de marquesinas
 - Colocación de farolas
 - Colocación de bancos
 - Colocación de jardineras
 - Colocación de barandillas
- o Jardinería
 - Formación de césped
 - Plantación de árboles
- o Señalización
 - Colocación de señales verticales
 - Colocación de semáforos

- Pintura de marcas viales en señales, líneas de separación de carriles, señalización de arceles, etc.

2. Memoria Descriptiva

2.1 Organización de la Seguridad de Obra

2.1.1 Organización de la actividad preventiva de los contratistas

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- Asumiendo personalmente tal actividad.
- Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

Las empresas que intervienen en la ejecución de las obras indicarán, dependiendo de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

2.1.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados anteriormente.

- o Botiquín:

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material indicado en el presente pliego de condiciones (ver apartado 2.5. "Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra"). Se instalará en la caseta de vestuario debidamente señalizado. Tras su uso o caducidad será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

- o Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente. Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico, según la legislación al respecto.

2.1.3 Formación en Seguridad y Salud laboral

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones informativas adecuadas sobre el trabajo a realizar, los riesgos que pudiera entrañar el mismo y las protecciones colectivas y personales previstas. Libro de incidencias.

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a:

- Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo

Cada contrata, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura de centro de trabajo y entregará a la Dirección Facultativa una copia del mismo.

2.1.4 Teléfonos y Contactos

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

POLICÍA NACIONAL: 091

COORDINACIÓN DE URGENCIAS: 112

POLICÍA MUNICIPAL: 092

AVERIAS TELEFÓNICA (24 H): 002

EMERGENCIAS GAS NATURAL (24 H): 900 400 523

GUARDIA CIVIL: 062

2.2 Actuaciones Previas

2.2.1 General

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución a llevar a cabo, así como también de los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo y se dispondrá en la obra de los siguientes elementos:

- Vallas autónomas de contención de peatones.
- Bombas de achique con sus accesorios.

- Carteles informativos y de prohibición.
- Normas de actuación en caso de accidentes.
- Pasarelas para cruces de zanjas.
- Dentro del sistema de sostenimiento adoptado, se contará en obra con el material suficiente antes de comenzar los trabajos de excavación correspondientes.
- Señalización e iluminación para los viales afectados.
- Cuñas y material apropiado para el correcto apoyo de los tubos en acopio.

Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

2.2.2 Vallado

Dada la ubicación y extensión del proyecto es imposible la colocación de un vallado perimetral que evite el paso de personas ajenas a la obra, pero será necesario delimitar en lo posible el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

En cualquier caso, en los recintos de pozos y arquetas de tamaño considerable, así como en la proximidad de viales con circulación peatonal o rodada, se considerará de carácter obligatorio su balizamiento.

2.2.3 Señalización

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos, que pueden verse afectados, de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro, serán guiadas por una persona, y el tránsito de la misma se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.

Se revisarán todas las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra.

2.3 Servicios para el Personal

El contratista instalará las casetas para los servicios de higiene y bienestar de sus trabajadores que participen en las obras.

Estos servicios se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene.

Las características de estas instalaciones serán similares a las siguientes:

- Casetas de vestuario.

Serán casetas prefabricadas con estructura metálica formada por perfiles plegados electrosoldados. Paredes compuestas por paneles sándwich desmontables, termo-aislantes, formados por chapa prelacada y poliuretano expandido. Techo formado por perfiles galvanizados con canalón y bajantes integrados y aislamiento de lana mineral, cámara de aire y falso techo de tablero aglomerado melaminado. Suelo en chapa plegada galvanizada, aislamiento de poliestireno expandido y tablero aglomerado. Ventanas correderas de aluminio y puerta metálica. Toma eléctrica de 220 V. Dispondrá de perchas, bancos y radiador eléctrico.

- Caseta de aseos.

Será de características similares a las de los vestuarios con acabado de suelo en goma. Dispondrán de 1 inodoro, 1 ducha, 1 lavabo, termo de agua caliente, espejo, portarrollos, jabonera, toallero, radiador eléctrico y recipientes para desperdicios.

- Caseta de comedor.

En la actualidad es habitual que los trabajadores se desplacen a comer a los establecimientos de hostelería próximos a las obras, por lo que no suele ser preciso el montaje de un comedor de obra. No obstante, si algún trabajador quisiera comer en la obra, se instalará un módulo de características similares a las del vestuario. Dispondrá de calienta-comidas, mesa y bancos en número suficiente, radiador y recipiente para basuras.

2.4 Instalaciones Provisionales

2.4.1 Instalación eléctrica provisional de obras

- Suministro y cuadros de distribución

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán estancos a la proyección de agua y polvo cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

La instalación eléctrica provisional de obra se llevará a cabo durante la ejecución de la obra y no se retirará hasta no funcionar la nueva, salvo equipos o báculos necesarios en otros puntos.

La instalación eléctrica del alumbrado público existente, por el proceso constructivo con que se van a realizar las obras, se puede ver alterada, por lo que el Contratista deberá desplazarla convenientemente para que por un lado no interfiera en la ejecución de las obras y por otro que cumpla su función de iluminar la calzada en uso.

- Enlaces entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones están determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, los conductores llevarán aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 ó 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P + T o bien 3P + T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexasionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

2.4.2 Sistemas de Protección

o Protección contra contactos directos

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 m. A.

o Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

- a) Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.

Con tensiones superiores a 50 V., sí será necesario sistema de protección.

- b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

En todos los casos serán necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

o Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

o Otras medidas de protección

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

o Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en otro y no deben ser puestas a tierra.

- o Protección contra incendios

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kgs. en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y de CO₂ en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

- o Instalación de ferrallado

Los paquetes de ferralla se descargarán con la ayuda de una grúa, suspendiéndolos de dos puntos distantes y colocándolas sobre durmientes de madera.

La maquinaria eléctrica de uso habitual en estos tipos de trabajos, es decir, cizalladoras, dobladoras, etc. estarán conectadas a tierra y los cables eléctricos se llevarán aéreos o enterrados para evitar dañarlos.

La zona de montaje de la ferralla estará alejada de las zonas de posible caída de objetos.

La ferralla ya montada se transportará al punto de ubicación horizontalmente. Únicamente se permitirá el izado en vertical para la ubicación en el punto exacto "in situ", tras haberla aproximado horizontalmente.

2.5 Proceso Constructivo

2.5.1 Movimiento de Tierras

- o Descripción de los trabajos

El sistema de excavación a emplear será por medio de retroexcavadoras, si fuera necesario estarán provistas de martillo rompedor. La carga del material sobrante sobre camiones se realizará también con retroexcavadoras.

Para el resto de trabajos de movimiento de tierras se emplearán motoniveladoras, dúmpers, rodillos compactadores, etc.

- o Normas y medidas preventivas

La maquinaria será revisada periódicamente, dejando constancia de ello.

Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de las excavaciones para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.

La velocidad de tránsito de los vehículos de obra se amoldará a las circunstancias de cada momento: si va cargado o no, si sube o baja por una pendiente, la inclinación de la misma, etc, nunca a más de 20 Km. /h.

Durante esta fase es previsible que el movimiento de maquinaria por la obra sea importante, por lo que se establecerán circuitos convenientemente señalizados para evitar accidentes por colisión o atropello.

La descarga de los camiones que transportan los materiales para la ejecución de los terraplenes de precarga se hará a una distancia prudencial del borde del talud. Para ello se tomará alguna de las siguientes medidas preventivas:

Se empleará un operario con experiencia para indicar a los camiones la maniobra en cuestión.

- El maquinista del bulldozer que extiende las tierras tras el vertido indicará mediante la bocina de la máquina el límite de la marcha atrás de los camiones. Para ello, los camioneros deberán esperar a que el maquinista les autorice a realizar la maniobra de aproximación al borde del talud.
- El vertido de las tierras se hará colocando el camión en sentido paralelo al borde

del talud. Posteriormente, el bulldozer extenderá las tierras.

- Se colocarán topes paralelos al borde del talud mediante tablones anclados al terreno.
- o Riesgos existentes:
 - Vuelco de maquinaria y vehículos.
 - Atropellos por maquinaria y/o vehículos.
 - Colisiones de maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por corrimientos de tierras.
 - Caídas al mismo o distinto nivel.
 - Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
 - Ruido.
 - Vibraciones (maquinistas).
 - Contactos eléctricos directos o indirectos.
 - Quemaduras en operaciones de mantenimiento de maquinaria.
- o Protecciones colectivas:
 - Vallas metálicas de limitación y protección.
 - Iluminación nocturna en zonas de trabajo.
 - Señalización de las obras.
 - Señalización óptica y acústica de marcha atrás en vehículos.
 - Cordón o malla plástica de balizamiento.
 - Topes de desplazamiento de vehículos.
- o Protecciones personales:

- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios (maquinistas).
- Guantes de uso general.

2.5.2 Colocación de la primera capa de balasto

- o Descripción de los trabajos

Se ejecuta con camiones volquete, tractor o cargadora. Para el extendido: motoniveladora y compactador.

- o Normas y medidas preventivas

El transporte de balasto debe efectuarse en camiones adecuados, provistos de los dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no excederá de la capacidad que señale su placa de identificación.

A fin de evitar, o disminuir, la producción de polvo, el balasto se regará convenientemente al cargar en los camiones de transporte o en la propia cantera.

- o Riesgos existentes.
 - Aprisionamiento de personas por máquinas.
 - Arrollamientos.
 - Contusiones y torceduras en pies.
 - Traumatismos en manos. - Erosiones, y rozaduras.
 - Proyecciones de partículas en los ojos.
 - Caídas a nivel.
 - Electrocuciiones.

- Sobreesfuerzos
- o Protecciones colectivas.
- Botiquines portátiles
- Extintores de incendio.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente
- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc., para colocar en la vía.
- o Protecciones personales.
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada (amarillo reflexivo)
- Guantes
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Gafas o pantalla contra impactos acoplable al casco.

2.5.3 Acopio y colocación de traviesas

- o Normas y medidas preventivas

El transporte de las traviesas de madera debe de realizarse en camiones preparados para tal fin. En su manejo deben utilizarse las tenazas reglamentarias, quedando prescrito el uso del bate o del pico para pincharlas o la introducción de elementos punzantes en los agujeros de los tirafondos.

Antes de proceder a la carga de traviesas de madera para su transporte, y al realizar la descarga, debe de comprobarse la inexistencia de cualquier elemento metálico (clavos, placas, tirafondos, etc.), hincados en ellas.

Las traviesas de madera creosotadas no deben cargarse nunca con las manos desnudas.

- o Riesgos existentes

- Aprisionamiento de personas por máquinas.
- Arrollamientos.
- Contusiones y torceduras en pies.
- Traumatismos en manos.
- Erosiones, y rozaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Caídas a nivel.
- Electrocutaciones.
- Sobreesfuerzos
- o Protecciones colectivas
- Botiquines portátiles.
- Extintores de incendio.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente
- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc., para colocar en la vía.
- o Protecciones personales
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada (amarillo reflexivo)
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Gafas o pantalla contra impactos acoplable al casco.
- Trajes con hombreras cuando hayan de transportar traviesas de madera.

2.5.4 Presentación de carriles

- o Descripción de los trabajos

Los carriles se presentan en parejas mediante la utilización de autogrúas.

- o Normas y medidas preventivas.

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas relativas al manejo de cargas relacionadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

- o Riesgos existentes

- Aprisionamiento de personas por máquinas.

- Arrollamientos.

- Contusiones y torceduras en pies.

- Traumatismos en manos.

- Erosiones y rozaduras.

- Proyecciones de partículas en los ojos.

- Caídas a nivel.

- Electrocuciiones.

- Sobreesfuerzos

- o Protecciones colectivas.

- Botiquines portátiles

- Extintores de incendio.

- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente

- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc., para colocar en la vía.

- o Protecciones personales.

- Casco.

- Buzo o ropa de trabajo adecuada (amarillo reflexivo)

- Guantes.

- Botas con puntera y plantilla reforzada.

2.5.5 Extendido y Bateo del balasto

- o Descripción de los trabajos.

El extendido de balasto se realizará con pala cargadora.

A continuación pasa la perfiladora, para quitar los excesos de balasto.

Por último se utiliza la bateadora para realizar la nivelación de la vía.

- o Normas y medidas preventivas.

El transporte de balasto debe efectuarse en camiones adecuados, provistos de los dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no excederá de la capacidad que señale su placa de identificación.

A fin de evitar, o disminuir, la producción de polvo, el balasto se regará convenientemente al cargar en los camiones de transporte o en la propia cantera.

- o Riesgos existentes.

- Aprisionamiento de personas por máquinas.

- Arrollamientos.

- Contusiones y torceduras en pies.

- Traumatismos en manos.

- Erosiones y rozaduras.

- Proyecciones de partículas en los ojos.

- Caídas a nivel.

- Electrocuciiones.

- Sobreesfuerzos
- o Protecciones colectivas.
- Botiquines portátiles
- Extintores de incendio.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente
- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc., para colocar en la vía.
- o Protecciones personales.
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada (amarillo reflexivo)
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Gafas o pantalla contra impactos acoplable al casco.

2.5.6 Formación de barras largas definitivas

- o Descripción de los trabajos.

Con una posicionadora los carriles que tenemos situados sobre el balasto, a ambos lados de las traviesas, se van colocando en su posición definitiva sobre las mismas.

Se colocan los tirafondos y presillas y después, con motoclavadora, se va dando el apriete.

- o Normas y medidas preventivas.

La formación de barras largas definitivas se consigue mediante la soldadura aluminotérmica de los extremos de las barras largas provisionales o de taller, colocada en su posición definitiva.

Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de personal

que no haya de intervenir en ella.

La preparación del crisol, de la carga aluminotérmica y la realización de la colada, se efectuará solamente por personal competente, homologado expresamente para ello.

- o Riesgos existentes.
- Aprisionamiento de personas por máquinas.
- Arrollamientos.
- Contusiones y torceduras en pies.
- Traumatismos en manos.
- Erosiones y rozaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Caídas a nivel.
- Electrocuciiones.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- o Protecciones colectivas.
- Botiquines portátiles
- Extintores de incendio.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente
- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc., para colocar en la vía.
- o Protecciones personales.
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada (amarillo reflexivo)

- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Gafas de soldador.
- Delantal de cuero.
- Polainas ignífugas.

2.5.7 Liberación de tensiones en barras largas

- o Descripción de los trabajos.

Para liberar tensiones se suelta una de las cabezas de un carril y a la hora de más calor (mediodía) con unas especificaciones de temperatura, el carril está dilatado. En esas condiciones se suelda para conseguir que trabaje a tracción.

En épocas frías, el carril se calienta para conseguir que se dilate.

Desmoldada la soldadura, ésta se repasa para eliminar rebabas.

- o Normas y medidas preventivas.

La liberación de tensiones se realiza, generalmente, mediante tensores o por calentamiento solar.

Cuando la liberación se realiza con tensores debe evitarse la presencia de personas ajenas a la operación.

El encargado del trabajo debe cerciorarse de la correcta posición y apriete de las mordazas antes de comenzar el tensado de los carriles.

- o Riesgos existentes.
- Latigazo producido por la apertura o suelta de las mordazas de agarre.
- Aprisionamiento de personas por máquinas.
- Arrollamientos.
- Contusiones y torceduras en pies,

- Traumatismos en manos.
- Erosiones y rozaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Caídas a nivel.
- Electrocutaciones.
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- o Protecciones colectivas
- Botiquines portátiles
- Extintores de incendio.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente
- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc., para colocar en la vía.
- o Protecciones personales.
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada (amarillo reflexivo)
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Gafas de soldador.
- Delantal de cuero.
- Polainas ignífugas.

2.5.8 Reposición y ejecución de servicios

- o Normas y medidas preventivas.

Apertura de zanjas y registros

Para la apertura de zanjas, se emplearán preferentemente medios mecánicos utilizando medios manuales donde no sea posible el uso de los anteriores.

Previamente se habrán determinado en la zona de trabajo los tipos y profundidades a que discurren las diferentes conducciones enterradas.

Durante la apertura de zanjas se mantendrán las siguientes distancias de seguridad a las conducciones enterradas:

- Para excavación con máquina 1 m.
- Para excavación con martillo neumático 0,5 m.

Si durante el avance de la excavación hubiese que dejar alguna conducción en servicio al descubierto, se apuntalará convenientemente o se sujetará de tal modo que se impida su rotura por propio peso, vibraciones, etc.

Si aflorasen aguas en el interior de las zanjas se achicarán inmediatamente para evitar el deterioro y la inestabilidad de los taludes. Periódicamente se revisará el estado de los taludes.

En aquellas zanjas que tengan más de 2 metros de profundidad, se protegerán los bordes mediante barandillas de 0,90 metros de altura colocadas, como mínimo, a 1 metro del borde. Si la profundidad es menor se señalará con cinta o malla de plástico.

Todo el personal que trabaje en el interior de la zanja utilizará obligatoriamente el casco de seguridad.

El acopio de materiales y tierra no se hará a una distancia menor de 2 m del borde de la zanja, y siempre a $1\sqrt{2}$ de la profundidad de la zanja.

Para el acceso y salida de la zanja se utilizarán escaleras de mano ancladas en los apoyos y que sobresalgan 1 m. del apoyo superior.

Periódicamente se revisará el estado de los taludes y se inspeccionarán las entibaciones, si las hay, cada vez que haya una interrupción del trabajo.

- o Normas y medidas preventivas.

Introducción de canalizaciones.

Para meter las nuevas canalizaciones en las zanjas se emplearán medios mecánicos preferentemente.

Para el izado y transporte de las tuberías se emplearán eslingas que las sujetarán de dos puntos distantes para evitar su balanceo.

Después de enganchada la carga se elevará ligeramente para permitir que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga no estuviera bien equilibrada se volverá a depositar en el suelo y a destensar las eslingas para moverlas al punto correcto.

Si el desplazamiento con la carga fuese más o menos largo, el transporte se hará con la carga a poca altura y a velocidad moderada teniendo en todo momento el maquinista suficiente visibilidad y acentuando las precauciones por la posible interferencia de terceras personas.

Para introducir la tubería en la zanja se asegurará de que no haya ningún operario en la misma y se hará el descenso lentamente evitando golpear las conducciones que pudieran existir o los codales de la entibación.

Todas las operaciones de izado, transporte, colocación de la tubería en su posición, corte o control del tránsito peatonal durante estas maniobras estarán dirigidas por una sola persona que será la que de las instrucciones necesarias a los demás operarios para realizar esta maniobra sin riesgos para los propios operarios ni para las terceras personas.

Las eslingas serán revisadas periódicamente para comprobar su estado de mantenimiento y que cumplan lo especificado en los apartados 2.7.3. "Eslingas y estobos. Cables" y 2.7.4. "Eslingas planas de banda textil".

- o Normas y medidas preventivas.

Arquetas y registros

Una vez realizada la excavación se procederá a acometer los encofrados de las arquetas y registros. Si fuera posible, el encofrado se montará en el exterior para luego ser descendido al fondo de la zanja por medios mecánicos. Si no lo fuera, los operarios

que trabajen en la zanja utilizarán casco de seguridad y cinturón portaherramientas.

Para la colocación de armaduras y para el vertido y hormigonado del hormigón se colocarán pasarelas transversales a las zanjas de 60 cm. de anchura y con barandillas para impedir las caídas al interior.

Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las arquetas y proceder al desencofrado, no permitiéndose trepar o descender por los encofrados.

En las arquetas se pondrán tapas provisionales adecuadas al peso que tengan que soportar.

- o Normas y medidas preventivas.

Relleno de zanjas

Según el tipo de conducto a tapar, la zanja tiene diferentes espesores y materiales de relleno.

En los conductos de gas y electricidad lleva, además, una banda plástica a 20-50 cm. de la parte superior del conducto que señala la existencia del mismo para posteriores aperturas de zanjas.

- o Riesgos más frecuentes
- Atropellos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atrapamientos por corrimiento de tierras.
- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Caída de materiales durante su manipulación.
- Vuelco de maquinaria.
- Los derivados del contacto con hormigón.
- Proyección de partículas.

- Polvo.
- o Protecciones colectivas
- Vallas metálicas de limitación.
- Pasarelas.
- Tapas provisionales en arquetas y registros.
- o Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Buzo o ropa de trabajo de adecuada.
- Guantes de uso general.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón antivibratorio.

2.5.9 Ejecución de estructuras de hormigón armado

A.- Encofrado y desencofrado.

- o Riesgos existentes
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos al clavar puntas.
- Caídas de altura.
- Vuelco de los medios de elevación de encofrados por defectuosos enganches de los mismos.

- Cortes al utilizar la sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en la cabeza.
- o Normas y medidas preventivas

Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación, transporte y descenso de las mismas.

En caso de usarse andamios, se montaran conforme a lo estipulado en el punto 2.7.1.

Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante barrido y apilado.

El acopio de madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.

- o Protecciones personales
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio (maquinistas).
- Cinturón de seguridad tipo "arnés".
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Traje impermeable.

B. - Trabajos en hierro

Se analizan las tareas relativas a elaboración de armaduras y puesta en obra.

- o Riesgos existentes.
- Cortes y heridas en las manos, piernas y pies.
- Aplastamientos en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros, en el estirado de los mismos.
- Caídas de altura.
- o Normas y medidas preventivas

Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación, transporte y descenso de las mismas.

El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, pero sin que el ángulo de tiro sea excesivo.

Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, de forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera creando caminos de circulación para el personal, de forma que no puedan introducir el pie al andar por encima de ellas.

- o Protecciones personales
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.

- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Cinturón de seguridad tipo "arnés".
- Gafas de seguridad.
- Gafas de cristal inactínico (din 7 u 8).
- Guantes de soldador
- Mandil de soldador.
- Traje impermeable.

C- Trabajos con hormigón.

- o Riesgos existentes
- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Hundimientos.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Desplome de las paredes de las zanjas.
- Atrapamientos.
- Ruido puntual y ambiental.

2.6 Maquinaria y Herramientas

2.6.1 Maquinaria de obra y movimiento de tierras

a) Camión basculante

- o Normas y medidas preventivas

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.

Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

- o Riesgos más frecuentes
 - Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
 - Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
 - Ruido y vibraciones.
 - Contactos con líneas eléctricas.
 - Caída de material desde la cajera.
- o Protecciones colectivas
 - Asiento anatómico.
 - Cabina insonorizada.
- o Protecciones personales
 - Calzado de seguridad antideslizante.
 - Casco, para salir de la cabina.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Protección auditiva.
 - Cinturón antivibratorio.

b) Camión hormigonera

- o Normas y medidas preventivas

Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.

Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible 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 máximo de 50 mm. De lado. La escalera sólo 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. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: 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 3 Kgs. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la vía 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, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión- hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar 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% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

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 acústica sea de 80 db.

- o Riesgos más frecuentes
 - Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
 - Vuelco del camión.
 - Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
 - Ruido y vibraciones.
 - Los derivados del contacto con hormigón.
- o Protecciones colectivas
 - Tolva de carga de dimensiones adecuadas.
 - Escalera de acceso a la tolva.
 - Cabina insonorizada.
 - Asiento anatómico.
- o Protecciones personales
 - Calzado de seguridad antideslizante.
 - Botas impermeables de seguridad.
 - Casco para salir de la cabina.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Protección auditiva.
 - Cinturón antivibratorio.

c) Dúmpper

- o Normas y medidas preventivas

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmpper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud o el tipo de entibación.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.

Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor.

El conductor del dúmpper será persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente.

No se permitirá el transporte de operarios sobre el dúmpper, manejándolo únicamente el conductor.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Dotarlo de pórtico de seguridad que protege el puesto del conductor así como de cinturón de seguridad de amarre al propio vehículo.

Se debe comprobar que el vehículo esté bien compensado por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado.

El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.

Los dúmper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

- o Riesgos más frecuentes
 - Vuelco de la máquina en tránsito o durante el vertido.
 - Atropello de personas.
 - Colisiones por falta de visibilidad.
 - Ruidos y vibraciones.
 - Trabajos en ambientes polvorientos.
 - Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- o Protecciones colectivas
 - Pórtico de seguridad y cinturón de seguridad.
 - Sistema de iluminación.
 - Asiento anatómico.
- o Protecciones personales
 - Casco de seguridad.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Calzado de seguridad.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Mascarilla antipolvo.

D) Bateadora

Antes de iniciar cualquier trabajo, se comprobará que posee la autorización

correspondiente y que cumple todas las disposiciones en vigor.

El operador encargado de su manejo será persona especialista de probada pericia en su manejo.

El operador portará siempre ropa de trabajo, calzado de seguridad y mascarilla de respiración.

Cuando no esté trabajando deberá estar parada con los frenos puestos.

Siempre que se cambien o manipulen accesorios la máquina ha de estar parada.

No se utilizará para el transporte de personal.

Se dispondrá de un operario que auxilie en las maniobras de carga y extendido.

La máquina llevará en lugar bien visible cartel de "Prohibido permanecer en el radio de acción de esta máquina".

Dispondrá de extintor en cabina.

Se comprobará a diario el estado de todos los mandos.

El operador debe portar cinturón antivibratorio.

Los trabajadores en las proximidades deben circular y permanecer porfuera de las vías, excepto el operario del láser.

La máquina siempre que esté funcionando llevará las luces encendidas.

E) Perfiladora

Antes de iniciar cualquier trabajo, se comprobará que posee la autorización correspondiente y que cumple todas las disposiciones en vigor.

La máquina siempre circulará con sus luces encendidas.

Dispondrá de avisador acústico de marcha atrás.

El operario encargado de su manejo será especialista en ello.

La subida y bajada a la máquina se hará siempre cuando esté parada.

El operario encargado de su manejo portará ropa de trabajo, calzado de seguridad y mascarilla de protección.

Diariamente se comprobará el estado de sus mandos y elementos funcionales principales (Frenos, dirección, avisadores, luces etc.).

Cualquier tipo de reparación se hará siempre con el motor parado y el freno accionado.

La máquina portará en lugar visible cartel que indique "Prohibido permanecer en el radio de acción de esta máquina".

No se utilizará para el transporte de personal.

f) Retro-excavadora

- o Normas y medidas preventivas

Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.

Si el tren de rodadura es de neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.

Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.

El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.

Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

- o Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Caída de material desde la cuchara.

- o Protecciones colectivas

- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
- Asiento anatómico.

- o Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco, para cuando se salga de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

g) Rodillo vibrante autopropulsado

- o Normas y medidas preventivas

Los rodillos deben tener cabina antivuelco y anti-impactos. No se permitirá abandonar el rodillo vibrante con el motor en marcha, ni transportar personas ajenas a

la conducción sobre el rodillo.

Los rodillos estarán dotados de luces de marcha adelante y marcha atrás.

En la zona en la que están trabajando el rodillo vibrante no debe permanecer ninguna persona, en previsión de atropellos.

- o Riesgos más frecuentes
- Atropellos, vuelcos y colisiones.
- Atrapamientos y quemaduras, en operaciones de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- o Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

h) Bomba de hormigonado sobre camión

- o Normas y medidas preventivas

Este sistema simplifica mucho el trabajo, ya que no es necesario realizar empalmes de tubos, y la conducción va guiada y es solidaria con una pluma de accionamiento hidráulico, la cual a su vez tiene un gran radio de acción que permite llevar el hormigón a distancias de más de 25 m.

Normas de seguridad de ENEFHP para el bombeo de hormigón (Agrupación Nacional Española de Fabricante de Hormigón Preparado).

A continuación se enumeran los aspectos de seguridad importantes, pero también

deben comprobarse las instrucciones específicas de los fabricantes para con sus equipos.

- o Preparación para la circulación por carretera:
- Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- Todas las partes sueltas, como tubos y acoplamientos, deben ir estibadas con seguridad.
- Deben ir desenganchadas las propulsiones de las bombas hidráulicas.
- Todos los controles de la bomba y de la pluma deben ser desactivados.
- o Manejo de bombas con pluma, en obra:
- No exceder la carga que puede soportar el terreno, repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- No trabajar fuera de nivel, excepto si está permitido en el manual de instrucciones.
- Tener cuidado con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Cerciorarse de que la manguera de distribución no pasa del largo recomendado por el fabricante de la bomba.
- Asegurarse de que la manguera de suministro y todos los accesorios van sujetos a la pluma.
- Comprobar el funcionamiento de control a distancia.
- Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- No trabajar nunca con la pluma a menos que el extremo de ésta y la manguera de distribución sean visibles o que se cuente con un avisador de márgenes o con un sistema de señales audibles.
- o Tuberías y manguera:
- Comprobar andamios para ver su estabilidad y resistencia antes de sujetar las

tuberías.

- Asegurar cada largo de tubo vertical.
- Cerciorarse de que estén debidamente seguros los empalmes de tubo de montaje rápido. Si está en una posición en que el acoplamiento pudiera soltarse accidentalmente, por ejemplo por una obstrucción debe asegurarse la palanca en la posición cerrada con alambre o por otros medios.
- Asegurarse de que el colete de metal en la manguera de distribución, empleado para empalme con un tubo de metal, está bien sujeto a la manguera.
- Evitar mangueras que se refuerzan; el movimiento del hormigón en la manguera puede causar una marcha en falso peligrosa.
- Al lanzar el chorro de aire comprimido, poner un cesto de recogida al extremo de la tubería para coger la bola de goma o el tapón.
- o Precauciones generales:
 - No trabajar con las válvulas o émbolos de bombas de hormigón sin circuito hidráulico para manejar las válvulas incluye un acumulador de modo que haya presión en el circuito una vez que se haya parado el motor que propulsió la bomba hidráulica. En la bomba deberán figurar avisos sobre estos peligros.
 - Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
 - No desatender la máquina cuando esté funcionando: el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
 - Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
 - Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonero va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor.
 - Utilizar una iluminación adecuada después de oscurecer.
 - Llevar cascos de seguridad y ropa protectora.

- o Riesgos más frecuentes:
 - Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
 - Vuelco del camión.
 - Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
 - Ruido y vibraciones.
 - Los derivados del contacto con hormigón.
- o Protecciones colectivas:
 - Tolva de carga de dimensiones adecuadas.
 - Escalera de acceso a la tolva.
 - Cabina insonorizada.
 - Asiento anatómico.
- o Protecciones personales:
 - Calzado de seguridad antideslizante.
 - Botas impermeables de seguridad.
 - Casco para salir de la cabina.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Protección auditiva.
 - Cinturón antivibratorio.

i) Motoniveladora

- o Normas y medidas preventivas

Se asegurará en cada momento de la posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución. Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario apercebir de su presencia, y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, se asegurará de que está frenada y no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- o Normas preventivas para el operador de motoniveladora
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, circule siempre con precaución, con la cuchilla elevada, sin que esta sobrepase el ancho de su máquina.
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina.
- No permita el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, pose el escarificador y la cuchilla en el suelo. Sitúe ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.
- o Riesgos más frecuentes
- Vuelco de máquina (proximidad a las coronaciones de taludes y cortes).
- Atropello.
- Atrapamiento (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

- Golpes por objetos.
- Los derivados de los trabajos o maquinaria de su entorno.
- Choques.
- Caída de personas.
- Incendios, quemaduras.
- Ruido, polvo y vibraciones.
- o Protecciones personales
- Casco de seguridad homologado.
- Mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Traje impermeable.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de goma.

2.6.2 Maquinaria de elevación

a) Grúa autopropulsada

- o Normas y medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizados.

Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

Ante un corte del terreno, la autogrúa no se estacionará si no es a una distancia

superior a dos metros.

Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.

Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Nadie permanecerá bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas.

El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.

El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible, las maniobras estarán expresamente auxiliadas por un señalista.

Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista que será el único en dar órdenes al gruista, en previsión de maniobras incorrectas.

- o Riesgos más frecuentes
- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Desplome de la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Golpes por la carga.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras (mantenimiento) Protecciones personales
- Casco (para salir de la cabina).

- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada. .
- Cinturón antivibratorio.

b) Camión grúa

- o Normas y medidas preventivas

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.

Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros del corte del terreno.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

- o Riesgos más frecuentes
 - Vuelco de camión.
 - Atrapamientos.
 - Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
 - Atropello de personas.
 - Desplome de la carga.
 - Golpes por la carga o paramentos verticales u horizontales.
- o Protecciones personales
 - Casco de polietileno.
 - Guantes de cuero
 - Botas de seguridad.
 - Ropa de trabajo.

2.6.3 Maquinaria y Herramientas

a) Atornilladora

- o Normas y medidas preventivas

Ver normas generales para herramientas eléctricas.

El aparato dispondrá de todas las piezas constituyentes de la carcasa de protección.

Tanto el cable como la clavija estarán en correctas condiciones, de modo que no queden al descubierto hilos de cobre.

Se debe elegir el atornillador adecuado al tornillo a utilizar.

El cambio del atornillador se realizará con el motor totalmente parado.

No se debe presionar excesivamente el aparato durante su uso.

Antes de hacer el cambio de atornillador es conveniente desconectar el aparato.

La conexión eléctrica se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija macho- hembra estanca. Tendrá doble aislamiento.

- o Riesgos más frecuentes
 - Contacto eléctrico.
 - Cortes por el útil atornillador. .
 - Proyección de partículas.
- o Protecciones personales
 - Casco.
 - Calzado de seguridad.
 - Gafas de seguridad.

b) Cortadora de material cerámico

- o Normas y medidas preventivas

El disco de corte llevará una carcasa protectora que impida que en caso de rotura de la hoja puedan producirse lesiones por la proyección de los trozos del disco.

Los órganos móviles de la máquina (poleas, parte inferior del disco, etc.) estarán protegidos con resguardos adecuados.

Se deberán usar gafas de seguridad u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.

Preferentemente se utilizarán las de vía húmeda o de lo contrario deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.

Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

- o Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.

- Rotura del disco.

- Cortes y amputaciones.

- o Protecciones personales

- Casco homologado.

- Guantes de cuero.

- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

- Gafas antiproyecciones.

c) Espadón

- o Normas y medidas preventivas

En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.

Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.

Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.

Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.

Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.

Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

- o Riesgos más frecuentes

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.

- Atrapamientos.

- Polvo.

- Ruido.

- Proyección de partículas. Protecciones personales

- Casco.

- Calzado de goma.

- Buzo o ropa de trabajo adecuada.

- Guantes de uso general

- Guantes impermeabilizados.

- Protección auditiva.

- Gafas antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo.

d) Hormigonera

- o Normas y medidas preventivas

La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

- o Riesgos más frecuentes
 - Atrapamientos.
 - Contactos con la electricidad.
 - Golpes por elementos móviles.
 - Ruido.
- o Protecciones personales
 - Casco.
 - Guantes de goma.
 - Botas de seguridad impermeables.
 - Protectores auditivos.

e) Martillo neumático

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

- o Normas y medidas preventivas

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos

defectuosos o roturas de mangas o tubos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

- o Riesgos más frecuentes
 - Atrapamientos por órganos en movimiento.
 - Proyección de partículas.
 - Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
 - Golpes en pies por caída del martillo.
 - Ruido.
 - Polvo.
 - Vibraciones.
- o Protecciones personales
 - Casco.
 - Botas con puntera metálica.
 - Gafas.

- Mascarilla.
- Faja antivibratoria.
- Auriculares.

f) Moto compresor

Se trata de una maquinaria autónoma (motor de gas-oil, etc) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

- o Normas y medidas preventivas

Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.

Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.

Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.

Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

- o Riesgos más frecuentes
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.

g) Pequeña compactadora

- o Normas de seguridad

Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.

El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

- o Riesgos más frecuentes
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes.
- Sobresfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

- o Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

h) Rotaflex

- o Normas y medidas preventivas

Utilizar la rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburando se rompería.

Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.

El interruptor debe ser del tipo «hombre muerto», de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.

Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

- o Riesgos más frecuentes
- Proyección de partículas
- Rotura del disco.
- Cortes.

- Polvo.

- o Protecciones personales
- Guantes de cuero
- Gafas o protector facial
- Mascarilla.

i) Sierra circular

- o Normas y medidas preventivas

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

- o Elementos de protección de la máquina
- Cuchillo divisor

En aras de evitar rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

- Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones.

Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

- Resguardo inferior

Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

- Resguardo de la correa de transmisión

El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla

tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

- o Riesgos más frecuentes
 - Contacto con el dentado del disco en movimiento.
 - Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo.
 - Retroceso y proyección de la madera.
 - Proyección del disco o parte de él.
 - Atrapamiento con las correas de transmisión.
- o Protecciones personales
 - Casco.
 - Calzado de seguridad.
 - Gafas o pantallas faciales.

j) Taladro portátil

- o Normas y medidas preventivas
 - Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.
 - Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.
 - No se debe utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente.
- o Riesgos más frecuentes
 - Contacto eléctrico.
 - Cortes por la broca.
 - Proyección de partículas.

- o Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

2.7 Medios Auxiliares

2.7.1 Escaleras de mano

Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior a una distancia equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente.

Deberán sobrepasar en 1 metro el apoyo superior.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.

En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

2.7.2 Escaleras dobles

La escalera se debe equipar con un mecanismo de trabado automático o con un separador para mantenerla abierta.

Las escaleras dobles se deben usar siempre completamente abiertas. No se deben usar escaleras rectas.

2.7.3 Eslingas y estrobos. Cables

- o Normas y medidas preventivas

Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las

cargas que se vayan a transportar.

Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

- o Comprobaciones

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Las horquillas de las grapas se colocarán, invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.

A continuación transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos como para hacer cumplir cualquiera de las condiciones señaladas en el siguiente cuadro:

Número de alambre en el cable DIN-655	Número de roturas de alambres en el momento de la retirada			
	Arrollamiento Cruzado		Arrollamiento Lang	
	En una longitud de		En una longitud de	
	6d	30d	6d	30d
6x19=114	8	16	3	6
6x37=224	30	60	10	20
8x37=296	40	80	12	24

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. U

otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

2.7.4 Eslingas planas de banda textil

Consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador.

Deben llevar una etiqueta en la que conste:

- Material con el que está fabricada.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.

Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.

Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.

Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.

En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas temperaturas o riesgo de contacto con productos químicos.

Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría. Para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioleta.

2.7.5 Grupo electrógeno portátil

Utilizado para obtener electricidad en aquellas obras en las cuales no se pueda acceder al tendido eléctrico comercial.

Las principales medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar expuesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica de puesta a tierra no superior a 20 W.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- El grupo alimentará a un cuadro general que, además del utillaje de uso y protección de la instalación, dispondrá:
 - Sistema para puesta a tierra general de las masas, de instalación independiente eléctricamente de las anteriores.
 - Sistema de protección diferencial de sensibilidad acorde a la resistencia eléctrica de la puesta a tierra, siendo la sensibilidad mínima 300 mA (IF \geq 300 mA).
- A la puesta a tierra general se conectarán las masas de la maquinaria eléctrica de la instalación.
- Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones:
- Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc... deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

2.7.6 Oxicorte

Esta técnica se utiliza para cortar metales basándose en la oxidación provocada por el dardo de una llama a elevada temperatura.

El equipo de oxicorte está compuesto de:

- Dos botellas de gases.
- Manorreductores para ambas botellas.
- Mangueras o canalizaciones.
- Soplete.
- Válvulas antirretroceso.
- o Normas de seguridad

Para prevenir el riesgo de incendios y explosiones es preciso:

- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.
- Evitar los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.
- Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.
- Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta 40 cm. y el grifo hacia arriba.

Si las botellas han estado almacenadas en posición horizontal, antes de su uso deberán permanecer verticalmente un mínimo de 12 horas.

- La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.
- Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).
- Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas anti- retroceso en botellas y soplete.

- Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.
- Las ojivas (parte superior) de las botellas que contienen oxígeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón.
- La manguera del oxígeno es azul y la de acetileno roja.
- No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del oxígeno a presión.
- o Riesgos más frecuentes
 - Explosiones e incendios.
 - Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
 - Quemaduras.
 - Radiaciones.
- o Protecciones personales
 - Casco.
 - Gafas de cristal inactínico (din 7 u 8).
 - Botas con puntera metálica.
 - Guantes de soldador
 - Mandil de soldador.
 - Mascarilla con filtros apropiados para vapores de plomo o zinc.

2.7.7 Soldadura eléctrica

- o Normas y medidas preventivas
 - Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.
 - Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello,

parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.

- Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los portaelectrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.
- Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
- Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.
- Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.
- No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.
- No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.
- Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.
- Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.
- o Riesgos más frecuentes
 - Proyección de partículas.
 - Quemaduras.
 - Contactos eléctricos.
 - Radiaciones.
 - Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- o Protecciones colectivas
 - Puestas a tierra robustas.

- Ventilación forzada, si fuera necesaria.
- o Protecciones personales
 - Gafas o pantallas de soldador.
 - Guantes, mandil y polainas de soldador.
 - Calzado de seguridad.

EL AUTOR DEL PRESENTE PROYECTO FIN DE GRADO, OURENSE 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016

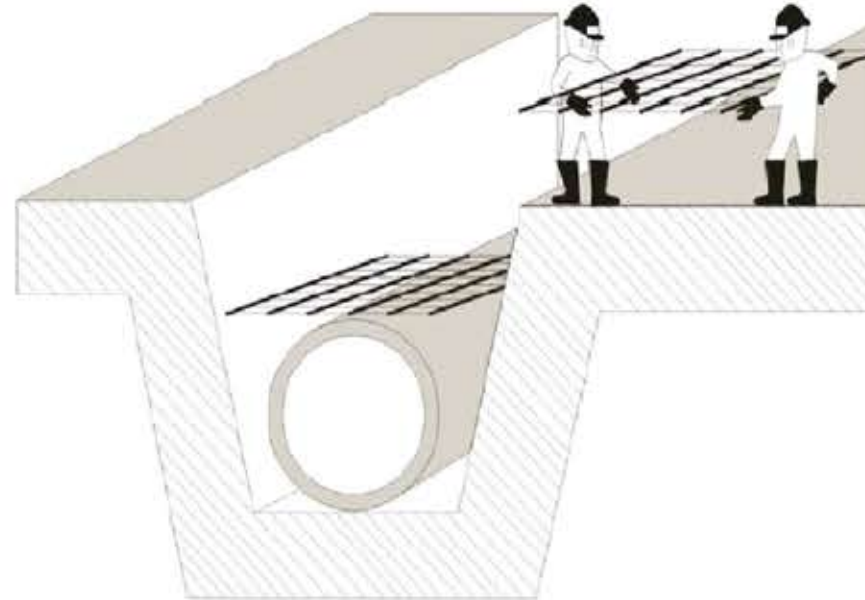
Iván Salgado Losada

Anejo N°20: Seguridad y Salud

1. PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD 0

- SS 1. COLOCACIÓN DE FERRALLA
- SS 2. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS
- SS 3. DEMOLICIONES
- SS 4. ELECTRICIDAD
- SS 5. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO
- SS6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
- SS 7. ENTIBACIONES
- SS 8. ESCALERAS
- SS 9. EXCAVACIONES
- SS 10. HORMIGONADO
- SS 11. INSTALACIONES AUXILIARES
- SS 12. MANEJO DE CARGAS
- SS 13. MAQUINARIA DE OBRA
- SS 14. ORDENACIÓN DE LA OBRA
- SS 15. RELLENOS
- SS 16. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 1
- SS 17. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 2
- SS 18. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 3
- SS 19. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 4
- SS 20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
- SS 21. SOLDADURA
- SS 22. TRABAJOS PREVIOS

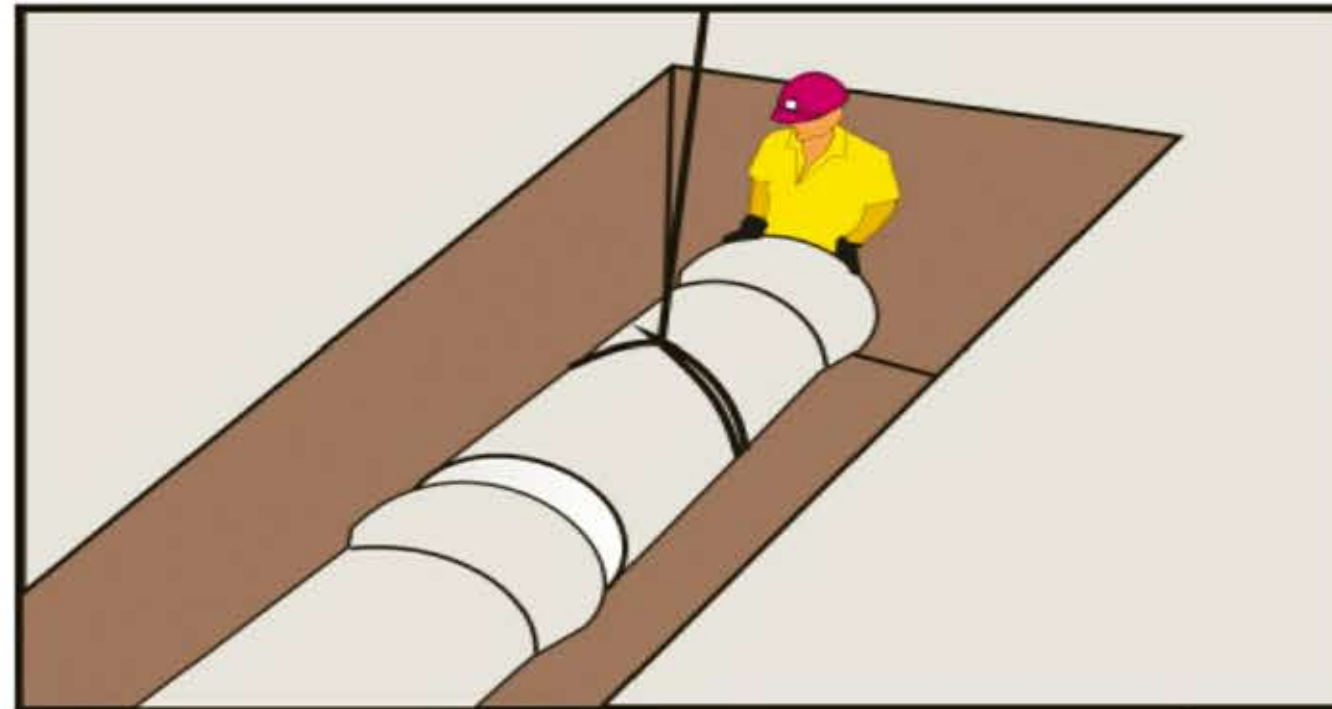
RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
<p>Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Cortes y heridas en manos y pies Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras Los derivados de caminar sobre elementos punzantes Fallo en entibaciones o encofrados Desprendimientos de tierras Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de los paquetes de ferralla Sobreesfuerzos Quemaduras por abrasión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se habilitará un espacio dedicado al acopio clasificado, próximo al lugar de montaje - Los paquetes de redondos se almacenaran en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa. - Se evitará en lo posible el almacenamiento de las pilas superiores al 1,50 m. de altura - El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante dos puntos separados mediante eslingas. - Los desperdicios o recortes de acero, se recogerán acopiándose en un lugar determinado a tal fin, para su posterior carga a vertedero. - Se prohíbe trepar por las armaduras.



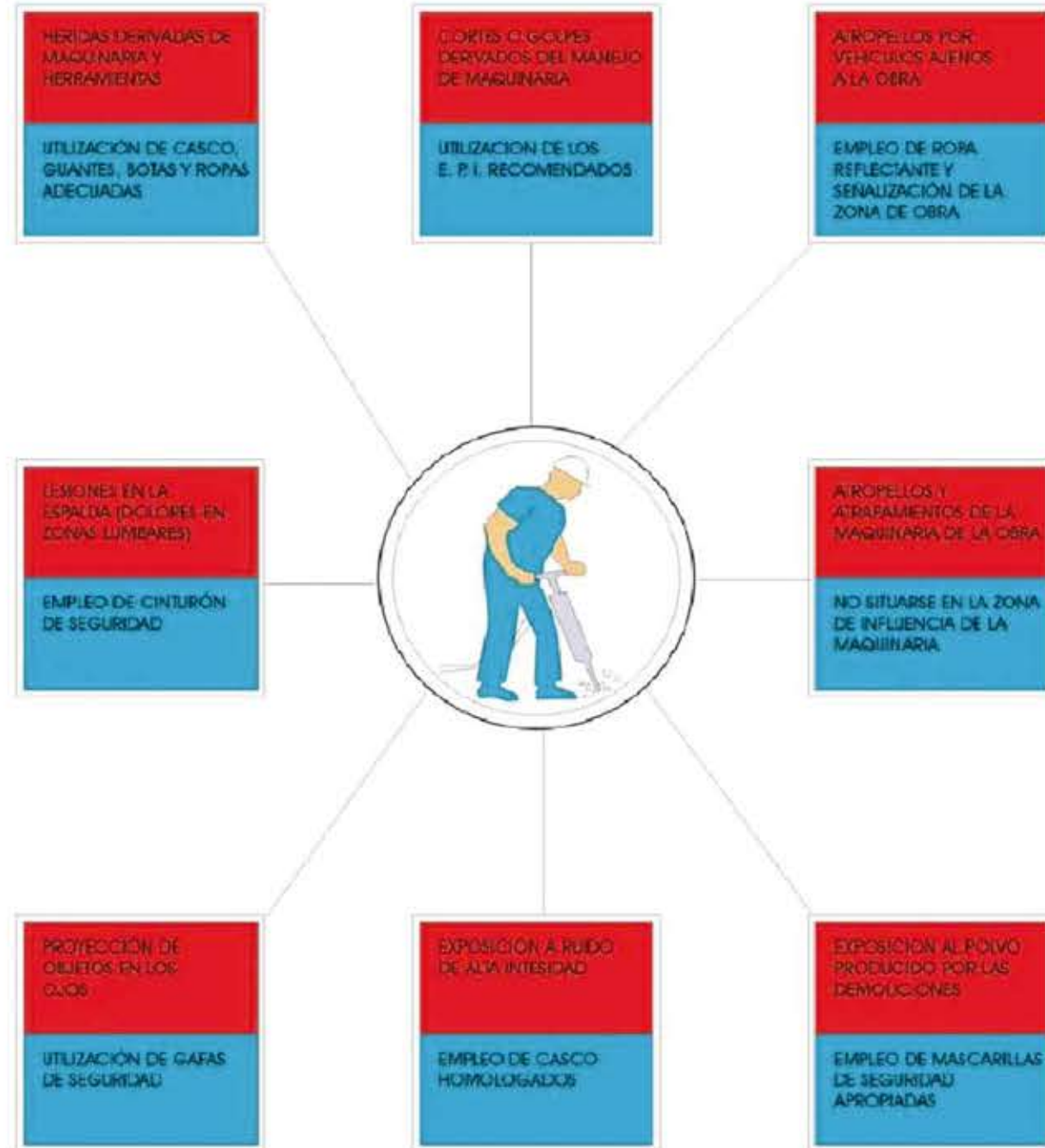
RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
<p>Caída de personas y/u objetos al mismo nivel</p> <p>Caída de personas y/u objetos a distinto nivel</p> <p>Cortes y heridas en manos y pies</p> <p>Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo</p> <p>Los derivados de trabajar con suelos húmedos</p> <p>Fallo en entibaciones o encofrados</p> <p>Desprendimientos o deslizamiento de tierras</p> <p>Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de la tubería</p> <p>Sobreesfuerzos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se habilitará un espacio dedicado al acopio de tubería, bien clasificado, y próximo al lugar de montaje - Las tuberías se almacenarán en posición horizontal trabados sobre maderas para evitar sus deslizamientos. - El transporte aéreo de las tuberías mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante eslingas. - Se deberá comprobar en todo momento el estado de las entibaciones y encofrados para evitar posibles derrumbamientos



RIESGOS MAS FRECUENTES





Solamente deben utilizarse las lámparas portátiles reglamentarias, nunca lámparas "bricoladas"



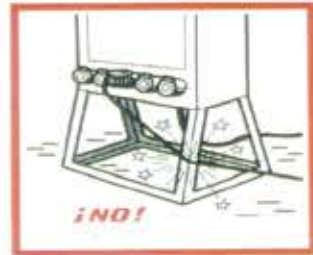
Manipular con prudencia las conexiones y clavijas.



Utilizar clavijas y tomas normalizadas.



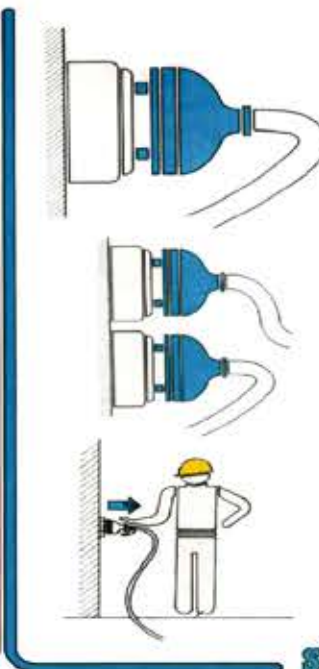
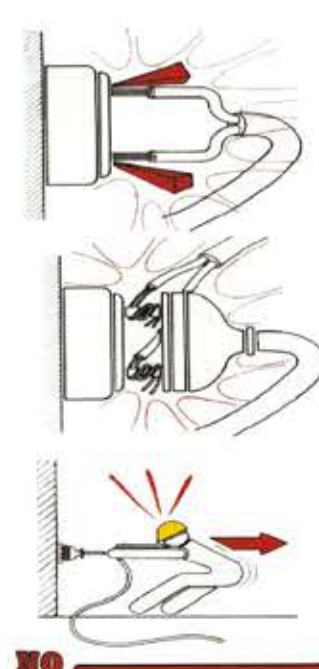
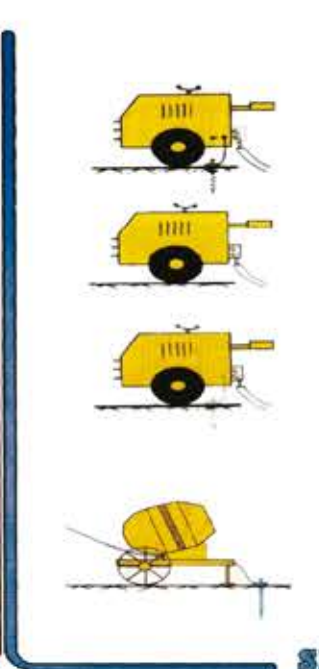
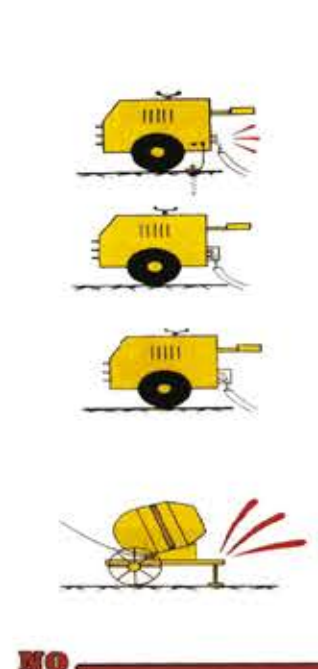
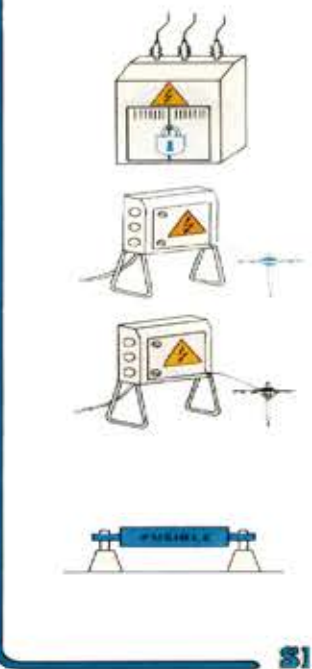
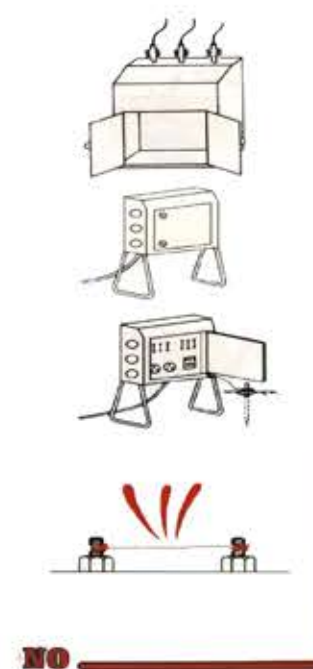
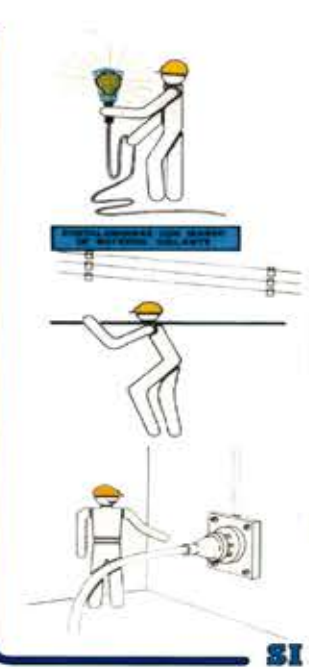
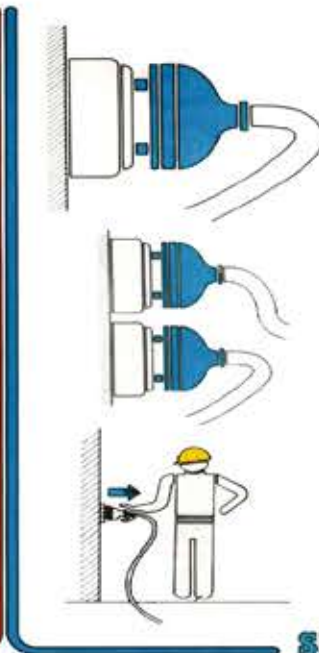
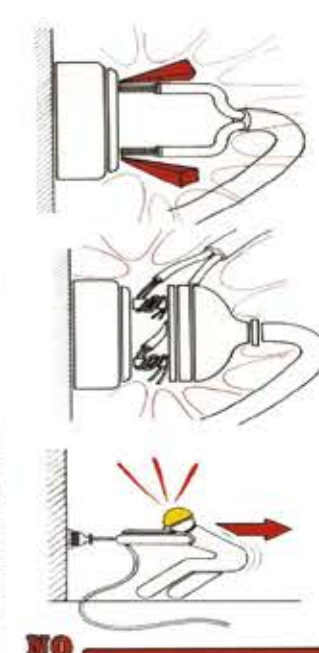
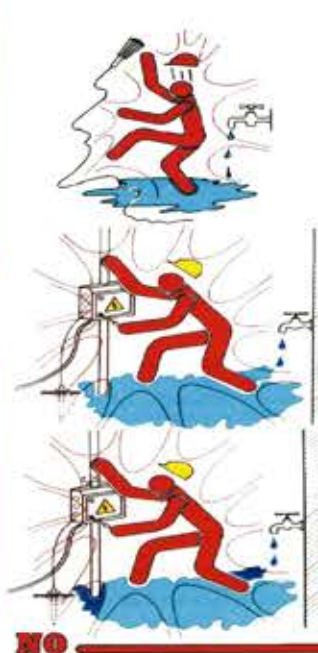
En el caso de trabajos en cercanías de líneas aéreas o de cables subterráneos, bajo tensión, respetar las distancias de seguridad.



No colocar los cables sobre aristas vivas. Los aislamientos de los cables eléctricos son las garantías de su seguridad.



Hay que proteger al máximo las canalizaciones eléctricas contra los riesgos de aplastamiento, ciñadura, cortes, etc... Debe remplazarse todo cable estropeado.



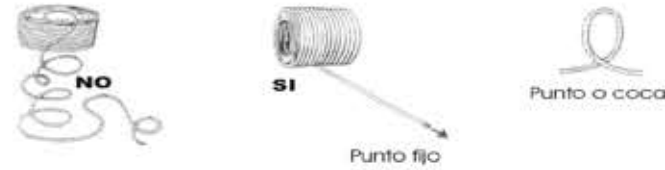


Fig. 9: Cordón de 7 alambres (1+6)



Fig. 10: Cable de 6 cordones, 19 alambres

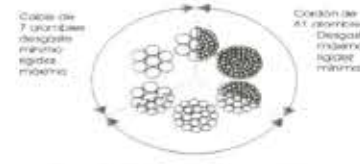
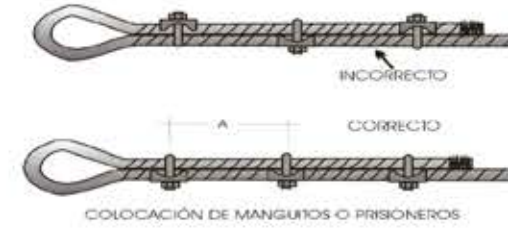
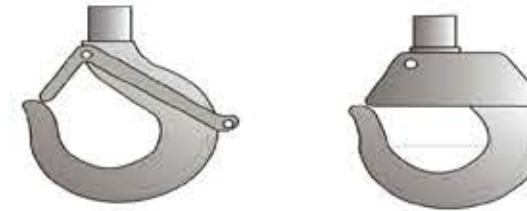


Fig. 11: Ejemplos de cables de 6 cordones.

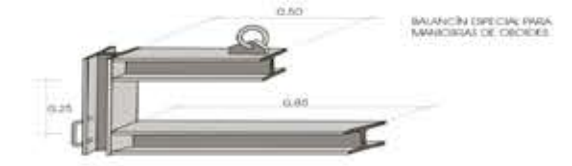


A = 6 a 8 veces el diámetro del cable.

Cable (mm)	Cables acorados de otro textil	Cables arrollados de otro metálico
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 60	7	8



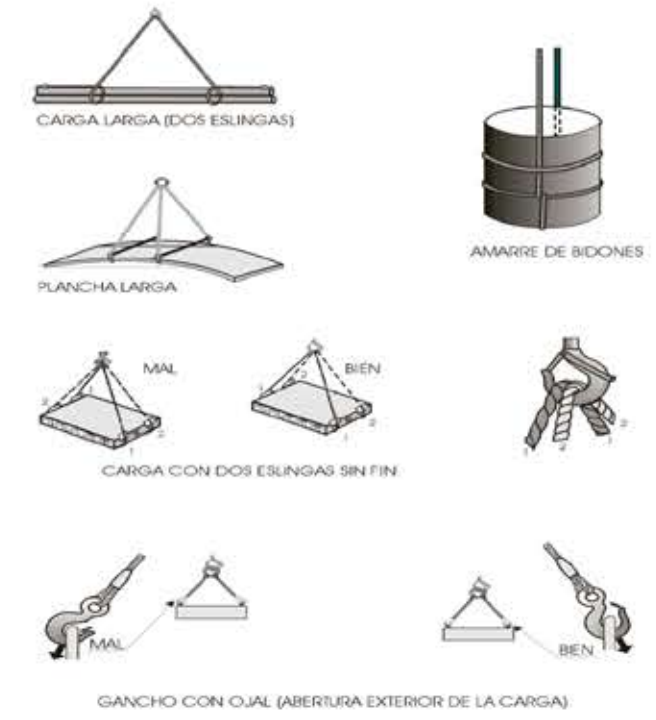
CIERRES DE SEGURIDAD PARA GANCHOS. SE RECOMIENDAN ESTOS O SIMILARES, QUE CIERRAN EL GANCHO POR SIMPLE CONTRAPESOS, SIN MUELLES NI DISPOSITIVOS COMPLICADOS.



TRASLADOS DE TUBOS



COLOCACIÓN CON BALANCÍN



A) Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Comenzar: Atención: Toma de mando	Los brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción: Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

Significado	Descripción	Ilustración
Arriba	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Abajo	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	

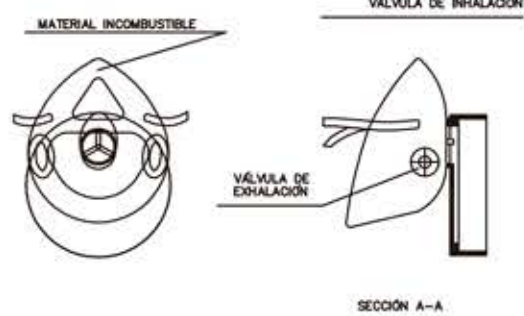
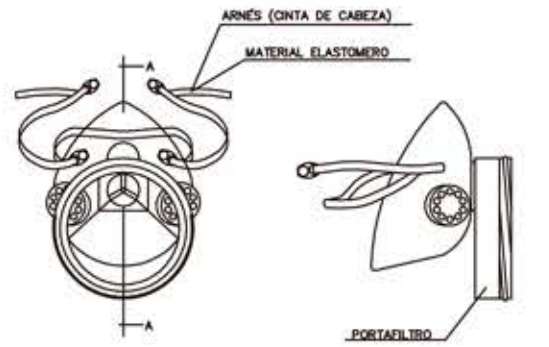
C) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al escarpado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al escarpado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia.	

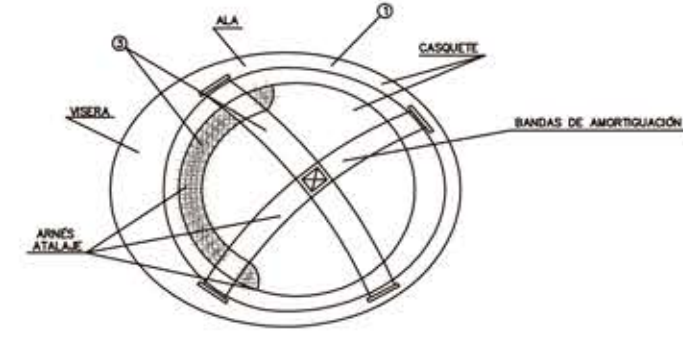
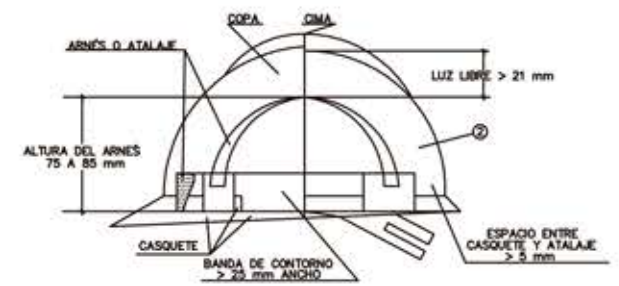
D) Peligro

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	





MASCARILLA ANTIPOLVO



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 HIERROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

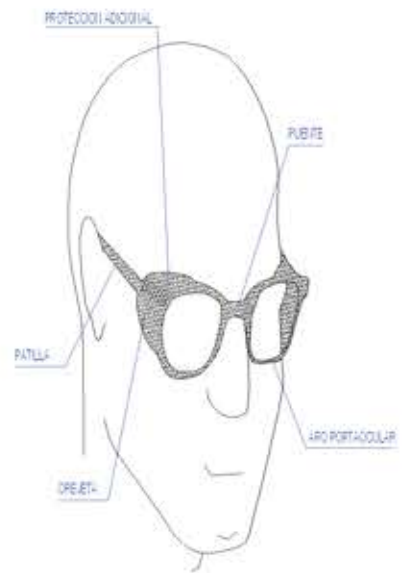
EJEMPLO DE MONO DE TRABAJO



GUANTES DE SEGURIDAD



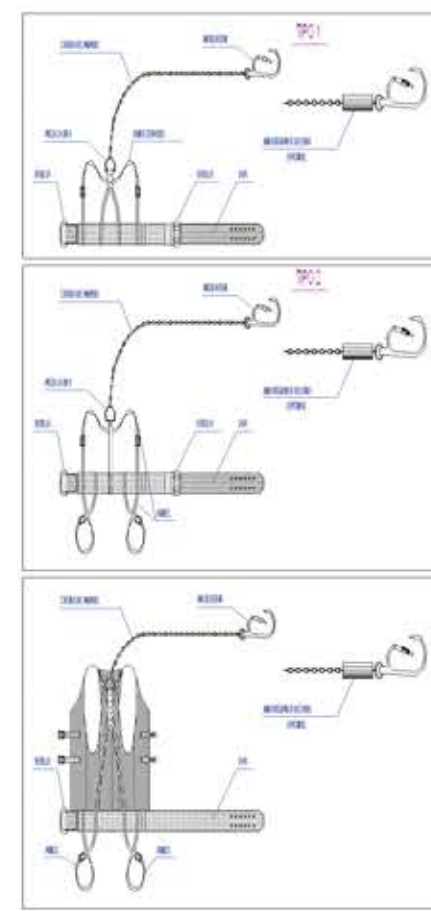
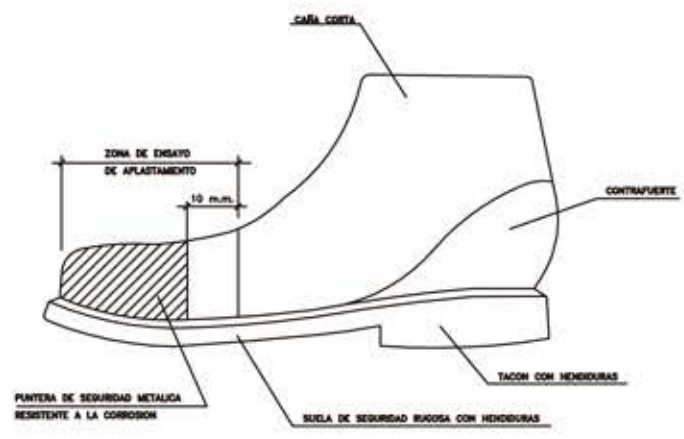
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



CINTURÓN DE SEGURIDAD



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con polígono San Cibrao das Viñas

Autor: Iván Salgado Losada
Junio 2016

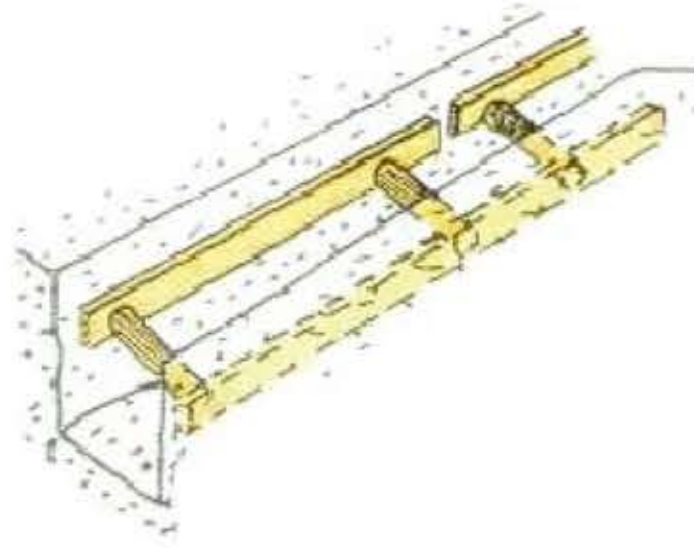
Título del Plano:



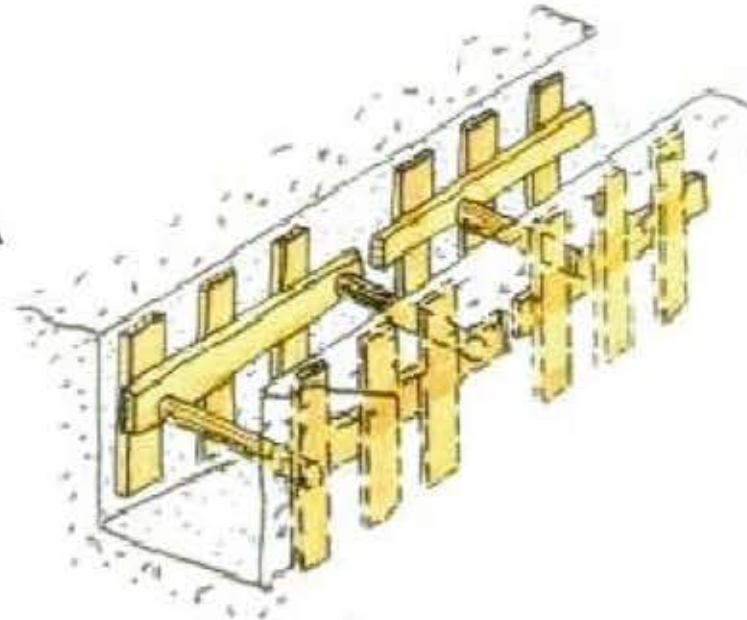
Escala

Nº Plano

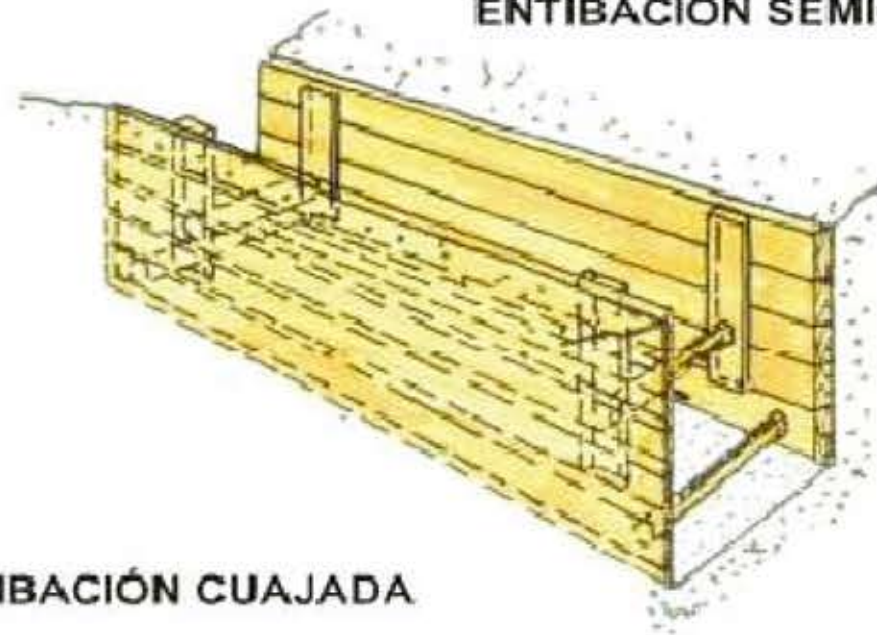
TIPOS DE ENTIBACIÓN



ENTIBACIÓN LIGERA



ENTIBACIÓN SEMICUJADA



ENTIBACIÓN CUAJADA



Línea de Metro Ligero de conexión Ourense
centro con polígono San Cibrao das Viñas

Autor: Iván Salgado Losada

Junio 2016

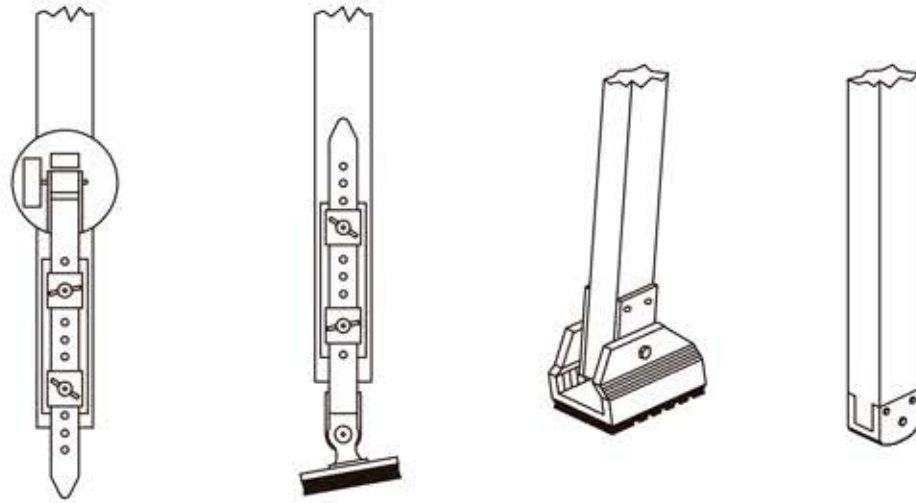
Título del Plano:



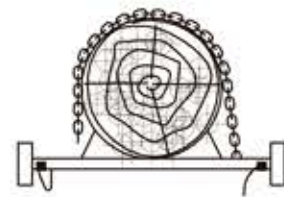
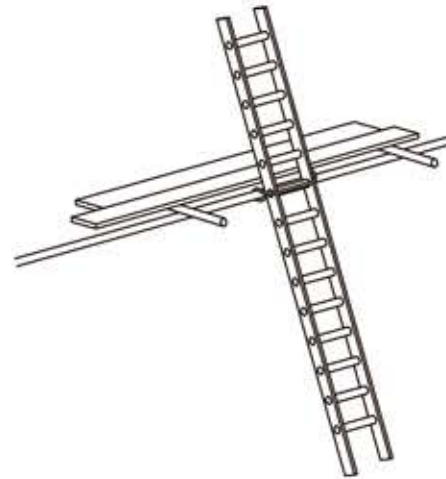
Escala

Nº Plano

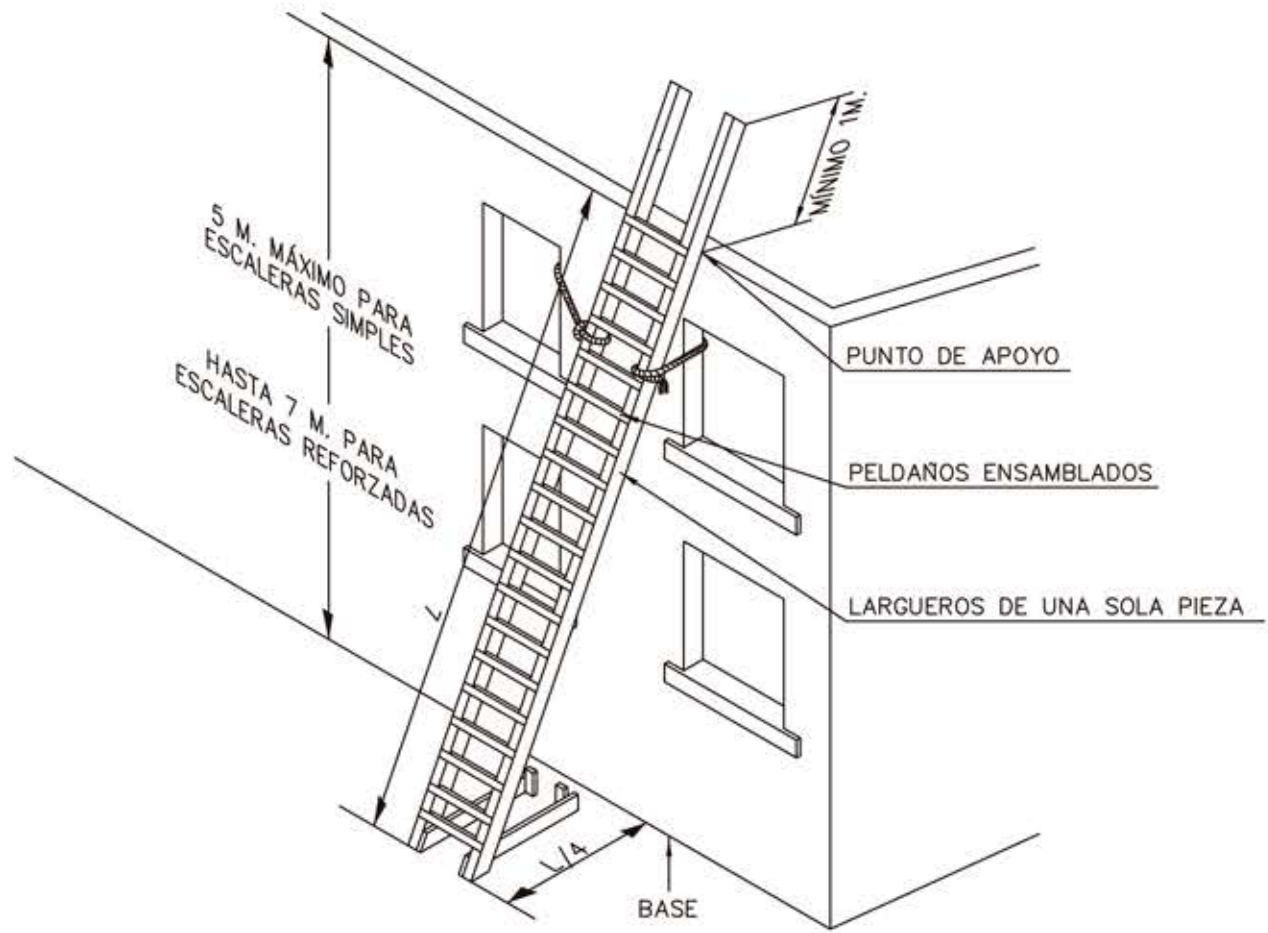
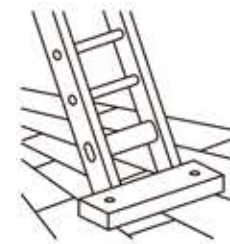
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



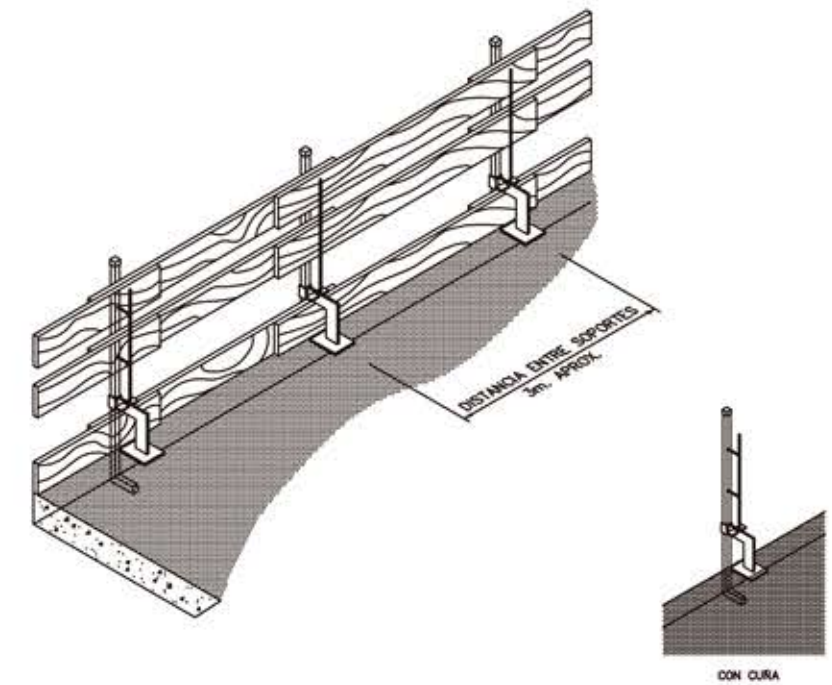
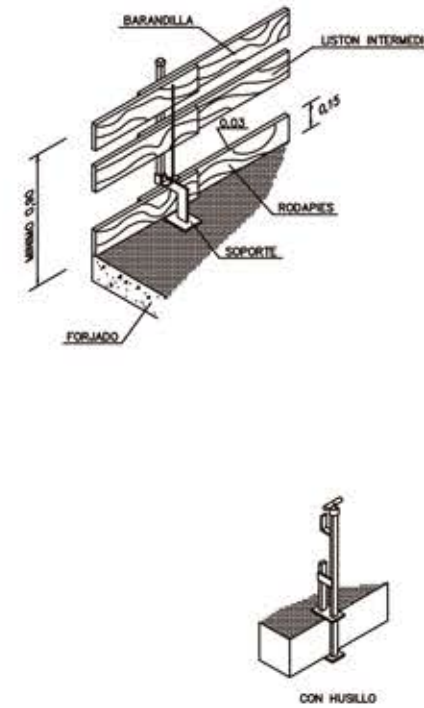
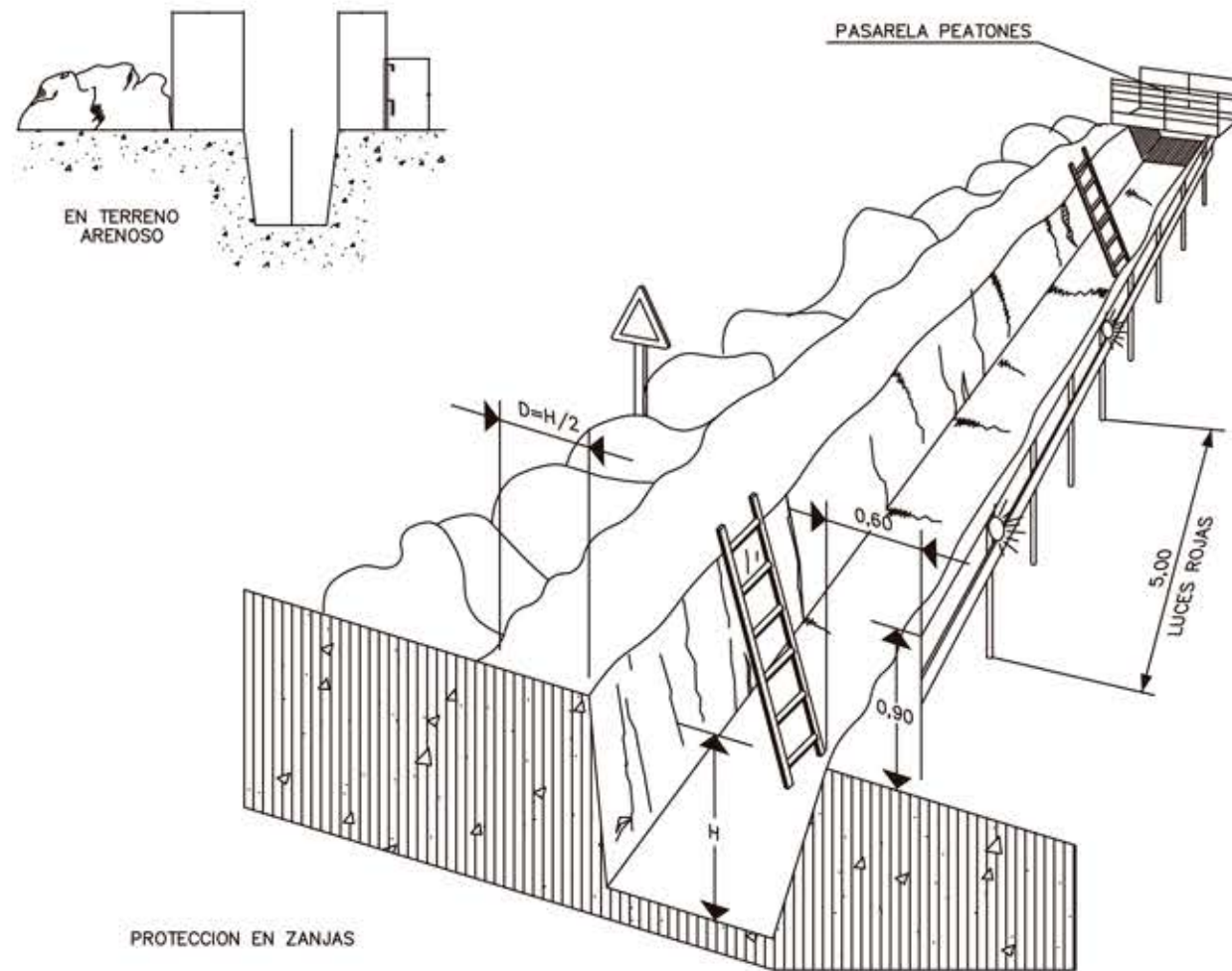
SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO



BARANDILLAS EN ZANJAS



LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con polígono San Cibrao das Viñas

Autor: Iván Salgado Losada

Junio 2016

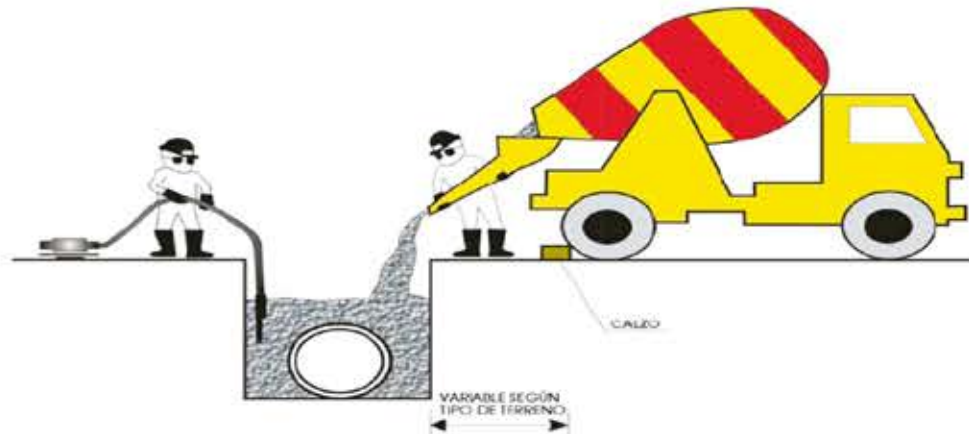
Título del Plano:



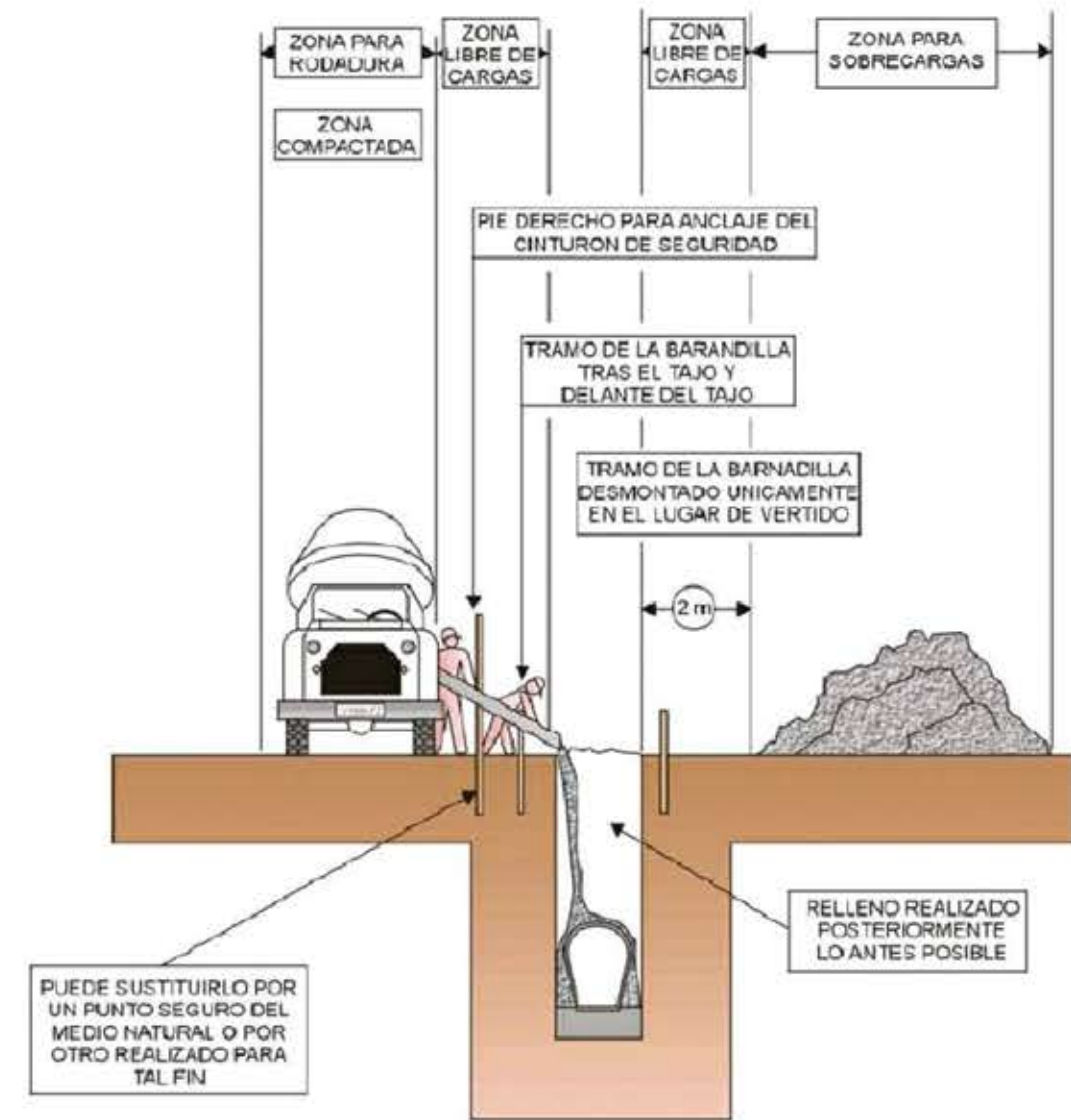
Escala

Nº Plano

RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
<p>Caida de personas y/u objetos al mismo nivel</p> <p>Caida de personas y/u objetos a distinto nivel</p> <p>Rotura, reventón o caída de encofrados</p> <p>Pisadas sobre objetos punzantes</p> <p>Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos</p> <p>Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)</p> <p>Fallo en entibaciones</p> <p>Corrimiento de tierras</p> <p>Atropellos y atrapamientos</p> <p>Ruido y vibraciones</p> <p>Electrocución (contactos eléctricos)</p> <p>Quemaduras y golpes</p> <p>Caidas o vuelcos de maquinaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los E.P.I. Recomendables - Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión hormigonera. - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. - Instalación de barandillas solidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta. - Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el mosquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura - Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en situaciones de vertido a media ladera - Maniobras de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable, evitando maniobras incorrectas - En cargas con cubilote se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la gruja



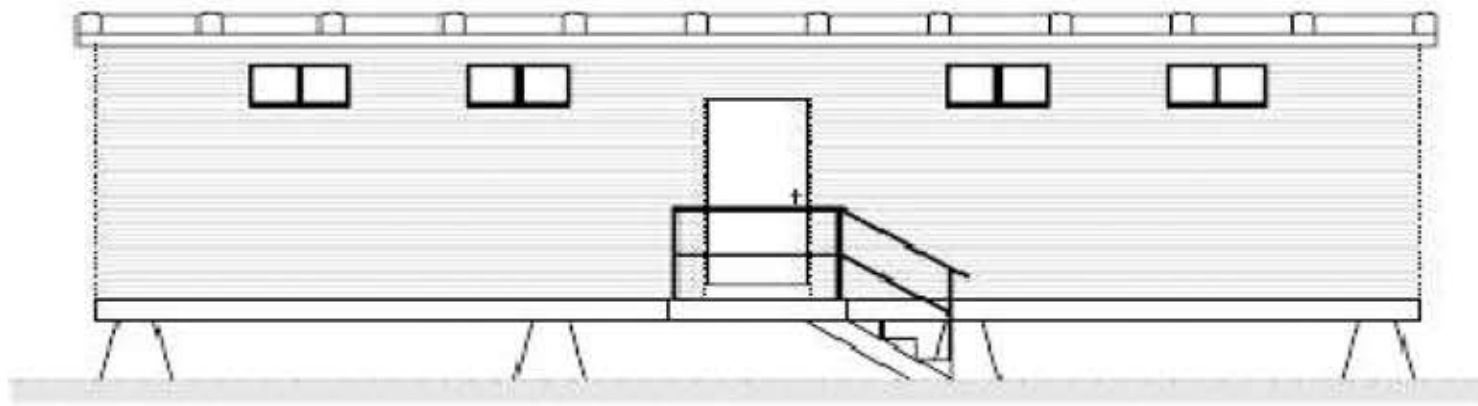
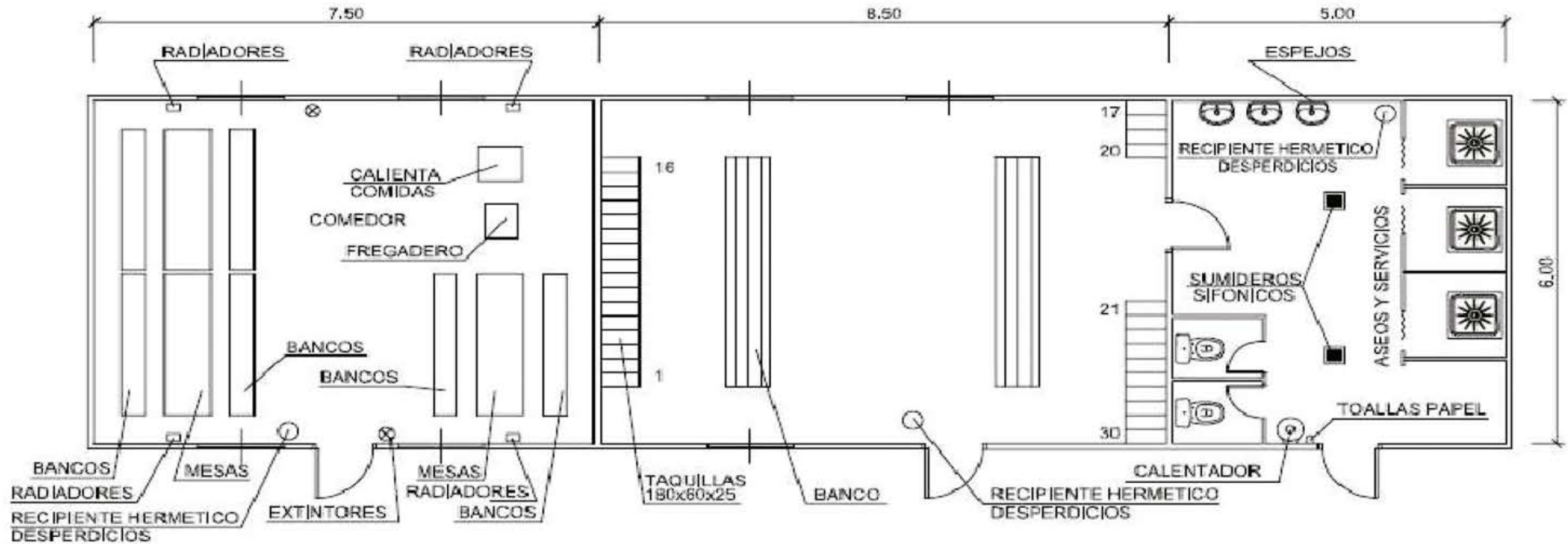
MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL GIERRE DE LA ZANJA.

TRAMO ABIERTO, EL E STRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.

CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.



INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR





¡NO!

¡SÍ!





RETROEXCAVADORA



PALA CARGADORA



BULLDOZER



EXCAVADORA MIXTA



MOTONIVELADORA

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> Atrapamientos Vuelcos y deslizamientos de la maquina Maquinas en marcha fuera de control Caidas por pendientes Choques con otros vehiculos Contacto con lineas electricas aereas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras, golpes o caidas de objetos o personas 	<ul style="list-style-type: none"> Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar Correcto uso y mantenimiento de la maquina Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas Se prohíbe levantar o transportar personal Uso de los K.P.I. Recomendables Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando Se colocarán banderolas para impedir el contacto con lineas electricas aereas.

EJEMPLOS DE MAQUINARIA



RETROEXCAVADORA



BULLDOZER



EXCAVADORA MIXTA



MOTONIVELADORA

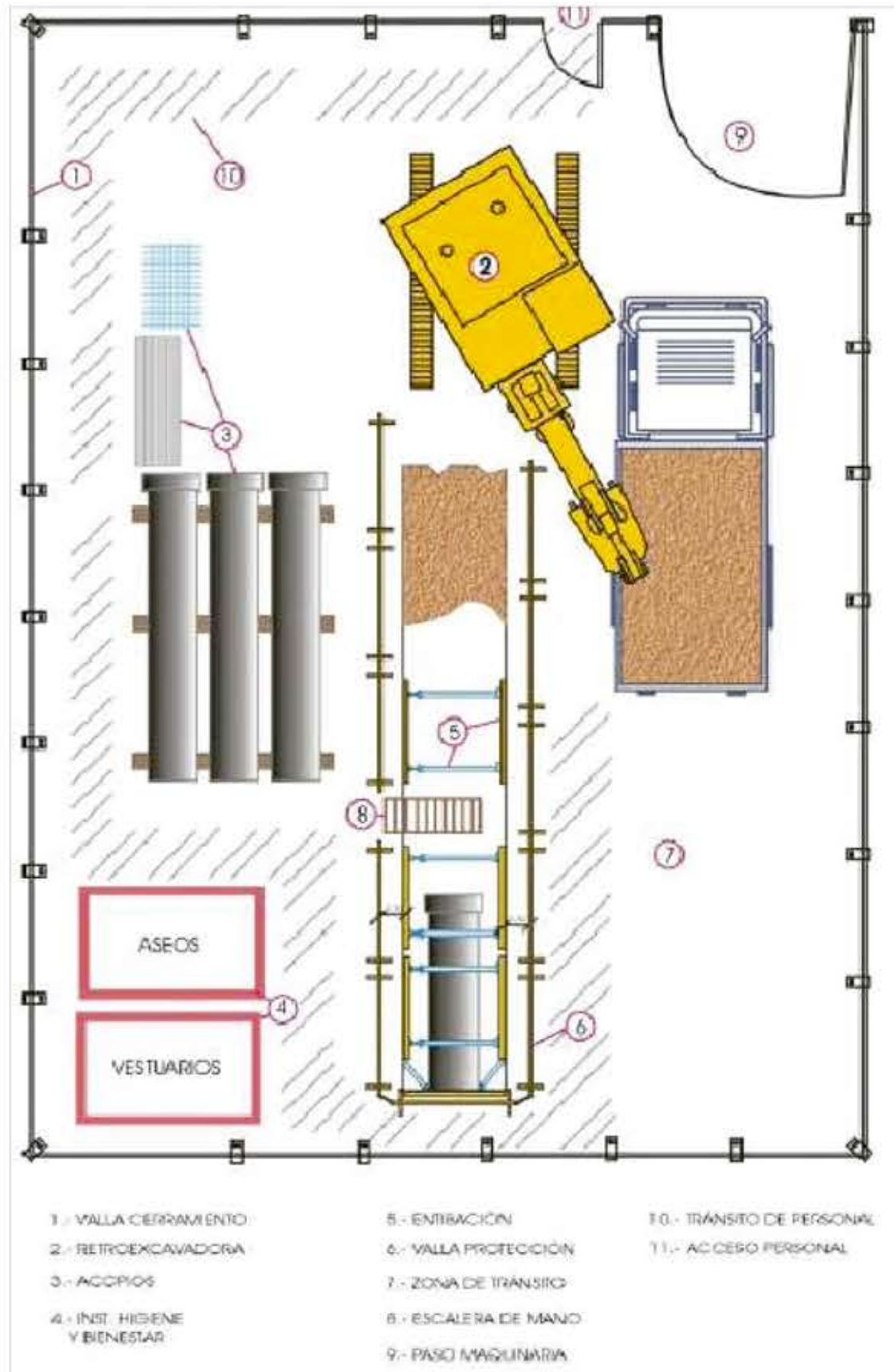


PORTICO ANTIVUELCO



LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE SEGURIDAD PARA EL CASO DE VUELCO (ART. 124 O.G.S.M.)





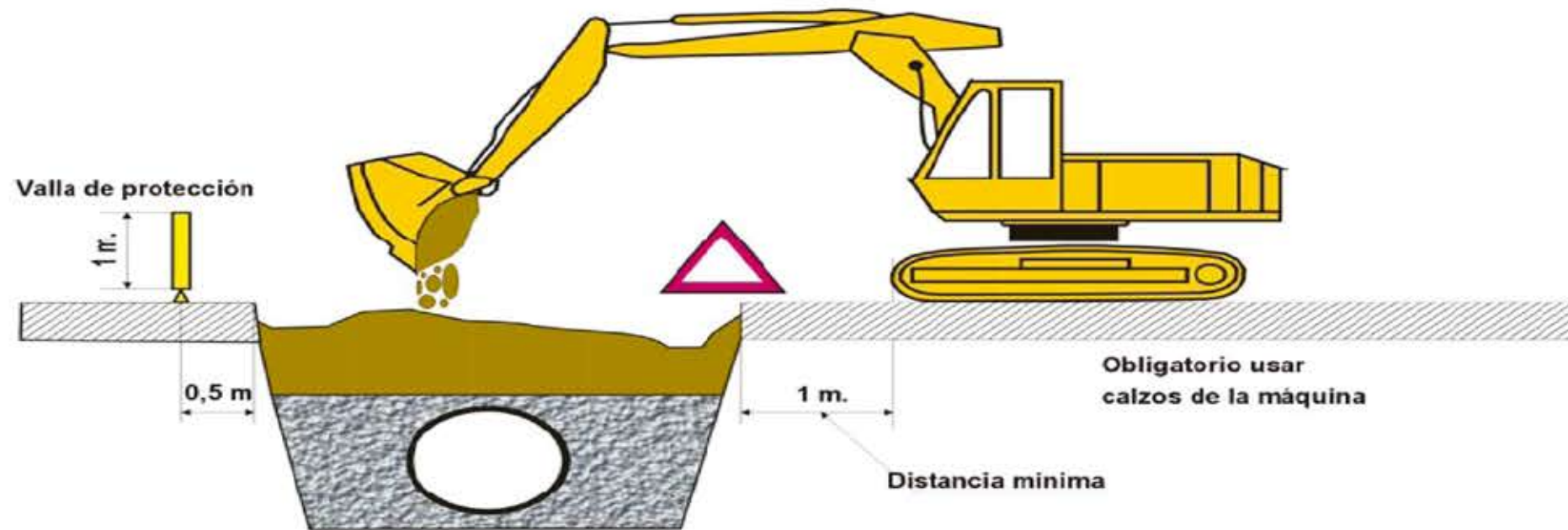
CORRECTO



INCORRECTO



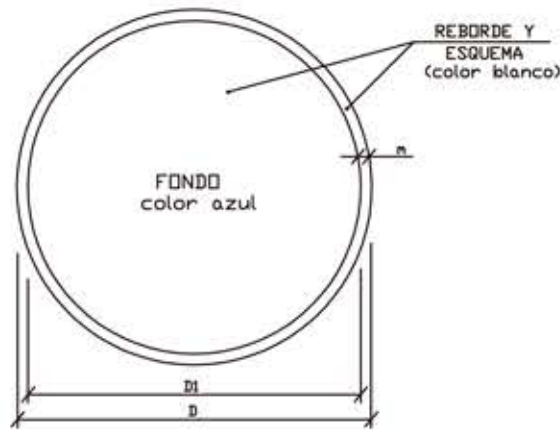
RIESGOS MAS FRECUENTES



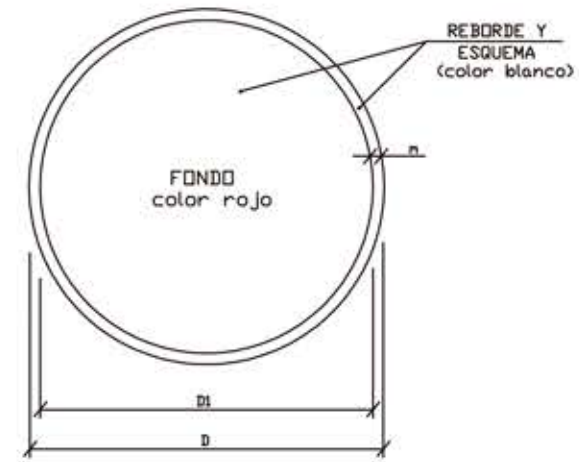
RELLENOS

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
<p>Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Colisiones, vuelcos y falsas maniobras Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes de personal y maquinaria Caídas de personal a distinto nivel Caídas de personal al mismo nivel Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras y golpes Caídas de objetos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas electricas aereas. - Colocación de vallas de protección





DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	n
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	n
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



USO GUANTES ELECTROSTATICOS



USO BOTAS



USO BOTAS ELECTROSTATICOS



ELIMINAR PUNTAS



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



USO DE GAFAS O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



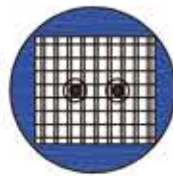
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



EMPUJAR NO ARRASTRAR



USO DE PROTECTOR FIJO



USO DE PROTECTOR CONTRA CAIDAS



OBLIGACION GENERAL (ACOMPANADA SI PROCEDE DE UNA SERIAL ADICIONAL)



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE INTOXICACION



RIESGO DE RADIACION



RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE CORROSION



RIESGO DE RADIACION



RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con polígono San Cibrao das Viñas

Autor: Iván Salgado Losada

Junio 2016

Título del Plano:



Escala

Nº Plano



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO ACCIONAR



PROHIBIDO EL PASO
A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES
EN CARRETILLA



PROHIBIDO DEPOSITAR
MATERIALES, MANTENER
LIBRE EL PASO



PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLA



PROHIBIDO PISAR
SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR

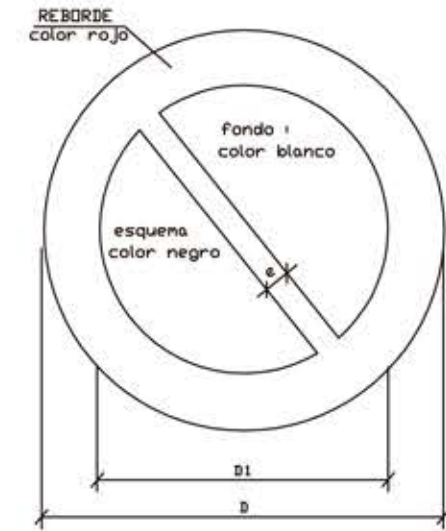


NO MANIOBRAR



NO CONECTAR

NO CONECTAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SILBAR OBREROS



LLEVAR LA LEYENDA INDICADORA DE:
"OBREROS EN VIA"



Línea de Metro Ligero de conexión Ourense
centro con polígono San Cibrao das Viñas

Autor: Iván Salgado Losada

Junio 2016



Título del Plano:



Escala

Nº Plano

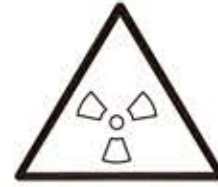
SEÑALES DE ADVERTENCIA
DE PELIGRO



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



RIESGO CARGAS
SUSPENSAS



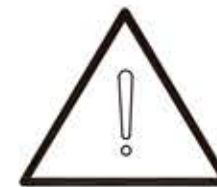
RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



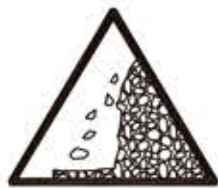
RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



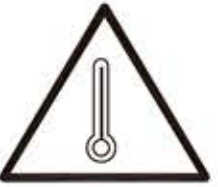
MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO



CAIDAS A DISTINTO
NIVEL



CAIDAS AL MISMO
NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESION



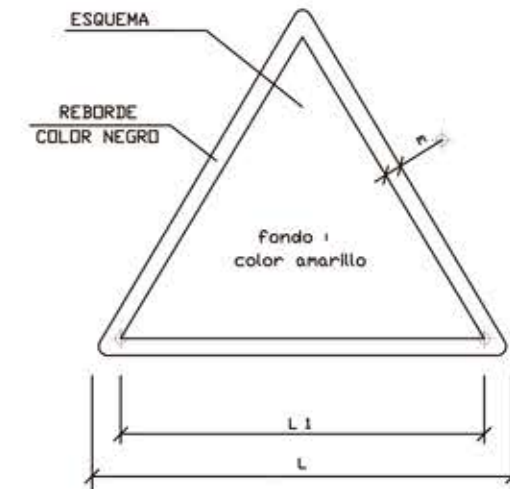
RADIACIONES LASER



PASO DE
CARRETIILLAS



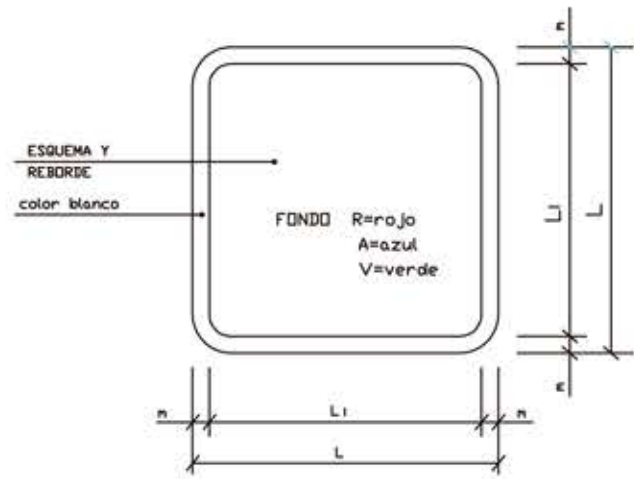
TIERRAS PUESTAS



DIMENSIONES EN mm		
L	L ₁	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	L ₁	n
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



V.
EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



V.
CAMILLA DE SOCORRO



R.
EXTINTOR



R.
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



R.
AVISADOR SONORO



R.
BOCA DE INCENDIO



R.
MATERIAL CONTRA INCENDIO



R.
PULSADOR DE ALARMA



R.
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



R.
ESCALERA DE INCENDIO



A.
INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



V.
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



V.
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



V.
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



V.
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



V.
ROMPER PARA PASAR



V.
VIAS DE EVACUACION



R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA



V.
VIAS DE EVACUACION



R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA



V.
LAVA OJOS

PRIMEROS AUXILIOS



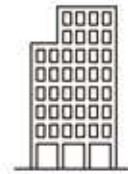
BOMBEROS

TLFNO.



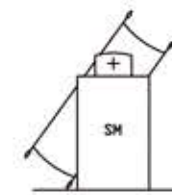
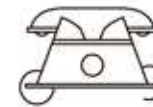
AMBULANCIAS

TLFNO.



HOSPITAL

TLFNO.



SERVICIO MEDICO

TLFNO.



POLICIA

TLFNO.



OFICINAS PERSONAL

TLFNO.



SERVICIO SEGURIDAD

TLFNO.



ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SERIAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (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		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SERIAL	DENOMINACION
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	SERIAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SERIAL	DENOMINACION
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 TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SERIAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		MITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUARNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

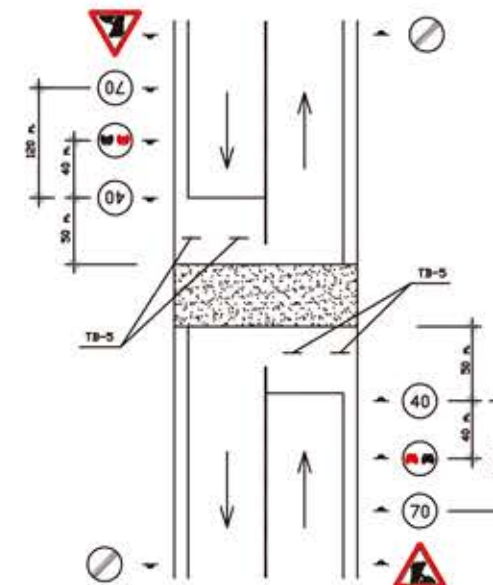
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SERIAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

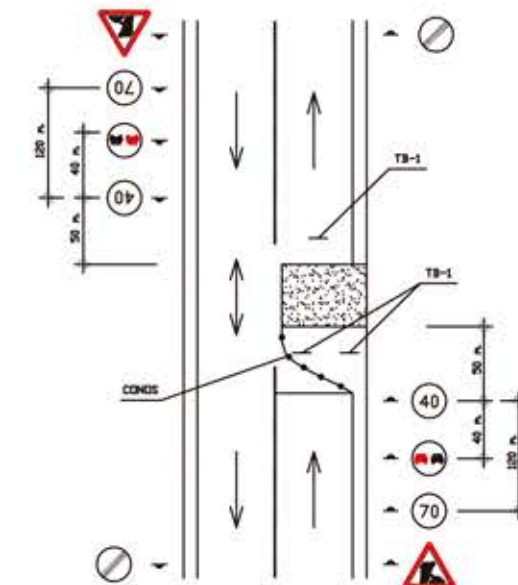
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SERIAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIDO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIDO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIDO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA





¡COMPROBAR LA CONEXIÓN CORRECTA DEL CABLE DE MASA!



VIGILE BIEN EL ESTADO DE LOS CABLES. LA TENSIÓN EN VACÍO PUEDE SER PELIGROSA

EN INTERFERENCIAS LARGAS O EMPALMES DE CABLES ¡DESCONECTAR!



¡CUIDADO! LOS RAYOS ULTRAVIOLETA DEL ARCO ELÉCTRICO SON TAMBIÉN PERJUDICIALES PARA LA PIEL



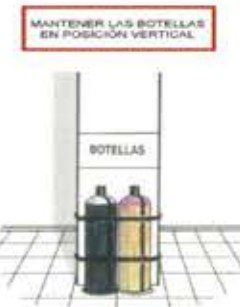
TRABAJANDO JUNTO A SOLDADORES HAY QUE USAR TAMBIÉN GAFAS PROTECTORAS

ES CONVENIENTE ASPIRAR LOS GASES HUMOS Y VAPORES DE LA SOLDADURA



ES CONVENIENTE LAVAR LAS PIEZAS CON AGUA CALIENTE O VAPORES ANTES DE SOLDARLAS

EN LOS RECINTOS CERRADOS SE DEBE SOLDAR CON CORRIENTE CONTINUA



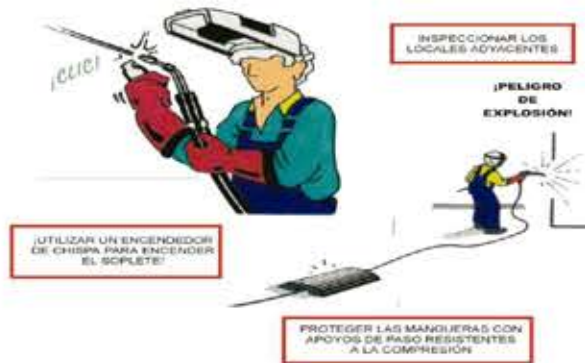
MANTENER LAS BOTELLAS EN POSICIÓN VERTICAL



SOPORTE PARA TRANSPORTAR BOTELLAS



GAFAS
CABEZA CUBIERTA
MANDIL
GUANTES
CALZADO DE SEGURIDAD



¡UTILIZAR UN ENCENDEDOR DE CHISPA PARA ENCENDER EL SOPLETE!

INSPECCIONAR LOS LOCALES ADYACENTES

¡PELIGRO DE EXPLOSIÓN!

PROTEGER LAS MANUELAS CON APOYOS DE PASO RESISTENTES A LA COMPRESIÓN



10 metros

VIGILA EL PUNTO DE CAIDA DE LAS PROYECCIONES INCANDESCENTES!

¡ES MUY PELIGROSO VENTILAR CON OXÍGENO!



ES IMPRESCINDIBLE CONOCER LA SITUACIÓN Y MANEJO DE LOS EXTINTORES



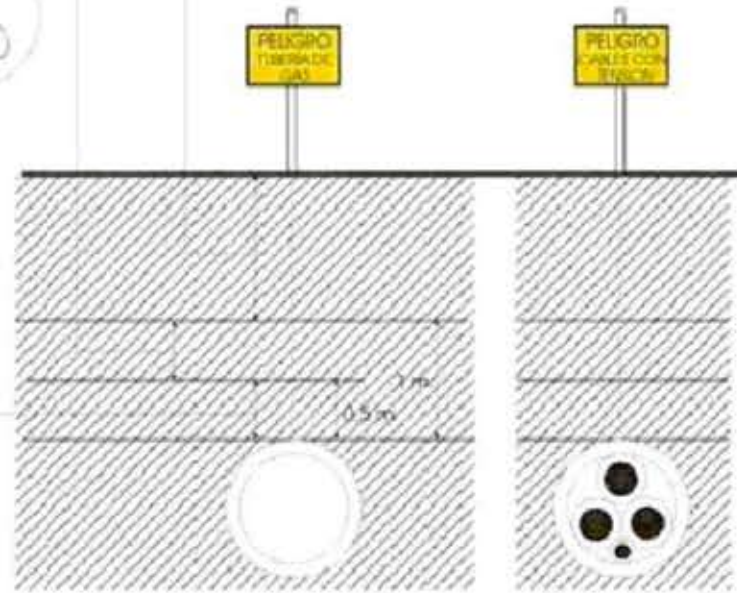
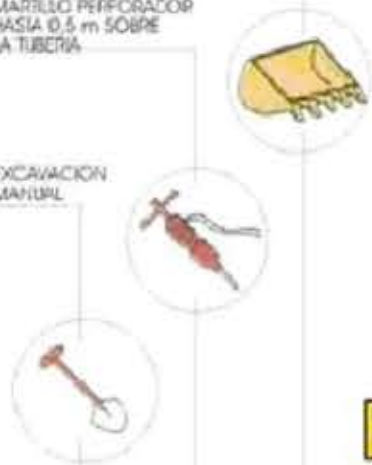
**TRABAJOS PREVIOS
LOCALIZACIÓN DE CONDUCCIONES (CATAS)**

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

EXCAVACIÓN EN MAQUINA HASTA LLEGAR A 1 m. SOBRE LA TUBERÍA.

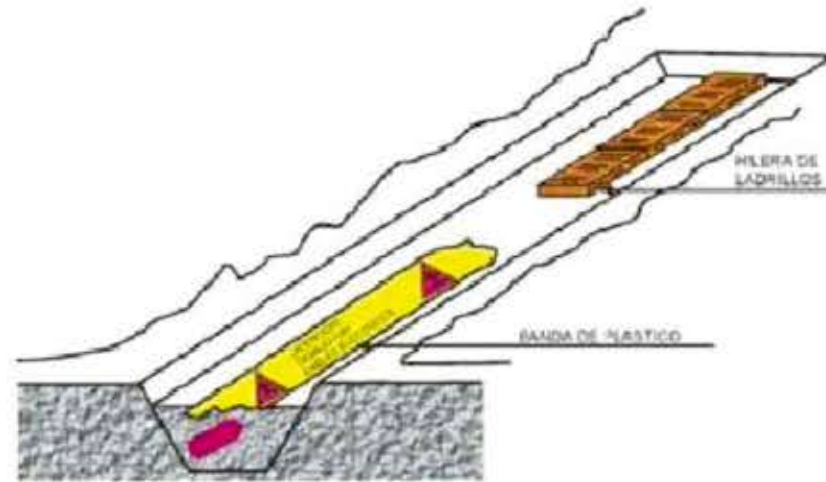
EXCAVACIÓN CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 0.5 m SOBRE LA TUBERÍA.

EXCAVACIÓN MANUAL

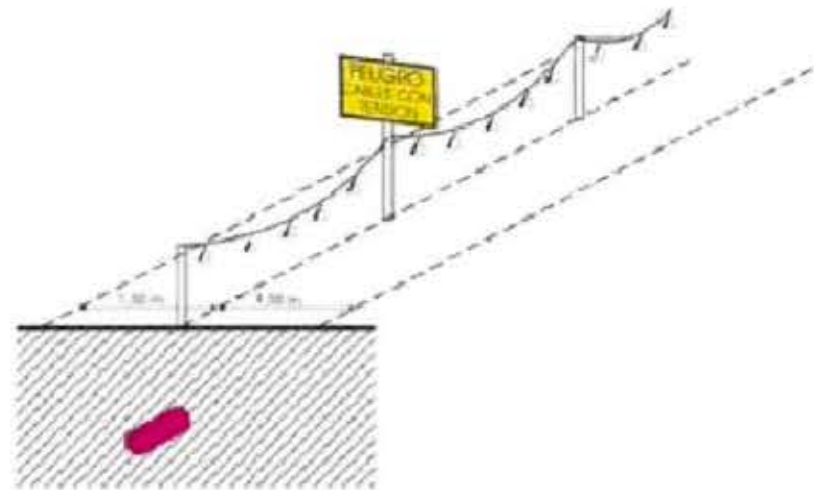


**TRABAJOS PREVIOS
SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA**

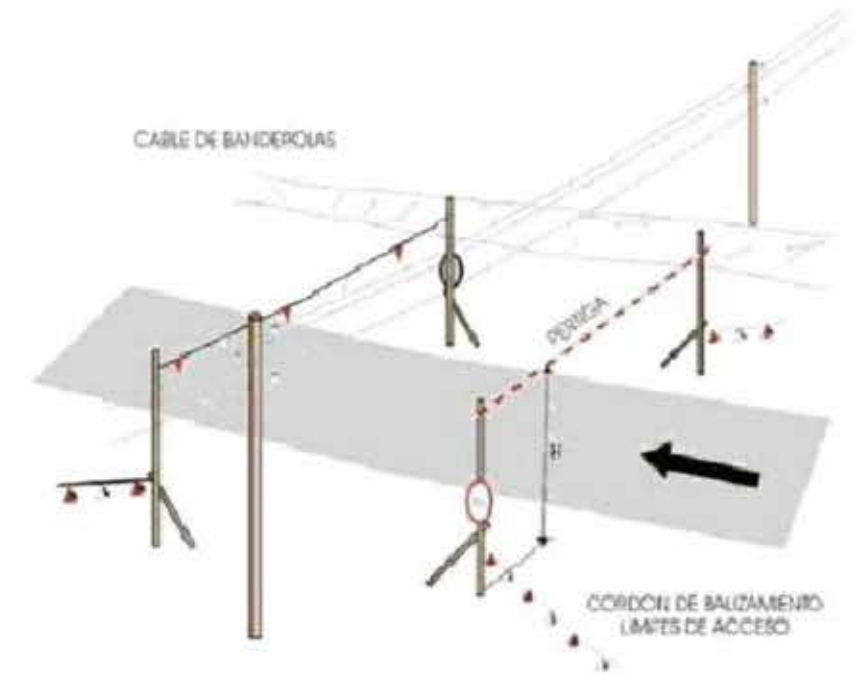
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELÉCTRICAS



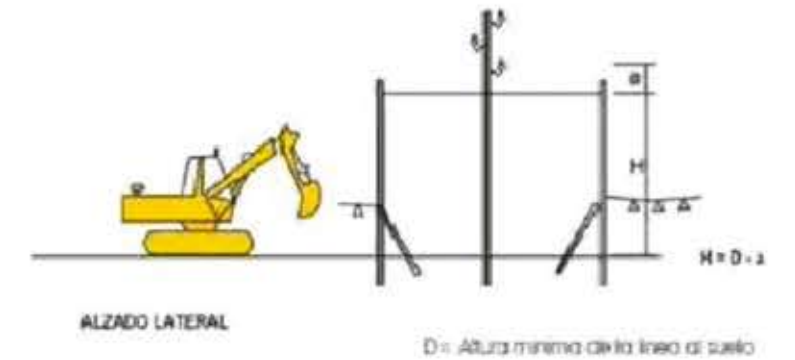
SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD



**TRABAJOS PREVIOS
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO**



DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD
BAJA TENSIÓN $a \geq 1$ m
ALTA TENSIÓN $a > 2$ m HASTA 57 000 V
 $a = 5$ m MAS 57 000 V



Anejo N°20: Seguridad y Salud

1. PLIEGO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	0
---	---

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	0	3.8 CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	0
1.1 DISPOSICIONES GENERALES	0	4. FORMACIÓN DEL PERSONAL	0
1.2 SEÑALIZACIÓN	0	5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA	0
1.3 INCENDIOS	0	6. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	0
1.4 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	0	7. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA	0
1.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	0	8. NORMAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	0
1.6 ELECTRICIDAD.....	0	9. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA EN GENERAL Y SU MANTENIMIENTO	0
1.7 ILUMINACIÓN, RUIDO, VIBRACIONES Y AMBIENTE DE TRABAJO	0	10. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.....	0
1.8 APARATOS ELEVADORES	0	11. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS A MANO.....	0
1.9 MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS.....	0	12. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGA	0
1.10 RECIPIENTES E INSTALACIONES BAJO PRESIÓN	0	13. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO	0
1.11 SUSTANCIAS Y PREPARADOS QUÍMICOS PELIGROSOS.....	0	14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS.....	0
2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	0	15. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	0
2.1 PROMOTOR.....	0		
2.2 DIRECCIÓN FACULTATIVA	0		
2.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE ELABORACIÓN DEL PROYECTO	0		
2.4 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	0		
2.5 EMPRESA CONSTRUCTORA	0		
2.6 TRABAJADORES	0		
3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA.....	0		
3.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD	0		
3.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES	0		
3.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	0		
3.4 ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DEL CONTRATISTA.....	0		
3.5 ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES	0		
3.6 PARTES	0		
3.7 LIBRO DE INCIDENCIAS	0		

1. Disposiciones legales de aplicación

1.1 Disposiciones generales

- Orden de 28 de agosto de 1.970 (BOE 5/7/8/9-9-70). Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificada por: Orden de 27 de julio de 1.973.
- Ley 8/1.980 de 10 de marzo. Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Instrucción de 26 de febrero de 1.996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por: Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Orden de 22 de abril de 1.997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- Orden de 27 de junio de 1.997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o

entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Resolución de 18 de febrero de 1.998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.

1.2 Señalización

- Orden Ministerial del 14 de marzo de 1.960 (BOE 23-03-60). Normas de señalización de obras en carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

1.3 Incendios

- Real Decreto 1941/1.993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

1.4 Maquinaria y Herramientas

- Convenio nº 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de la O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.
- Real Decreto 1.495/1.986 de 26 de mayo. Reglamento de Seguridad en las Máquinas. Modificado por: Real Decreto 590/1.989 de 19 de mayo.
- Orden de 8 de Abril de 1.991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a

máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.

- Real Decreto 1435/1.992, 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, modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero. Modificado por: Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.

- Real Decreto 1215/1.997, 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.

1.5 Equipos de Protección Individual

- Directiva del Consejo 89/656, de 30 de noviembre de 1.989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.

- Comunicación de la Comisión relativa -en el momento de la aplicación de la Directiva del Consejo 89/656/CEE, de 30 de noviembre de 1.989- a la valoración, desde el punto de vista de la seguridad, de los equipos de protección individual con vistas a su elección y utilización.

- Real Decreto 1407/1.992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Modificado por: Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.

- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.6 Electricidad

- Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- Decreto 2.413/1.973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Modificado por: Decreto 2.295/1.985 de 9 de octubre.

- Instrucciones Técnicas Complementarias del Decreto 2413/1.973.

1.7 Iluminación, Ruido, Vibraciones y Ambiente de trabajo

- Orden de 26 de agosto de 1.940. Normas para la iluminación de centros de trabajo.

- Orden de 14 de septiembre de 1.959 (Presidencia), sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno.

- Decreto 2414/1.961, de 30 de noviembre (Presidencia), por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. Modificado por: Decreto 3494/1.964, de 5 de noviembre.

- Orden de 15 de marzo de 1.963 (Gobernación), por la que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Instrumento de ratificación de 31 de marzo de 1.973 (Jefatura), del Convenio de 23 de junio de 1.971 nº 136 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

- Resolución de 15 de febrero de 1.977, de las Direcciones Generales de Trabajo y Promoción Industrial y Tecnología, por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de Presidencia de Gobierno de 14 de septiembre de 1.959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.

- Orden de 31 de octubre de 1.984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

- Resolución de 11 de febrero de 1.985, que constituye una Comisión de seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.

- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.

- Orden de 7 de enero de 1.987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

- Orden de 22 de diciembre de 1.987, que aprueba el modelo de libro-registro de datos previsto en el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

- Resolución de 20 de febrero de 1.989, de la Dirección General de Trabajo, que regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.
- Real Decreto 1.316/1.989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Directiva del Consejo, de 26 de noviembre de 1.990, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, durante el trabajo.
- Directiva de la Comisión, de 29 de mayo de 1.991, relativa al establecimiento de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1.107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 53/1.992, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Orden de 26 de julio de 1.993, por la que se modifican los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1.984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1.987, por la que se establecen las normas complementarias al citado Reglamento.
- Directiva del Consejo, de 12 de octubre de 1.993, por la que se modifica la Directiva 90/679/CEE, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica).
- Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, en el que se establecen las normas sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, por el que se regula la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la prevención de los mismos.

1.8 Aparatos Elevadores

- Orden de 23 de mayo de 1.977 (BOE 14-06-77) por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras. Modificada por: Orden de 7 de marzo de 1.981.

- Real Decreto 2.291/1.985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2291/1985.
- Real Decreto 474/1.988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
- Orden de 28 de Junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

1.9 Movimiento Manual de Cargas

- Decreto de 26 de julio de 1.957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1.967.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

1.10 Recipientes e Instalaciones bajo presión

- Orden de 20 de enero de 1.956, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de Aire Comprimido.
- Real Decreto 1.244/1.979, de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión. Modificado por: Real Decreto 1504/1.990, de 23 de noviembre.
- Orden de 17 de marzo de 1.981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1, referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor.
- Real Decreto 473/1.988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767/CEE, sobre aparatos a presión.

- Orden de 28 de junio de 1.988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP17 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

1.11 Sustancias y Preparados químicos peligrosos

- Real Decreto 886/1.988, de 15 de julio, sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.

- Real Decreto 88/1.990, de 26 de enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.

- Real Decreto 668/1.990, de 8 de febrero, sobre almacenamiento de productos químicos.

- Real Decreto 952/1.990, de 29 de junio, por el que se modifican los anexos y se completan las disposiciones del Real Decreto 886/1988, de 15 de julio, sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.

- Real Decreto 1.078/1.993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Orden de 20 de febrero de 1.995, por la que se actualizan los Anexos I y II del Real Decreto 1.078/1.993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real decreto 363/1.995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Modificado por: Real Decreto 700/1.998, de 24 de abril. - Orden de 11 de septiembre de 1.998 (modifica los Anexos I y IV del Reglamento).

- Real Decreto 1.427/1.997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".

2. Obligaciones de las partes implicadas

2.1 Promotor

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, 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 de la Dirección Facultativa.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Plan de Seguridad y Salud.

2.2 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

2.3 Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.4 Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- o 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.
- o Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios 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 del Real Decreto 1.626/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

2.5 Empresa Constructora

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no

esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista, como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad y salud. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos. El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aún cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción. Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con éste.

Son obligaciones generales del Contratista, y de los posibles subcontratistas y similares (suministros, transporte, mantenimiento u otras) si los hubiera, cumplir con los establecido por la Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y

cuantas, en materia de Seguridad y Salud Laboral, fueran de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

2.6 Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad

o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

3. Organización General de la Seguridad en Obra

3.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud

Se indicará, si ha lugar, la composición, tiempo de dedicación a la obra, experiencia, titulación, etc.

3.2 Vigilancia de la seguridad de los trabajadores

Reconocimientos: Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico) para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el apartado 5: "Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra" del presente Pliego de Condiciones. Estará atendido por personal con la suficiente formación para ello.

3.3 Comité de Seguridad y Salud

La constitución y fines del Comité se llevarán a efecto según lo preceptuado en los Arts. 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos, Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre.

3.4 Organización de la actividad preventiva del contratista

Conforme a la Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas intervinientes en la ejecución de la obra designarán sus representantes en materia de seguridad y salud.

3.5 Índices de control de accidentes

Se llevarán en obra (calculados con carácter mensual) los siguientes índices:

- Índice de incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.
Cálculo: I.I. = no accidentes con baja x 102 / No trabajadores

- Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = no accidentes con baja x 106 / No de horas trabajadas

- Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = no de jornadas perdidas por accidente con baja x 103 / No horas trabajadas

- Duración media de incapacidad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja
Cálculo D.M.I.= no de jornadas perdidas por cada accidente con baja / no de accidentes con baja

3.6 Partes

- Informes de accidentes:

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se rellenará un informe (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causante del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El informe deberá ser confeccionado por el responsable de seguridad de la obra, siendo enviadas copias del mismo a la Dirección Facultativa, constructor o Contratista Principal y Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

- Parte de deficiencias:

El responsable de seguridad de la obra, emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada a la Dirección Facultativa, constructor o Contratista Principal y Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

3.7 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Oficial al que pertenezca el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Dicho libro constará de hojas duplicadas.

Las anotaciones de dicho libro podrán ser efectuadas por el constructor o contratista principal, subcontratistas y trabajadores autónomos, por personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, por los representantes de los trabajadores, por técnicos de los CAT de Osalan e Inspección de Trabajo y Seguridad Social, por la dirección facultativa. Dichas anotaciones estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y a notificar la anotación al contratista

afectado y a los representantes de los trabajadores.

3.8 Control de entrega de equipos de protección individual

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificando su recepción.

En dicho documento constará el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

4. Formación del personal

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.

Se impartirán al personal de obra, al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos) sobre Seguridad y Salud Laboral, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se impartirán charlas (o cursillos) específicas al personal de los diferentes gremios intervinientes en la obra, con explicación de los riesgos existentes y normas y medidas preventivas a utilizar.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

5. Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas

condiciones de limpieza.

- o Botiquín:

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de personal con la suficiente formación para ello.

Cada botiquín contendrá como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, vendas, pinzas y guantes desechables.

El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

- o Vestuarios y aseos:

Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar.

La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

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.

Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

- o Retretes:

En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores.

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.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

o Duchas:

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos de vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

o Comedores:

En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos.

No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características:

- Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 metros.

- Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

- Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.

- Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.

- Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

6. Normas Técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra

o Instalación eléctrica provisional de obra:

Esta instalación cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" y concretamente en las instrucciones: MI BT 027, en su apartado "Instalaciones en locales mojados", MI BT 028 en el apartado "Instalaciones temporales. Obras", MI BT 021 "Protección contra contactos indirectos: Separación de circuitos y Empleo de pequeñas tensiones de seguridad", MI BT 020 "Protección de las instalaciones" y MI BT 039 "Puestas a tierra" en las que se dice que:

- Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.

- Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.

- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien, se instalarán en el interior de cajas que les

proporcionen una protección equivalente.

- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.
- Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios).
- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

- o Contador. Caja general de protección. Acometida:

La compañía suministradora exige un módulo normalizado para la ubicación de los contadores y de la caja general de protección con sus cartuchos fusibles. Su grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida se realizará grapada a las fachadas próximas o mediante postes de sujeción.

Los conductores serán de 1.000 V. de tensión nominal. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará una protección mecánica de IP.55.7.

- o Cuadro general:

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida y al cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será, como todas las utilizadas para instalaciones exteriores de 1.000 V. de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser de 440 V. como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.55.7., contra chorro de agua y polvo. Si es metálico estará debidamente conectado a tierra.

Los elementos que se instalan adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro se instalarán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Interruptor automático de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.
- Interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para la instalación de fuerza.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para la instalación de alumbrado.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.
- Transformador de seguridad con salida a 24 V.
- Salida de enlace con toma de tierra.

Los cuadros se mantendrán siempre con la puerta cerrada y la llave estará en posesión de una persona responsable.

Aunque, como hemos dicho antes, están preparados para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras de protección adicional.

En las puertas se colocarán señales normalizadas de "riesgo eléctrico".

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales,

barro, etc., en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Las tornas de corriente serán estancas y adecuadas para el uso a la intemperie. Su grado de protección corresponderá a EP.44.7. Se ubicarán preferentemente en los laterales del cuadro para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

La tensión estará siempre en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

Los interruptores, en general, de la instalación serán tipo intemperie.

Se comprobará diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales accionando el pulsador de prueba.

- o Cuadros secundarios:

Los diferentes cuadros secundarios que se puedan utilizar en la obra cumplirán los mismos requisitos que el cuadro general.

Deberán contener el interruptor general automático de corte omnipolar, los diferenciales de fuerza y alumbrado y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos).

Los cuadros secundarios de distribución serán de las mismas características que los cuadros generales, pero si se instalan en interiores o locales secos, su grado de protección será de IP.543.

- o Conductores:

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos.

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonés. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de comente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento de unos 2 m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro standard no compatibles.

- o Puesta a tierra:

Consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

- Punto de puesta a tierra, constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.

- Línea de enlace con tierra formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm².

- Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm. o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor que 0,5 m².

- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm. de diámetro, perfiles de acero dulce de 60 mm. de lado, barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.

- Conductores enterrados horizontalmente, de cobre desnudo, de 35 mm² de sección, pletinas de cobre de 35 mm. y 2 mm. de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm².

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24 V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

I.Diferencial de 30mA - Resistencia a tierra máxima 800

I.Diferencial de 300mA - Resistencia a tierra máxima 80

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.

Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

o Alumbrado:

La instalación de alumbrado que se emplea en la obra, una vez que se comienzan los cerramientos y en los sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 25 y 50 lux, dependiendo que sean vías de circulación de uso habitual o no.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No se emplearán casquillos metálicos y la lámpara estará protegida contra golpes con un grado de protección mínimo correspondiente a la cifra 3.

Tendrán mango aislante (caucho o plástico).

La conexión no será desmontable.

El casquillo será inaccesible y montado sobre soporte aislante.

El plafón será estanco y resistente a los choques térmicos.

o Herramientas portátiles:

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento 101) o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

o Resto de maquinaria de obra:

Su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie.

Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica (80), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA).

o Protección contra incendios:

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encontrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

- Almacenamiento y señalización de productos:

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso estarán indicados por la señal de peligro característica.

7. Normas técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva y su instalación, mantenimiento, cambio y retirada.

- Vallado:

Tendrá una altura mínima de 2 m, cerrará todo el perímetro de la obra y será resistente. En caso necesario estará dotado de balizamiento-luminoso.

Las pasarelas provisionales que sobresalgan de la acera serán resistentes y con protecciones en ambos extremos y si es necesario, tendrán techado y estarán claramente señalizadas de día y de noche.

- Barandillas:

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel.

Deberán estar construidas con material resistente, tendrán una altura mínima de 90 cm y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores o materiales, según la Parte C del Anexo IV del RD 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad de salud en las obras de construcción.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

- Pasarelas y plataformas de trabajo:

De acuerdo con el Art. nº 221 de la O.L.C.V.C. las pasarelas y plataformas estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de tres tablones (60 cm) perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias de acuerdo con el RD 1.627/1.997.

- Escaleras fijas y de servicio:

Las losas de escalera existentes en la obra deberán ser peldañeadas provisionalmente para permitir al personal la fácil utilización de las mismas.

El peldañado de las losas de escalera se formará con una huella mínima de 23 cm y el contrapeldaño o tabica tendrá entre 13 y 20 cm; el ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm para permitir la fácil circulación.

En las escaleras fijas se colocarán barandillas de 90 cm, listón intermedio y rodapiés de 15 cm. Las rampas que no se peldañeen, por no ser necesario su uso, deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca.

- Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C.: Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

- Señales de seguridad:

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

- o Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- o Topes de desplazamiento de vehículos:

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embreados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- o Limitaciones de movimientos de grúas:

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitadores de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento cuando una grúa intente trabajar en la zona de interferencia.

- o Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1.942/1.993: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- o Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- o Portabotellas:

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

- o Válvulas antirretroceso:

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

- o Instalación, cambio y retirada:

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

- o Revisiones y mantenimiento:

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

8. Normas a cumplir por los Equipos de Protección Individual

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dictado en el R.D. 1.407/1.992, de 20 de noviembre, en cuanto a su homologación.

9. Normas de seguridad aplicables a la maquinaria en general y su mantenimiento

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C, Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

- o Máquinas en general:

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo)

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada,..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restitirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Se debe usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No se debe abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

- o Máquinas de elevación

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los grúistas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los grúistas, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliariamente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Trabajador Designado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el/los Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos revisará/n el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás (siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer).

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

- o Máquinas de movimiento de tierras:

Dispondrán de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Se debe ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Hay que usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No se debe tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está

trabajando.

No se debe bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No se debe abandonar la máquina cargada.

No se debe abandonar la máquina con el motor en marcha.

No se debe abandonar la máquina con la cuchara subida.

Hay que almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

- o Terrenos y señalización:

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%.

De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.

Se señalarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesaria la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor)

señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.

Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

o Sistemas de seguridad:

Se instalará un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

Se dispondrá de un asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Se instalarán asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Se instalará una bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

Para acercarse a una máquina en funcionamiento:

- Hay que permanecer fuera de la zona de la acción de la máquina.
- Ponerse en el campo visual del operador.
- Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.
- Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

- Carga de material sobre camiones:

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

o Conducciones enterradas:

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas:

- Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.
- Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la conducción para evitar deterioros.
- No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.
- En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquidos tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las autoridades, bomberos, etc.

o Verificaciones periódicas:

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

En cada jornada de trabajo se verificará:

- a) Nivel del depósito del fluido eléctrico.
- b) Nivel de aceite en el cárter del motor.

- c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
- d) Control del estado del filtro de aire.
- e) Estado y presión de los neumáticos.
- f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

10. Normas para el manejo de herramientas eléctricas

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer

siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

11. Normas para el manejo de herramientas de mano

- o Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- o Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.
- o No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
- o Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.
- o Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- o Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

12. Normas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto

no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

13. Normas técnicas a cumplir por los medios auxiliares y su mantenimiento

- o Previsiones en los medios auxiliares:

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

- o Equipo de soldadura eléctrica:

Dispondrá de puesta a tierra correcta de la máquina y del conductor activo que se conecta a la pieza a soldar.

Las mangueras o conductores serán de una sola pieza sin empalmes y en perfecto estado de conservación por casa especializada.

La máquina estará en perfectas condiciones con la carcasa cerrada.

El empleo de este equipo estará reservado a personal cualificado.

- o Equipo de soldadura oxiacetilénica:

El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente en buen estado, sujetas con abrazaderas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.

- o Ganchos de suspensión de cargas:

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá, como mínimo, el Art. 107 de la vigente O.G.S.H.T. y el Real Decreto 1.513/1.991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

- o Escaleras portátiles:

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

- o Escaleras de tijeras:

Son de aplicación las condiciones enunciadas para las calidades "madera" o "metal".

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijeras estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria para realizar un

determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

- o Escaleras de mano:

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m. Está prohibido el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro, contra oscilamientos.

Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

14. Prevención de riesgos higiénicos

- o Ruido:

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 1.316/1.989 del 27 de Octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

- o Polvo:

Se establecen como valores de referencia los Valores Límites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de la O.G.S.H.T.

- o Iluminación:

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

1o. Bajas exigencias visuales _____	100
2o. Exigencias visuales moderadas _____	200
3o. Exigencias visuales altas _____	500
4o. Exigencias visuales muy altas _____	1000
Áreas o locales de uso ocasional _____	50
Áreas o locales de uso habitual _____	100
Vías de circulación de uso ocasional _____	25
Vías de circulación de uso habitual _____	50

También cumplirán lo especificado en el Anexo IV "Iluminación de los lugares de trabajo" del RD 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y resto de la legislación vigente.

15. Normas para certificación de los elementos de Seguridad y Salud

Una vez al mes, la empresa 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 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 tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, 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 ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea ud, m, m², o m³, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

EL AUTOR DEL PRESENTE PROYECTO FIN DE GRADO, OURENSE 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016 .

Iván Salgado Losada

1. Mediciones

CAPÍTULO 01 Instalaciones		
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10.00
		10.00
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	20.00
		20.00
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10.00
		10.00
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	15.00
		15.00
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	55.00
		55.00
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	30.00
		30.00
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	30.00
		30.00

CAPÍTULO 02 Equipos de protección individual		
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	60.00
	60	
D41EA201	Ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	20.00
	20	
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	30.00
	30	
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	30.00
	30	
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	30.00
	30	
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	30.00
	30	
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	30.00
	30	
D41EB130	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	30.00
	30	
D41EB135	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	30.00
	30	
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	30.00
	30	
D41EC010	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	30.00
	30	
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15.00
	15	
D41EC040	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	15.00
	15	
D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	40.00
	40	
		40.00

D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	30.00
	30	
D41ED105	Ud TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	60.00
	60	
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	20.00
	20	
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	20.00
	20	
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	40.00
	40	
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20.00
	20	
D41EG425	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	20.00
	20	
		20.00

CAPÍTULO 03 Equipos de protección colectiva

D41GA350	Ud PASARELA MONTAJE FORJADO Ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	10	10.00
			10.00
D41GC030	M2 RED VERTICAL PROTECCIÓN HUECOS M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	20	20.00
			20.00
D41GC210	MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonces de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	20	20.00
			20.00
D41GG001	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	20	20.00
			20.00
D41GG201	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUC. MI. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	10	10.00
			10.00
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	30	30.00
			30.00

CAPÍTULO 04 Mano de obra de seguridad

D41IA001	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	24	24.00
			24.00
D41IA020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	104	104.00
			104.00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	30	30.00
			30.00
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	104	104.00
			104.00
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	52	52.00
			52.00
D41IA220	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	104	104.00
			104.00

CAPÍTULO 06 Mobiliario y equipamiento		
D4IAG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).	30.00
	30	30.00
D4IAG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	30.00
	10	10.00
D4IAG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	10.00
	20	20.00
D4IAG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antiyandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexión eléctrico (10 usos).	20.00
	20	20.00
D4IAG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	20.00
	20	20.00
D4IAG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	20.00
	20	20.00
D4IAG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos).	20.00
	5	5.00
D4IAG620	Ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. Ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	5.00
	10	10.00
D4IAG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usbs).	10.00
	5	5.00
D4IAG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	5.00
	20	20.00
D4IAG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	20.00
	20	20.00
D4IAG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	20.00
	10	10.00
D4IAG820	Ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	10.00
	10	10.00
		10.00

CAPÍTULO 07 Señalización		
D4ICA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	5.00
	5	5.00
D4ICA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	5.00
	5	5.00
D4ICA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	5.00
	5	5.00
D4ICA040	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	5.00
	5	5.00
D4ICA240	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	5.00
	5	5.00
D4ICA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	5.00
	20	20.00
D4ICA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	20.00
	10	10.00
D4ICA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	10.00
	20	20.00
D4ICC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	20.00
	20	20.00
D4ICC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	20.00
	20	20.00
		20.00

D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	500	500.00	
				500.00
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	5000	5,000.00	
				5,000.00

CAPÍTULO 01 Instalaciones

D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			93.28
				NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.			91.16
				NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			79.50
				SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			76.32
				SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			105.42
				CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			93.02
				NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			77.17
				SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios 1
CAPÍTULO 02 Equipos de protección individual

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1.93
D41EA201	Ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	13.05
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirradiación, homologadas CE.	12.04
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2.67
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	3.01
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0.73
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	7.00
D41EB130	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	1.27
D41EB135	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	2.53
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	9.19
D41EC010	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	5.72
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	16.11
D41EC040	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	50.88
D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	17.49
D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23.42
D41ED105	Ud TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0.27
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	8.36
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30.10
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	7.33
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	21.21
D41EG425	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17.47

CAPÍTULO 03 Equipos de protección colectiva

D41GA350	Ud PASARELA MONTAJE FORJADO Ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	14.46
D41GC030	M2 RED VERTICAL PROTECCIÓN HUECOS M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	2.56
D41GC210	M1 BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN M1. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	5.26
D41GG001	M1 CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. M1. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4.68
D41GG201	M1 PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. M1. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43.04
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	47.31

CAPÍTULO 04 Mano de obra de seguridad

D41IA001	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	59.97
	Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41IA020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	13.31
	Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
	TRECE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	49.25
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
	CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	23.34
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
	VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	169.14
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D41IA220	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES	21.79
	Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	
	VEINTIUN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 06 Mobiliario y equipamiento

D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	11.89
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).	
	ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	21.96
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	
	VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL	5.21
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	
	CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR	40.55
	Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	
	CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	48.80
	Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
	CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	5.43
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	
	CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS	97.83
	Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos).	
	NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG620	Ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.	26.82
	Ud. Hornos microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
	VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS	23.02
	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	
	VEINTITRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	18.21
	Ud. Depósito 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 VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41AG801	Ud BOTIQUÍN DE OBRA	23.32
	Ud. Botiquín de obra instalado.	
	VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	37.10
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
	TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D41AG820	Ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	7.19
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	
	SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 07 Señalización

D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	45.08
	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
	CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	51.16
	Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
	CINCUENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	43.27
	Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
	CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	20.46
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
	VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.	6.48
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
	SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	7.72
	Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
	SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	7.72
	Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
	SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	7.72
	Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
	SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE	4.93
	Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	
	CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES	2.63
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	
	DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL	8.12
	MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	
	OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	1.56
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
	UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

EL AUTOR DEL PRESENTE PROYECTO FIN DE GRADO, OURENSE 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016

Iván Salgado Losada

2. Cuadro de precios 2

CAPÍTULO 01 Instalaciones

D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Materiales.....93.28
	TOTAL PARTIDA	93.28
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	Materiales.....91.16
	TOTAL PARTIDA	91.16
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Materiales.....79.50
	TOTAL PARTIDA	79.50
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Materiales.....76.32
	TOTAL PARTIDA	76.32
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	Materiales.....105.42
	TOTAL PARTIDA	105.42
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	Materiales.....93.02
	TOTAL PARTIDA	93.02
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	Materiales77.17
	TOTAL PARTIDA	77.17

CAPÍTULO 02 Equipos de protección individual

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	Materiales.....1.93
	TOTAL PARTIDA	1.93
D41EA201	Ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	Materiales.....13.05
	TOTAL PARTIDA	13.05
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	Materiales12.04
	TOTAL PARTIDA	12.04
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	Materiales2.67
	TOTAL PARTIDA	2.67
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	Materiales3.01
	TOTAL PARTIDA	3.01
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	Materiales0.73
	TOTAL PARTIDA	0.73
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	Materiales7.00
	TOTAL PARTIDA	7.00
D41EB130	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	Materiales1.27
	TOTAL PARTIDA	1.27
D41EB135	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	Materiales2.53
	TOTAL PARTIDA	2.53
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	Materiales9.19
	TOTAL PARTIDA	9.19
D41EC010	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	Materiales5.72
	TOTAL PARTIDA	5.72
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	Materiales16.11
	TOTAL PARTIDA	16.11

Memoria descriptiva

D41EC040	Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.	Materiales.....	50.88
			TOTAL PARTIDA	50.88
D41EC050	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	Materiales.....	17.49
			TOTAL PARTIDA	17.49
D41EC520	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	Materiales.....	23.42
			TOTAL PARTIDA	23.42
D41ED105	Ud	TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	Materiales.....	0.27
			TOTAL PARTIDA	0.27
D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	Materiales.....	8.36
			TOTAL PARTIDA	8.36
D41EE030	Ud	PAR GUANTES AISLANTES Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	Materiales.....	30.10
			TOTAL PARTIDA	30.10
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	Materiales.....	7.33
			TOTAL PARTIDA	7.33
D41EG010	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	Materiales.....	21.21
			TOTAL PARTIDA	21.21
D41EG425	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	Materiales.....	17.47
			TOTAL PARTIDA	17.47
CAPÍTULO 03 Equipos de protección colectiva				
D41GA350	Ud	PASARELA MONTAJE FORJADO Ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra..... Materiales.....	0.14 14.32
			TOTAL PARTIDA	14.46
D41GC030	M2	RED VERTICAL PROTECCIÓN HUECOS M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	Mano de obra..... Materiales.....	1.65 0.91
			TOTAL PARTIDA	2.56

D41GC210	MI	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonces de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	Mano de obra..... Materiales.....	1.65 3.61
			TOTAL PARTIDA	5.26
D41GG001	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	Mano de obra..... Materiales.....	2.84 1.84
			TOTAL PARTIDA	4.68
D41GG201	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. MI. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	Resto de obra y materiales.....	43.04
			TOTAL PARTIDA	43.04
D41GG405	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	Mano de obra..... Materiales.....	1.36 45.95
			TOTAL PARTIDA	47.31
CAPÍTULO 04 Mano de obra de seguridad				
D41IA001	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	Materiales.....	59.97
			TOTAL PARTIDA	59.97
D41IA020	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Materiales.....	13.31
			TOTAL PARTIDA	13.31
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	Materiales.....	49.25
			TOTAL PARTIDA	49.25
D41IA201	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	Materiales.....	23.34
			TOTAL PARTIDA	23.34
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	Materiales.....	169.14
			TOTAL PARTIDA	169.14
D41IA220	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	Mano de obra..... Materiales.....	20.55 1.24
			TOTAL PARTIDA	21.79

CAPÍTULO 06 Mobiliario y equipamiento

D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos). Mano de obra.....2.72 Materiales.....9.17										TOTAL PARTIDA18.21
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos). Mano de obra.....2.72 Resto de obra y materiales.....19.24										TOTAL PARTIDA23.32
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos). Mano de obra.....2.72 Resto de obra y materiales.....2.49										TOTAL PARTIDA37.10
D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos). Mano de obra.....6.75 Resto de obra y materiales.....33.80										TOTAL PARTIDA37.10
D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso). Mano de obra.....2.04 Resto de obra y materiales.....46.76										TOTAL PARTIDA7.19
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos). Mano de obra.....2.72 Resto de obra y materiales.....2.71										TOTAL PARTIDA7.19
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos). Mano de obra.....6.79 Resto de obra y materiales.....91.04										TOTAL PARTIDA97.83
D41AG620	Ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. Ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos). Mano de obra.....0.20 Resto de obra y materiales.....26.62										TOTAL PARTIDA26.82
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). Mano de obra.....2.72 Resto de obra y materiales.....20.30										TOTAL PARTIDA23.02
D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos). Mano de obra.....0.68 Resto de obra y materiales.....17.53										
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado. Materiales.....23.32										TOTAL PARTIDA23.32
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra. Materiales.....37.10										TOTAL PARTIDA37.10
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos). Materiales.....7.19										TOTAL PARTIDA7.19

CAPÍTULO 07 Señalización

D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	Mano de obra.....4.07 Materiales.....41.01 TOTAL PARTIDA45.08
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	Mano de obra.....4.07 Materiales.....47.09 TOTAL PARTIDA51.16
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	Mano de obra.....4.07 Materiales.....39.20 TOTAL PARTIDA43.27
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	Mano de obra.....4.07 Materiales.....16.39 TOTAL PARTIDA20.46
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....1.36 Materiales.....5.12 TOTAL PARTIDA6.48
D41CA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....1.36 Materiales.....6.36 TOTAL PARTIDA7.72
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....1.36 Materiales.....6.36 TOTAL PARTIDA7.72
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....1.36 Materiales.....6.36 TOTAL PARTIDA7.72

D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	Mano de obra.....0.68 Resto de obra y materiales.....4.25
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	Mano de obra.....0.68 Materiales.....1.95 TOTAL PARTIDA2.63
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	Mano de obra.....2.72 Materiales.....5.40 TOTAL PARTIDA8.12
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....1.36 Materiales.....0.20 TOTAL PARTIDA1.56

EL AUTOR DEL PRESENTE PROYECTO FIN DE GRADO, OURENSE 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016 .

Iván Salgado Losada

3. Presupuesto

CAPÍTULO 01 Instalaciones

D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10	10.00		
D41AA404	Ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	20	20.00	10.00	93.28
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	10	10.00	20.00	91.16
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	15	15.00	10.00	79.50
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	55	55.00	15.00	76.32
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	30	30.00	55.00	105.42
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	30	30.00	30.00	93.02
				30.00	77.17
TOTAL CAPÍTULO 01 Instalaciones					15,599.60

CAPÍTULO 02 Equipos de protección individual

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	60	60.00		
D41EA201	Ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	20	20.00	60.00	1.93
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	30	30.00	20.00	13.05
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	30	30.00	30.00	12.04
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	30	30.00	30.00	2.67
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	30	30.00	30.00	3.01
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Ud. Protectores auditivos, homologados.	30	30.00	30.00	0.73
D41EB130	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	30	30.00	30.00	7.00
D41EB135	Ud MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	30	30.00	30.00	1.27
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	30	30.00	30.00	2.53
D41EC010	Ud IMPERMEABLE Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	30	30.00	30.00	9.19
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15	15.00	30.00	5.72
				15.00	16.11
					241.65

D41EC040	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.	15	15.00			
D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	40	40.00	15.00	50.88	763.20
D41EC520	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	30	30.00	40.00	17.49	699.60
D41ED105	Ud TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	60	60.00	30.00	23.42	702.60
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	20	20.00	60.00	0.27	16.20
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	20	20.00	20.00	8.36	167.20
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	40	40.00	20.00	30.10	602.00
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20	20.00	40.00	7.33	293.20
D41EG425	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	20	20.00	20.00	21.21	424.20
				20.00	17.47	349.40
TOTAL CAPÍTULO 02 Equipos de protección individual						5,960.85

CAPÍTULO 03 Equipos de protección colectiva

D41GA350	Ud PASARELA MONTAJE FORJADO Ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	10	10.00			
D41GC030	M2 RED VERTICAL PROTECCIÓN HUECOS M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	20	20.00	10.00	14.46	144.60
D41GC210	MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	20	20.00	20.00	2.56	51.20
D41GG001	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	20	20.00	20.00	5.26	105.20
D41GG201	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. MI. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	10	10.00	20.00	4.68	93.60
D41GG405	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	30	30.00	10.00	43.04	430.40
				30.00	47.31	1,419.30
TOTAL CAPÍTULO 03 Equipos de protección colectiva						2,244.30

CAPÍTULO 04 Mano de obra de seguridad

D41IA001	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. 24	24.00	59.97	1,439.28
D41IA020	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. 104	104.00	104.00	
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio. 30	104.00	13.31	1,384.24
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. 104	30.00	49.25	1,477.50
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. 52	104.00	23.34	2,427.36
D41IA220	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos. 104	52.00	169.14	8,795.28
		104.00	21.79	2,266.16
TOTAL CAPÍTULO 04 Mano de obra de seguridad				17,789.82

CAPÍTULO 06 Mobiliario y equipamiento

D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos). 30	30.00	11.89	356.70
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos). 10	10.00	21.96	219.60
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos). 20	20.00	5.21	104.20
D41AG405	Ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexión eléctrico (10 usos). 20	20.00	40.55	811.00
D41AG408	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso). 20	20.00	48.80	976.00
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos). 20	20.00	5.43	108.60
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 25 servicios, colocado. (20 usos). 5	5.00	97.83	489.15
D41AG620	Ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. Ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos). 10	10.00	26.82	268.20
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). 5	5.00	23.02	115.10
D41AG700	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos). 20	20.00	18.21	364.20
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado. 20	20.00	23.32	466.40

					CAPÍTULO 07 Señalización				
D41AG810	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	10	10.00						
				10.00	37.10	371.00			
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	10	10.00						
				10.00	7.19	71.90			
TOTAL CAPÍTULO 06 Mobiliario y equipamiento						4,722.05			
D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	5	5.00						
							5.00	45.08	225.40
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	5	5.00						
							5.00	51.16	255.80
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	5	5.00						
							5.00	43.27	216.35
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	5	5.00						
							5.00	20.46	102.30
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	5	5.00						
							5.00	6.48	32.40
D41CA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	20	20.00						
							20.00	7.72	154.40
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	10	10.00						
							10.00	7.72	77.20
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	20	20.00						
							20.00	7.72	154.40
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	20	20.00						
							20.00	4.93	98.60



D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES				
	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	20	20.00		
				20.00	2.63
					52.60
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL				
	MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	500	500.00		
				500.00	8.12
					4,060.00
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B				
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	5000	5,000.00		
				5,000.00	1.56
					7,800.00
	TOTAL CAPÍTULO 07 Señalización				13,229.45
	TOTAL				59,546.07

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	Instalaciones.....	15.599,60	26,20
02	Equipos de protección individual.....	5.960,85	10,01
03	Equipos de protección colectiva.....	2.244,30	3,77
04	Mano de obra de seguridad.....	17.789,82	29,88
06	Mobiliario y equipamiento.....	4.722,05	7,93
07	Señalización.....	13.229,45	22,22
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	59.546,07	
	13.00 % Gastos generales.....	7.740,99	
	6.00 % Beneficio industrial.....	3.572,76	
	SUMA DE G.G. y B.I.	11.313,75	
	21.00 % I.V.A.....	14.880,56	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	85.740,38	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	85.740,38	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

EL AUTOR DEL PRESENTE PROYECTO FIN DE GRADO, OURENSE 9 DE SEPTIEMBRE DE 2016

Iván Salgado Losada

Anejo N°21: Plan de Obra

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CONDICIONANTES EN LA EJECUCIÓN.....	2
2.1. CONDICIONANTES EXTERNOS.....	2
2.2. CONDICIONANTES DE EJECUCIÓN	2
3. PLAN DE OBRA.....	2
4. ANEXO: DIAGRAMA DE GANTT	2

1. Introducción

El objeto del presente anejo es el de determinar un Plan de Obra para así definir la duración de las obras, así como la distribución temporal de las diversas tareas, teniendo en cuenta los condicionantes de la obra y suponiendo la disponibilidad de los equipos para ejecutar las obras, indicando además las valoraciones de las partes en que se puede desglosar la obra y los importes de las previsibles certificaciones mensuales.

De esta forma, será posible dar cumplimiento al artículo 107.1 apartado e) de la Ley 30/2007, de contratos del Sector Público, que exige la inclusión de un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso de tiempo y coste y al artículo 132 del Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que establece la necesidad de incluir en el Proyecto la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

De esta forma, para el cálculo del Plan de Obra se parte en primer lugar de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, teniéndose en cuenta, en segundo lugar, una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo. Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas, se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización. Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del diagrama de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Los equipos indicados en este Anejo son únicamente orientativos, a efectos de determinación de rendimientos y plazos de ejecución, sin que exista ningún condicionante que obligue al uso de los modelos específicos citados.

Conviene aclarar también que se trata de una propuesta de Plan de Obra adaptado al presente Proyecto, teniendo en cuenta que, al margen de este Plan, el Contratista adjudicatario tendrá la obligación de elaborar otro, adecuándose a los

condicionantes del momento, tanto propios como externos, y presentarlo a la Dirección de Obra para su aprobación.

2. Condicionantes en la ejecución

Para la determinación de la secuencia de actividades de la obra y la duración de las mismas, es necesario tener en cuenta los condicionantes que determinan y afectan a su ejecución.

Estos condicionantes son los siguientes:

- Condicionantes Externos
- Condicionantes Meteorológicos
- Condicionantes de Ejecución

Se incluyen en este apartado las circunstancias que puedan afectar a la ejecución de las obras y no constituyen trabajos propiamente dichos del objeto principal de las mismas.

2.1. Condicionantes externos

- Preparación de accesos: Para los trabajos en la zona del proyecto serán necesarias realizar las operaciones necesarias para eliminar barreras.
- Implantación de la obra: Ha de preverse un tiempo inicial para el vallado y señalización de la zona de obra para evitar la intromisión de terceros en la misma.
- Señalización provisional: Deben prepararse los carteles y acopiar en obra los medios necesarios para realizar los desvíos de tráfico previstos, para efectuar desvíos en aquellas actividades que lo requieran
- Limpieza final y retirada: Como actividad final de la obra, se incluye esta actividad para la recogida de residuos, retirada de casetas y demás medios, incluyendo los auxiliares, retirada de vallados y señalización de la zona de obra, levantado de señalización provisional de desvíos y reposición de la barreras de defensa.

2.2. Condicionantes de ejecución

Se ha previsto en la duración de actividades los tiempos correspondientes a esperas para desencofrados, curados y descimbrados. También se ha tenido en cuenta las precedencias y las interdependencias entre actividades.

3. Plan de Obra

La duración total prevista de las obras es de dieciocho (18) meses.

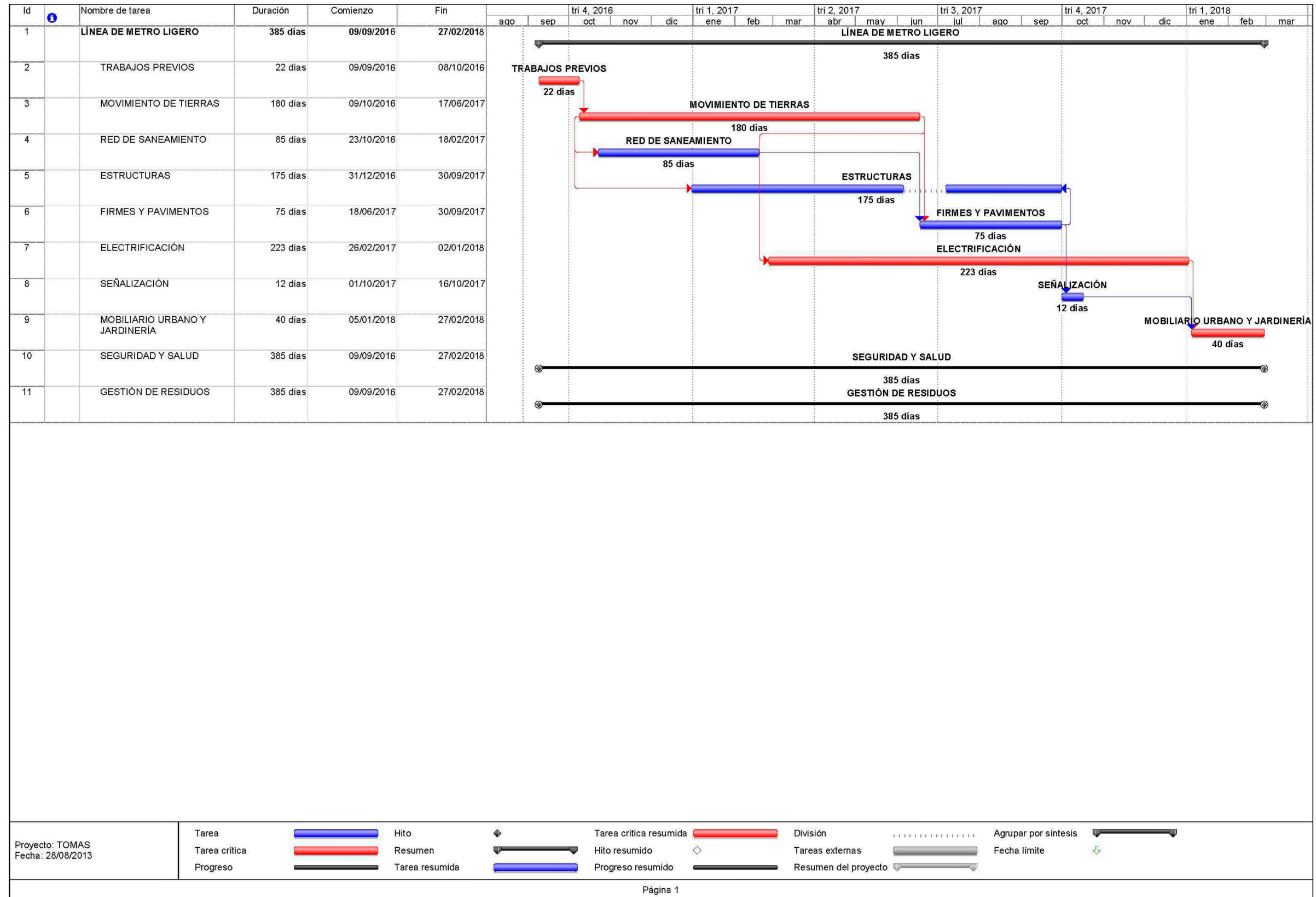
Como puede observarse en el diagrama de Grant, el trabajo se distribuye de manera que las partidas que consumen más tiempo son la seguridad y salud y gestión de residuos, presentes en el transcurso de toda la obra, y la de electrificación, lo cual concuerda con el tipo de proyecto que se trata.

Los meses de más trabajo son los centrales, durante los cuales se realizan la mayoría de los trabajos de infraestructuras.

Los primeros meses se consumen con movimiento de tierras, que incluyen labores de limpieza y desbroce. Los últimos se dedican a los acabados; jardinería, mobiliario urbano y señalización.

En el anexo siguiente se incluye un diagrama de barras con las partidas presupuestarias y la duración prevista de las principales actividades. Dicho diagrama se ha confeccionado con el programa PROYECT.

4. Anexo: Diagrama de Gantt



Anejo N°22: Justificación de precios

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. COSTES DIRECTOS	2
2.1 MANO DE OBRA	2
2.2. MATERIALES	3
2.3. MAQUINARIA	3
3. COSTES INDIRECTOS.....	4
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	4
5. APÉNDICES	4
APÉNDICE N°1: MANO DE OBRA	5
APÉNDICE N°2: MATERIALES	8
APÉNDICE N°3: MAQUINARIA	10
APÉNDICE N°4: LISTADO DE DESCOMPUESTOS DE LAS UNIDADES DE OBRA	12

1. Introducción.

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) por la que se dictan Normas Complementarias de Aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se redacta el presente Anejo, en el cual se realiza el cálculo y la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y, que sirven a su vez, para la determinación del Presupuesto de la "Línea de metro ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas".

Según se fija en el artículo 2 de la citada Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la determinación de los precios se ha seguido lo indicado en el artículo 130 del Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Se presentan los Cuadros de Mano de Obra, Materiales y Maquinaria, que proporcionan el Coste Directo de las distintas unidades. Posteriormente se calcula y completa con el Coste Indirecto para obtener el precio unitario final.

2. Costes Directos.

Se consideran costes directos los siguientes:

- o La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- o Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- o Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- o Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

La agrupación de estos conceptos se realizará ordenadamente del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

Cada uno de los costes se identifica con un código dentro del presupuesto.

2.1 Mano de Obra.

El coste de la mano de obra se establece basándose en el Convenio Provincial del sector de la Construcción de la provincia de Ourense con las tablas salariales y bases de cotización a la Seguridad Social para el periodo 01/01/2016 al 31/12/2016.

El coste de la hora efectiva de trabajo en cada categoría profesional se obtiene del cociente entre el coste empresarial anual y las horas trabajables al año según el Convenio, en la que el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Así, en el cálculo del coste empresarial anual intervienen los siguientes conceptos:

a) Carácter salarial:

- o Salario base.
- o Pluses de asistencia.
- o Pagas extraordinarias y de vacaciones.
- o Indemnización por cese para las categorías en las que resulta previsible un contrato por obra.

b) Carácter extrasalarial:

- o Pluses extrasalariales.
- o Dieta según convenio.

Según establece la Orden 21 de mayo de 1979, correspondiente a la normativa vigente de preceptiva utilización para obtención de los costes horarios de las diferentes categorías laborales, para la obtención del coste directo se ha utilizado la expresión:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

En la que:

C: es el coste horario para la empresa, en €/hora.

A: es la retribución total del trabajador de carácter salarial, en €/hora. Base de cotización al Régimen de Seguridad Social y Formación Profesional Vigentes.

B: es la retribución total del trabajador de carácter extrasalarial, en €/hora. Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias que no están sujetas a cotización.

2.2 Materiales

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el proyecto, se han consultado las distintas bases de precios de uso habitual.

Para el cálculo del precio de los materiales a pié de obra se ha analizado cada uno de estos, distinguiendo el coste de los siguientes apartados:

- o Coste de adquisición (A)

Representa el coste de adquisición en el lugar de procedencia, (cantera, fábrica, almacén, etc.) el cual se ha determinado, consultado a varios suministradores o mediante el empleo de tarifas de uso habitual.

- o Coste de carga y descarga (B)

Para el cálculo del coste se han evaluado unos tiempos medios de carga y descarga para cada uno de los materiales, suponiendo como operario para realizar dicho trabajo, un peón ordinario.

- o Coste del transporte (C)

Para obtener el coste del transporte, se determina el vehículo necesario y la velocidad media de recorrido (variable en cada caso).

Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que

dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

- o Varios (D)

Dentro de este apartado, se incluyen en general aquellos conceptos difíciles de cuantificar, como pueden ser: demoras, pérdidas, roturas, etc. Este valor se determina en un porcentaje del precio de adquisición que generalmente corresponde con un valor entre el 1% y el 5%.

Como Apéndice II de este Anejo se incluye la relación de costes de materiales considerados.

2.2 Maquinaria

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

Siendo:

C: coste directo.

D: días disponibles de la maquinaria.

Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje en incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt: valor de reposición de máquina en euros.

Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.

H: horas de funcionamiento de los días D.

MO: mano de obra durante los D días.

CC: consumo de carburante durante H horas.

CT: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- o La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- o Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

Se incluye como Apéndice III de este Anejo el estudio de costes de la maquinaria a utilizar.

3. Costes Indirectos

Se denominan costes indirectos a todos aquellos gastos no imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas (ingenieros, encargados, vigilantes, etc.).

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos.

Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$Pe = (1 + K/100) \cdot Cd$$

Pe = precios de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros. CD = Coste directo de la unidad, en euros.

K = Porcentaje correspondiente a Costes Indirectos a $K = K1 + K2$

El primer sumando, K1, es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos calculándose mediante la fórmula:

$$K = 100 \times (CI/CD)$$

Donde:

CI = Costes indirectos.

CD = Costes Directos.

El valor máximo de K1 es 5%.

El segundo sumando K2, alude a la incidencia de los imprevistos, y para obra terrestre ha de ser menor o igual que 1%. La norma general, que será la que se adopte en este proyecto, es tomar:

$$K = K1 + K2 = 6\%$$

4. Justificación de Precios

En los apéndices del anejo se adjuntan los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra relacionadas con los capítulos del proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio total de cada una de ellas.

Para la realización de los precios descompuestos, se estudian asignándole la maquinaria más apropiada en cada caso. Se combinan los equipos de forma que se optimicen sus rendimientos y no haya paradas, por desajustes de las capacidades de producción.

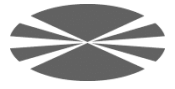
5. Apéndices

APÉNDICE Nº1: MANO DE OBRA

APÉNDICE Nº2: MATERIALES

APÉNDICE Nº3: MAQUINARIA

APÉNDICE Nº4: LISTADO DE DESCOMPUESTOS DE LAS UNIDADES DE OBRA



Apéndice N°01: Mano de Obra

ANEXO II
CONVENIO PROVINCIAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE OURENSE
Tabla de retribuciones para el periodo 01/01/2016 al 31/12/2016

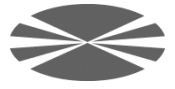
Nivel	CATEGORIAS	MENSUAL				PAGAS EXTRAS		ANUAL	SALARIO ANUAL	HORAS EXTRAS
		Sueldo Base	Plus Asistencia	Plus Transporte	TOTAL MES	Junio	Diciembre	Vacaciones		
II	<i>Titulado Superior</i>	1.025,46	261,40	88,93	1.375,79	1.221,22	1.221,22	1.221,22	18.797,35	10,97
III	<i>Titulado Medio, Jefe Administrativo 1ª, Jefe Sec. Org. 1ª</i>	1.020,93	256,89	72,45	1.350,27	1.217,66	1.217,66	1.217,66	18.505,95	10,97
IV	<i>Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado General de Fábrica, Encargado General</i>	1.015,95	251,88	72,07	1.339,90	1.213,69	1.213,69	1.213,69	18.379,97	10,97
V	<i>Jefe Administrativo de 2ª, Deliniante Superior, Encargado General de Obra, Jefe Sec. Org. Científica del Trabajo de 2ª, Jefe de Compras</i>	1.011,37	247,39	71,70	1.330,46	1.210,11	1.210,11	1.210,11	18.265,39	10,97
VI	<i>Oficial Admtvo. de 1ª, Deliniante de 1ª, Encarg. Taller, Encarg.Sec.Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práct. Topografía de 1ª, Técn. Org.1ª.</i>	1.006,42	242,36	71,34	1.320,12	1.206,20	1.206,20	1.206,20	18.139,92	10,97
VII	<i>Deliniante de 2ª, Técnico Org. de 2ª, Práctico Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Capataz, Especialista de Oficio</i>	988,26	224,23	69,95	1.282,44	1.191,94	1.191,94	1.191,94	17.682,66	10,42
VIII	<i>Oficial Admtvo. de 2ª, Corredor de Plaza, Oficial 1ª de Oficio, Inspector de Control Señalización y Servicios, Analista de 2ª</i>	974,61	210,61	68,92	1.254,14	1.181,50	1.181,50	1.181,50	17.340,04	10,13
IX	<i>Auxiliar Administrativo, Ayte. Topográfico, Auxiliar de Org., Vendedores, Conserje, Oficial 2ª de oficio</i>	960,55	196,51	53,15	1.210,21	1.170,14	1.170,14	1.170,14	16.822,73	9,73
X	<i>Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado, Ayudantes de Oficio, Especialistas de 1ª</i>	946,50	182,45	52,40	1.181,35	1.159,08	1.159,08	1.159,08	16.472,09	9,16
XI	<i>Especialistas de 2ª, Peones Especializados</i>	932,48	168,41	51,55	1.152,44	1.135,48	1.135,48	1.135,48	16.083,28	8,84
XII	<i>Peones Ordinarios, Limpiador</i>	917,98	153,92	50,77	1.122,67	1.124,14	1.124,14	1.124,14	15.721,79	8,50

Nota: Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior a 7/07/98, se registrarán a efectos económicos por los siguientes niveles: Nivel VII: Oficial Admtvo. 2ª. Nivel VIII: Auxiliar Admtvo. Nivel V: Encargado de Taller.

DIETA: 30,38
MEDIA DIETA: 13,37

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
O01A020	1,774.284 h	Capataz	14.00	24,839.97
O01A030	2,000.735 h	Oficial Primera	13.73	27,470.10
O01A050	1,408.839 h	Ayudante	13.08	18,427.62
O01A060	2,896.501 h	Peón especializado	12.76	36,959.36
O01A070	8,333.681 h	Peón Ordinario	12.48	104,004.34
O01OBS05	12.000 h	Montador especializado	17.60	211.20
O01OBS10	12.000 h	Ayudante montador especializado	14.50	174.00
U01AA501	10.150 h	Cuadrilla A	32.87	333.63
U01FR009	1,737.576 Hr	Jardinero	11.00	19,113.34
TOTAL				231,533.55

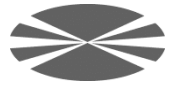


Apéndice N°02: Materiales

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
D36Y L505	1.000	Cuadro general mando	1,750.00	1,750.00
D36Y L506	12.000	Arqueta 40x40x60 paso/derivación	96.50	1,158.00
D36Y L588	150.000 ml	Tubo rígido de fibrocemento D=60 mm	2.40	360.00
MT0009	140.635 m3	Hormigón de limpieza	44.83	6,304.67
MT01120	12.000 ml	Tablón de madera de pino	0.39	4.68
MT01121	12.000 ud	Puntal metálico y telescopio de 5 m	0.18	2.16
MT01122	4.000 m2	Tablón madera pino de 22 mm. plano	1.25	5.00
MT01123	0.800 l	Desencofrante	1.75	1.40
MT01127	1.600 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1.25	2.00
MT1301	347.760 kg	Carril en cupones de cualquier tipo	0.54	187.79
MT1320	1,288.000 ud	Bridas y Tornillos	0.18	231.84
MT1332	38.640 kg	Acero en perfiles angulares de replanteo	0.66	25.50
MT1333	1.932 m3	Hormigón HM-15 resistente a los sulfatos	56.20	108.58
MT1371	0.868 ud	Crisol	28.40	24.65
MT1372	2.240 ud	Elemento de ignición	0.09	0.20
MT1375	3.528	Kit de soldadura	6.00	21.17
MT1380	4,294.192 ud	Sujeción SLK-1	4.32	18,550.91
MT3030	450.000 kg	Impresión asfáltica	3.08	1,386.00
MT3031	990.000 m2	Capa drenante	3.18	3,148.20
MT4017	6.400 l	Desencofrante	1.61	10.30
U02BT010	495.000 t	Material granular reciclado	2.55	1,262.25
U04AA101	303.233 Tm	Arena de río (0-5 mm)	12.00	3,638.79
U04CF005	5.112 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222.50	1,137.34
U04MA701	344.000 m3	Hormigón HM-25/p/20l central	63.54	21,857.76
U04PY001	2,845.294 m3	Agua	1.51	4,296.39
U05AG025	2,693.400 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9.20	24,779.28
U05AG108	2,110.500 ml	Tubería PVC diámetro 300 mm	11.87	25,051.64
U05DC015	107.000 ud	Cerco y tapa de fundición	39.07	4,180.49
U05DC020	428.000 ud	Pate	8.68	3,715.04
U06AA001	740.766 kg	Alambre atar 1,3 mm	1.52	1,125.96
U06DA010	6.268 kg	Puntas plana 20x100	2.50	15.67
U06GG001	79,186.388 kg	Acero corrugado B 500 S	0.60	47,511.83
U16NDA030	6.000 ud	Marquesina metálica con banco	4,000.00	24,000.00
U17AA037	1,777.993 m2	Granito importación c/sierra	50.89	90,482.04
U18GA010	3,536.925 m2	Baldosa hidráulica 20x20 cm	7.40	26,173.25
U22A1001	95.500 ml	Pasamanos tubo D=40 mm.	10.54	1,006.57
U37CE002	480.800 ml	Bordillo hormigón recto 14x20	3.50	1,682.80
U37CE007	286.000 ml	Bordillo hormigón recto 15x35	5.55	1,587.30
U37CE210	525.400 ml	Bordillo rigola horm.30x16 cm	7.59	3,987.79
U37HA005	107.000 ud	Rejilla de fundición	29.15	3,119.05
U37LA300	22.000 ud	Banco madera	231.08	5,083.76
U37LJ505	12.000 ud	Papelera modelo Tajo	94.66	1,135.92
U37LP510	3.000 ud	Aparcamiento modelo Barrera	174.29	522.87
U37S A221	535.000 ml	Tubería de conexión PVC D=300mm	6.83	3,654.05
U37UA035	428.000 ud	Aro de hormigón	32.67	13,982.76
U37UA051	107.000 ud	Cono de reducción 100x60x50	40.24	4,305.68
U39CE002	217.511 m3	Zahorra artificial	14.00	3,045.15
U39CQ002	89.842 Tm	Arido silíceo mezclas bitum.	9.60	862.48
U39DA002	4.729 Tm	Betún asfáltico B 60/70	470.00	2,222.40
U39DE008	0.757 Tm	Emulsión bituminosa C60BF5	255.00	192.92
U39GA002	1,188.158 ml	Tubería hormigón poroso D=150 mm	2.90	3,445.66
U39MA001	203.610 ml	Barandilla galvanizada	32.95	6,708.95
U39VA002	228.068 kg	Pintura marca vial acrílica	2.70	615.78
U39VZ001	136.800 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	136.80
U39YA001	1,073.548 ud	Traviesa de hormigón polivalente PR-01	70.00	75,148.36
U39YG001	69.552 ml	Carril UIC-54	765.02	53,208.67
U39YG018	344.000 ud	Montaje aislador sección en catenaria	115.32	39,670.08
U40BD005	189.453 m²	Mantillo	22.00	4,167.96
U40GA008	11.000 ud	Cupressus semp. 2,5-3,0 m. cont.	60.40	664.40
U40GA090	8.000 ud	Quercus robur 20-22 cm. es c.	246.79	1,974.32
U40GA240	8.000 ud	Platanus ori. 14-16 cm.cep.	30.71	245.68
U40GA300	8.000 ud	Salix babil. 14-16 cm.raiz d	12.11	96.88
U40MA600	1,041.991 kg	Semilla combinada para césped	5.57	5,803.89
U50MA200	6.642 m3	Lechada de cemento 1/6	63.50	421.78
U50MA201	154.419 m3	Mortero de cemento 1/6	67.57	10,434.09

U50MA202	34.039 m3	Hormigón HNE-20/P/40 elaboración obra	92.64	3,153.39
U50MA203	1,649.678 m3	Hormigón HA-25	66.21	109,225.15
U50MA208	344.000 ud	Suspensión delta para cable de tracción	384.64	132,316.16
U50MA210	1,458.000 ml	Cable de cobre 160 mm2	8.41	12,261.78
U50MA212	1,458.000 ml	Perfil barra rígida	27.18	39,628.44
U50MA213	125.388 ud	Sujeción catenaria	38.29	4,801.11
U50MA215	228.688 m3	Hormigón HM-20/P/20/lla	74.20	16,968.65
U50MA216	3.000 ud	Señal reflectante cuadrada de 90x90cm	158.00	474.00
U50MA217	2.000 ud	Señal reflectante triangular L=135	54.00	108.00
U50MA218	17.500 ud	Poste de 80x40 mm galvanizado	10.76	188.30
U50MA220	107.000 ud	Encofrado met pozo d:1,00 m h:1,00 m	9.00	963.00
U50MA221	344.000 ud	Ménsula para cable y catenaria	1,262.11	434,165.84
U50MA222	0.251 kg	Pintura azul marca vial acrílica	2.70	0.68
U50MA256	1,376.000 ud	Espárragos corrugados de 16 mm para anclaje	0.09	123.84
U50MA272	860.000 m	Cable tensor tipo parafil	8.48	7,292.80
U50MA277	356.000 ud	Farola	243.41	86,653.96
U50MA280	130.000 ud	Aspersores	5.95	773.50
U50MA288	11,765.000 m3	Hormigón de limpieza HL-150	87.33	1,027,437.45
U50MA291	470.100 ud	Separador homologado losas escalera	0.08	37.61
U50MA292	2.037 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa	8.15	16.60
U50MA294	180.205 m2	Tablero aglomerado hidrófugo con una de sus caras plastificada	5.55	1,000.14
U50MA297	31.340 m2	Sistema de encofrado para formación peldaños en losas escalera	17.40	545.32
U50MA298	117.525 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	4.39	515.93
U50MA299	0.470 m3	Madera de pino	238.16	111.96
TOTAL			2,440,409.17	



Apéndice N°03: Maquinaria

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MQ0011	270.304 h	Vibradores de hormigones	0.44	118.93
MQ0122	270.304 h	Convertidores y grupos lectrógenos para vibradores hormigón	1.36	367.61
MQ0133	58.655 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma.	190.85	11,194.34
MQ0601	4.508 h	Vehículo todo terreno	17.04	76.82
MQ1101	19.320 h	Bateadora Manual de balasto	28.42	549.07
MQ1102	21.252 Hr	Bateadora-Niveladora	300.00	6,375.60
MQ1103	8.372 Hr	Perfiladora	92.00	770.22
MQ1104	2.576 Hr	Estabilizador dinámico de vía	205.00	528.08
MQ1105	5.796 Hr	Tren amolado carriles	850.00	4,926.60
MQ1108	32.200 Hr	Posicionadora de carriles	15.00	483.00
MQ1110	20.272 h	Motoclavadora embridadora	3.01	61.02
MQ1111	4.508 h	Motosierra de carriles	9.60	43.28
MQ11111	0.400 h	Grúa todoterreno des plazamiento lento carga máxima 20 t.	88.62	35.45
MQ1112	3.220 Hr	Máquina de transporte y carga/descarga de vía	42.00	135.24
MQ1115	4.508 h	Equipo oxicorte	1.40	6.31
MQ1118	2.240 h	Equipo de esmerilado	1.00	2.24
MQ1119	2.240 h	Equipo de desbarbado	1.08	2.42
MQ3030	4.500 h	Rodillo vibrante autopropuls adomixto 7 t.	35.79	161.06
U02FA001	26.275 Hr	Pala cargadora 1,30 m3	121.46	3,191.30
U02FP005	107.000 Hr	Compactador de zanjas	3.00	321.00
U37AA100	42.039 Hr	Bulldozer 80 CV	124.34	5,227.15
U37BE310	374.218 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	6,881.88
U37BE455	368.828 Hr	Camión Cisterna	17.11	6,310.64
U39AA002	3,121.179 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	84,583.95
U39AD001	193.836 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20.80	4,031.78
U39AE001	1.608 Hr	Compactador tandem	24.00	38.58
U39AF002	2.036 Hr	Camión grua 5 Tm	18.50	37.67
U39AG005	3.610 Hr	Barredora autopropulsada	14.00	50.53
U39AH025	2,146.478 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	55,808.43
U39AH027	3.711 Hr	Camión bañera de 25 Tm	36.00	133.59
U39AI008	1.608 Hr	Extendedora aglomerado	41.00	65.92
U39AI012	1.891 Hr	Equipo extend.bas e,sub-bas es	42.00	79.44
U39AM005	0.757 Hr	Camión bituminador 130 CV	26.00	19.67
U39AP001	2.853 Hr	Marcadora autopropulsada	6.40	18.26
U39AR001	40.722 Hr	Grupo electrógeno 20/30 kva	2.80	114.02
U39AZ012	40.722 Hr	Equipo soldadura	0.64	26.06
U39BK205	1.608 Hr	Planta asfáltica en caliente	216.00	347.26
U39BK259	5.350 Hr	Retroexcavadora s/neumáticos 117 CV	58.08	310.73
U39BK265	6.420 Hr	Vibrador de agujas	1.94	12.45
U50MA204	5.296 Hr	Motoniveladora c/es carif. 110 CV	59.37	314.41
TOTAL				193,762.03

Apéndice N°04: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO C01 Trabajos previos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C01.1	m 2	DESBROCE DEL TERRENO E=20 CM Operaciones previas consistentes en el despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 cm, incluso carga sobre camión de productos y transporte a vertedero.			
O01A070	0.010 h	Peón Ordinario	12.48	0.12	
U37AA100	0.008 Hr	Bulldozer 80 CV	124.34	0.99	
U02FA001	0.005 Hr	Pala cargadora 1,30 m3	121.46	0.61	
		Suma la partida.....			1.72
		Costes indirectos		6.00%	0.10
		TOTAL PARTIDA.....			1.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C01.2	m 3	RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial en un espesor aproximadamente de 50 cm con máquina excavadora, incluida carga y transporte a vertedero.			
O01A070	0.010 h	Peón Ordinario	12.48	0.12	
U39AA002	0.030 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	0.81	
		Suma la partida.....			0.93
		Costes indirectos		6.00%	0.06
		TOTAL PARTIDA.....			0.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C02 Movimientos de Tierras

SUBCAPÍTULO C02.1 Vía

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.1.1	m 3	EXCAVACIÓN DEL TERRENO Excavación en desmonte del terreno existente hasta alcanzar la cota deseada, incluida carga y transporte hasta el lugar de almacenamiento.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A070	0.020 h	Peón Ordinario	12.48	0.25	
U39AA002	0.050 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	1.36	
U39AH025	0.020 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	0.52	
		Suma la partida.....			2.41
		Costes indirectos		6.00%	0.14
		TOTAL PARTIDA.....			2.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.1.2	m 3	TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N.			
O01A020	0.010 h	Capataz	14.00	0.14	
O01A070	0.035 h	Peón Ordinario	12.48	0.44	
U39AD001	0.010 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20.80	0.21	
U37BE310	0.020 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.37	
U37BE455	0.020 Hr	Camión Cis terna	17.11	0.34	
		Suma la partida.....			1.50
		Costes indirectos		6.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....			1.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.1.3	m 2	EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
U50MA204	0.007 Hr	Motoniveladora c/es.carif. 110 CV	59.37	0.42	
		Suma la partida.....			0.42
		Costes indirectos		6.00%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....			0.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.1.4	m 3	TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero.			
O01A070	0.020 h	Peón Ordinario	12.48	0.25	
U39AH025	0.020 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	0.52	
		Suma la partida.....			0.77
		Costes indirectos		6.00%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....			0.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

SUBCAPÍTULO C02.2 Urbanización Paradas

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.2.1	m3	EXCAVACIÓN DEL TERRENO			
		Excavación en desmonte del terreno existente hasta alcanzar la cota deseada, incluida carga y transporte hasta el lugar de almacenamiento.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A070	0.020 h	Peón Ordinario	12.48	0.25	
U39AA002	0.050 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	1.36	
U39AH025	0.020 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	0.52	
		Suma la partida.....			2.41
		Costes indirectos		6.00%	0.14
		TOTAL PARTIDA.....			2.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02.2.2	m3	TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN			
		Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N.			
O01A020	0.010 h	Capataz	14.00	0.14	
O01A070	0.035 h	Peón Ordinario	12.48	0.44	
U39AD001	0.010 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20.80	0.21	
U37BE310	0.020 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.37	
U37BE455	0.020 Hr	Camión Cisterna	17.11	0.34	
		Suma la partida.....			1.50
		Costes indirectos		6.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....			1.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C03 Vía y Electrificación

SUBCAPÍTULO C03.1 Vía

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.1.1	mI	SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÍA EN ANCHO 1.668			
		Suministro y montaje de vía en ancho 1.668 m, con carril UIC-54, traviesas prefabricada monobloque polivalente PR-01 y sujeciones SKL-1, rectificadas y 1ª nivelación.			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A030	0.100 h	Oficial Primera	13.73	1.37	
O01A070	0.450 h	Peón Ordinario	12.48	5.62	
O01A050	0.250 h	Ayudante	13.08	3.27	
U39YA001	1.667 ud	Traviesa de hormigón polivalente PR-01	70.00	116.69	
U39YG001	0.108 ml	Carril UIC-54	765.02	82.62	
MT1380	6.668 ud	Sujeción SLK-1	4.32	28.81	
U39AA002	0.050 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	1.36	
U39AH027	0.004 Hr	Camión bañera de 25 Tm	36.00	0.14	
MQ1102	0.030 Hr	Bateadora-Niveladora	300.00	9.00	
MQ1112	0.005 Hr	Máquina de transporte y carga/descarga de vía	42.00	0.21	
MQ1103	0.010 Hr	Perfiladora	92.00	0.92	
MQ1104	0.004 Hr	Estabilizador dinámico de vía	205.00	0.82	
MQ1108	0.050 Hr	Posicionadora de carriles	15.00	0.75	
O01A060	0.350 h	Peón especializado	12.76	4.47	
MT1320	2.000 ud	Bridas y Tornillos	0.18	0.36	
MQ1101	0.030 h	Bateadora Manual de balas to	28.42	0.85	
		Suma la partida.....			257.61
		Costes indirectos		6.00%	15.46
		TOTAL PARTIDA.....			273.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.1.2	mI	2ª NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN			
		2ª nivelación y alineación con bateadora-niveladora y perfiladora.			
O01A020	0.005 h	Capataz	14.00	0.07	
O01A030	0.025 h	Oficial Primera	13.73	0.34	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
MQ1102	0.003 Hr	Bateadora-Niveladora	300.00	0.90	
MQ1103	0.003 Hr	Perfiladora	92.00	0.28	
U39AH025	0.050 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	1.30	
		Suma la partida.....			3.51
		Costes indirectos		6.00%	0.21
		TOTAL PARTIDA.....			3.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.1.3	mI	AMOLADO DE VÍA			
		Amolado de vía mediante tren de amolado de carriles.			
O01A020	0.003 h	Capataz	14.00	0.04	
MQ1105	0.009 Hr	Tren amolado carriles	850.00	7.65	
		Suma la partida.....			7.69
		Costes indirectos		6.00%	0.46
		TOTAL PARTIDA.....			8.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.1.4	mI	REPLANTEO DE VÍA Replanteo de vía, incluyendo piqueteado provisional formado por angulares sobre cimentación de hormigón y piqueteado definitivo según planos, levante de piquetes en vía actual, trabajos topográficos y redacción de hojas.			
O01A060	0.067 h	Peón especializado	12.76	0.85	
O01A020	0.027 h	Capataz	14.00	0.38	
MT1301	0.540 kg	Carril en cupones de cualquier tipo	0.54	0.29	
MT1332	0.060 kg	Acero en perfiles angulares de replanteo	0.66	0.04	
MT1333	0.003 m3	Hormigón HM-15 resistente a los sulfatos	56.20	0.17	
		Suma la partida.....			1.73
		Costes indirectos		6.00%	0.10
		TOTAL PARTIDA.....			1.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.1.5	ud	SOLDADURA Soldadura aluminotérmica para carril UIC-54 de cualquier calidad y por cualquier procedimiento, en un solo hilo, incluyendo carga y moldes. Cada 288 metros.			
O01A060	7.250 h	Peón especializado	12.76	92.51	
O01A030	2.000 h	Oficial Primera	13.73	27.46	
MQ1110	1.000 h	Motoclavadora embridadora	3.01	3.01	
MQ1119	1.000 h	Equipo de desbarbado	1.08	1.08	
MQ1118	1.000 h	Equipo de esmerilado	1.00	1.00	
MT1371	0.100 ud	Crisol	28.40	2.84	
MT1372	1.000 ud	Elemento de ignición	0.09	0.09	
MT1375	1.000	Kit de soldadura	6.00	6.00	
		Suma la partida.....			133.99
		Costes indirectos		6.00%	8.04
		TOTAL PARTIDA.....			142.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.1.6	mI	LIBERACIÓN DE TENSIONES Liberación de tensiones en vía, ambos hilos, incluso cortes y soldaduras aluminotérmicas necesarias.			
O01A060	0.118 h	Peón especializado	12.76	1.51	
O01A030	0.039 h	Oficial Primera	13.73	0.54	
O01A020	0.016 h	Capataz	14.00	0.22	
MQ1111	0.007 h	Motosierra de carriles	9.60	0.07	
MQ1110	0.028 h	Motoclavadora embridadora	3.01	0.08	
MQ1115	0.007 h	Equipo oxicorte	1.40	0.01	
MQ0601	0.007 h	Vehículo todo terreno	17.04	0.12	
MT1371	0.001 ud	Crisol	28.40	0.03	
MT1375	0.002	Kit de soldadura	6.00	0.01	
		Suma la partida.....			2.59
		Costes indirectos		6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....			2.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO C03.2 Electrificación

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.2.1	ud	Poste con ménsula para catenaria Poste de alimentación, formado por tres cilindros de acero de diámetros 300, 220 y 170 mm, puesto en obra incluyendo colocación, hormigonado de soporte y anclaje con espárragos, montaje de aislantes, materiales, mano de obra, medios auxiliares y verificación. Elementos necesarios para la sustentación y tensión del cable de contacto o tracción, puestos en obra incluyendo colocación, materiales, totalmente terminado.			
O01A070	0.010 h	Peón Ordinario		12.48	0.12
O01A030	0.050 h	Oficial Primera		13.73	0.69
U39YG018	1.000 ud	Montaje aislador sección en catenaria	115.32	115.32	
U50MA277	1.000 ud	Farola		243.41	243.41
U50MA272	2.500 m	Cable tensor tipo parafil		8.48	21.20
U50MA221	1.000 ud	Ménsula para cable y catenaria	1,262.11	1,262.11	
U50MA208	1.000 ud	Suspensión delta para cable de tracción	384.64	384.64	
U50MA256	4.000 ud	Espárragos corrugados de 16 mm para anclaje	0.09	0.36	
U04MA701	1.000 m3	Hormigón HM-25/p/20/1 central		63.54	63.54
		Suma la partida.....			2,091.39
		Costes indirectos		6.00%	125.48
		TOTAL PARTIDA.....			2,216.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.2.2	mI	Hilo de contacto Suministro y montaje de los elementos de cable necesarios para la llegada de tensión, hilo de contacto o tracción de cobre ranurado de 150 mm ² de sección totalmente colocado incluyendo mano de obra y medios auxiliares y materiales necesarios para el montaje.			
U50MA288	1.000 m3	Hormigón de limpieza HL-150		87.33	87.33
		Suma la partida.....			87.33
		Costes indirectos		6.00%	5.24
		TOTAL PARTIDA.....			92.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.2.3	mI	Catenaria Rígida Catenaria Rígida formada por cable de cobre y elementos de sujeción incluido montaje.			
U50MA210	1.000 ml	Cable de cobre 160 mm ²		8.41	8.41
U50MA212	1.000 ml	Perfil barra rígida		27.18	27.18
O01A020	0.020 h	Capataz		14.00	0.28
O01A070	0.020 h	Peón Ordinario		12.48	0.25
U50MA213	0.086 ud	Sujeción catenaria		38.29	3.29
		Suma la partida.....			39.41
		Costes indirectos		6.00%	2.36
		TOTAL PARTIDA.....			41.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C04 Saneamiento

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C04.1	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS			
		Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39AA002	0.110 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	2.98	
U39AH025	0.090 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	2.34	
		Suma la partida.....			6.29
		Costes indirectos		6.00%	0.38
		TOTAL PARTIDA.....			6.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C10.2	mI	TUBERÍA PVC S/ARENA DN300			
		Tubería de PVC enterrada de 300 mm de diámetro colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %.			
O01A030	0.250 h	Oficial Primera	13.73	3.43	
O01A050	0.250 h	Ayudante	13.08	3.27	
U05AG108	1.050 ml	Tubería PVC diámetro 300 mm	11.87	12.46	
U04AA101	0.100 Tm	Arena de río (0-5 mm)	12.00	1.20	
U05AG025	1.340 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9.20	12.33	
		Suma la partida.....			32.69
		Costes indirectos		6.00%	1.96
		TOTAL PARTIDA.....			34.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C04.3	mI	TUBO DREN. HORMIG. 150mm			
		Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A060	0.020 h	Peón especializado	12.76	0.26	
U39GA002	0.750 ml	Tubería hormigón poroso D=150 mm	2.90	2.18	
		Suma la partida.....			2.72
		Costes indirectos		6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....			2.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C04.4	ud	POZO DE REGISTRO			
		Pozo de registro circular concéntrico, con anillos prefabricados de hormigón prefabricado, enfoscado interior y juntas tomadas con mortero de cemento, bruñido, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 20 cm de espesor medio; tapa circular y cerco de fundición sobre hormigón HM-20 enrasado con el pavimento y pates empotrados.			
O01A020	1.000 h	Capataz		14.00	14.00
O01A030	1.000 h	Oficial Primera		13.73	13.73
O01A070	2.000 h	Peón Ordinario		12.48	24.96
U50MA201	0.010 m3	Mortero de cemento 1/6		67.57	0.68
U37UA035	4.000 ud	Aro de hormigón		32.67	130.68
U50MA215	0.088 m3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila		74.20	6.53
U37UA051	1.000 ud	Cono de reducción 100x60x50	40.24	40.24	
U05DC020	4.000 ud	Pate		8.68	34.72
U05DC015	1.000 ud	Cerco y tapa de fundición		39.07	39.07
U50MA220	1.000 ud	Encofrado met pozo d:1,00 m h:1,00 m	9.00	9.00	
U39BK259	0.050 Hr	Retroexcavadora s/neumáticos 117 CV	58.08	2.90	
U02FP005	1.000 Hr	Compactador de zanjas		3.00	3.00
U39BK265	0.060 Hr	Vibrador de agujas		1.94	0.12
		Suma la partida.....			319.63
		Costes indirectos		6.00%	19.18
		TOTAL PARTIDA.....			338.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C04.5	ud	SUMIDERO DECALZADA 30X40 CM			
		Sumidero de calzada de 30x40cm. de hormigón HM-20 N/mm2. para desagüe de pluviales, incluso conexión a la red general de saneamiento.			
O01A020	0.015 h	Capataz		14.00	0.21
O01A030	1.330 h	Oficial Primera		13.73	18.26
O01A060	1.330 h	Peón especializado		12.76	16.97
U37HA005	1.000 ud	Rejilla de fundición		29.15	29.15
U37SA221	5.000 ml	Tubería de conexión PVC D=300mm	6.83	34.15	
U50MA215	0.225 m3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila		74.20	16.70
U50MA200	0.050 m3	Lechada de cemento 1/6		63.50	3.18
		Suma la partida.....			118.62
		Costes indirectos		6.00%	7.12
		TOTAL PARTIDA.....			125.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C04.6	m3	RELLENO LOCALIZADO ZANJAS			
		Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/extendido, humectación, compactación, terminación refino de la superficie de coronación y refino de taludes (en su caso).			
O01A020	0.025 h	Capataz		14.00	0.35
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario		12.48	0.62
U39AD001	0.025 Hr	Motoniveladora tipo cat.120		20.80	0.52
U37BE310	0.045 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.83	
U37BE455	0.045 Hr	Camión Cisterna		17.11	0.77
		Suma la partida.....			3.09
		Costes indirectos		6.00%	0.19
		TOTAL PARTIDA.....			3.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 Firmes y Pavimentos					
C05.1 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL					
Zahorra artificial ZA-25, incluso extensión y compactación en formación de bases.					
O01A020	0.005 h	Capataz	14.00	0.07	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39CE002	1.150 m3	Zahorra artificial	14.00	16.10	
U39A012	0.010 Hr	Equipo extend.bas.e,sub-bas es	42.00	0.42	
U39AH025	0.060 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	1.56	
U37BE310	0.020 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.37	
Suma la partida.....				19.14	
Costes indirectos			6.00%		1.15
TOTAL PARTIDA.....				20.29	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
C05.2 m2 RIEGO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA C60BF5 IMP					
Riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipoC60BF5 IMP.					
O01A020	0.001 h	Capataz	14.00	0.01	
O01A070	0.001 h	Peón Ordinario	12.48	0.01	
U39AG005	0.001 Hr	Barredora autopropulsada	14.00	0.01	
U39AM005	0.001 Hr	Camión bituminador 130 CV	26.00	0.03	
U39DE008	0.001 Tm	Emulsión bituminosa C60BF5	255.00	0.26	
Suma la partida.....				0.32	
Costes indirectos			6.00%		0.02
TOTAL PARTIDA.....				0.34	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTAY CUATRO CÉNTIMOS					
C05.3 t MBC AC-SURF 16 S I/BETÚN Y FILLER					
Mezcla bituminosa en caliente tipo AC- 16 surf- S ncluso betún B 60/70 y filler, totalmente extendida y compactada.					
O01A020	0.017 h	Capataz	14.00	0.24	
O01A030	0.083 h	Oficial Primera	13.73	1.14	
O01A060	0.067 h	Peón especializado	12.76	0.85	
U39CQ002	0.950 Tm	Arido sílice mezclas bitum.	9.60	9.12	
U39DA002	0.050 Tm	Betún asfáltico B 60/70	470.00	23.50	
U39BK205	0.017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216.00	3.67	
U39A008	0.017 Hr	Extendedora aglomerado	41.00	0.70	
U39AE001	0.017 Hr	Compactador tandem	24.00	0.41	
U37BE310	0.017 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.31	
U39AH027	0.012 Hr	Camión bañera de 25 Tm	36.00	0.43	
Suma la partida.....				40.37	
Costes indirectos			6.00%		2.42
TOTAL PARTIDA.....				42.79	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTAY DOS EUROS con SETENTAY NUEVE CÉNTIMOS					
C05.4 m2 PAVIMENTO ACERAS					
Pavimento para aceras de baldosa de cemento, color gris de 20 x 20 cm, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/lla de 3 cm de espesor asentada con mortero de cemento incluso p.p. de junta de dilatación, lechadas y limpieza.					
O01A060	0.200 h	Peón especializado	12.76	2.55	
O01A070	0.620 h	Peón Ordinario	12.48	7.74	
U18GA010	1.050 m2	Baldosa hidráulica 20x20 cm	7.40	7.77	
U50MA201	0.030 m3	Mortero de cemento 1/6	67.57	2.03	
U04AA101	0.020 Tm	Arena de río (0-5 mm)	12.00	0.24	
U50MA215	0.050 m3	Hormigón HM-20/P/20/lla	74.20	3.71	
U04CF005	0.001 Tm	Cemento blanco BL-II42,5 R Grael	222.50	0.22	
Suma la partida.....				24.26	
Costes indirectos			6.00%		1.46
TOTAL PARTIDA.....				25.72	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTAY DOS CÉNTIMOS					

C05.5 m2 PAVIMENTO ANDENES					
Solado de granito de Importación, de 5 cm. de espesor, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/lla con acabado en corte de sierra, para exteriores resistencia al deslizamiento Rd>45 s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/cama de arena de 2 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTEBD SU y NTE-RST-14.					
O01A060	0.790 h	Peón especializado		12.76	10.08
O01A070	0.200 h	Peón Ordinario		12.48	2.50
U17AA037	1.020 m2	Granito importación c/sierra		50.89	51.91
U50MA201	0.030 m3	Mortero de cemento 1/6		67.57	2.03
U04AA101	0.020 Tm	Arena de río (0-5 mm)		12.00	0.24
U50MA215	0.015 m3	Hormigón HM-20/P/20/lla		74.20	1.11
U04CF005	0.001 Tm	Cemento blanco BL-II42,5 R Grael	222.50	0.22	
Suma la partida.....				68.09	
Costes indirectos			6.00%		4.09
TOTAL PARTIDA.....				72.18	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTAY DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
C05.6 m1 BORDILLO RÍGOLA HORM. 30X16					
Bordillo rigola de hormigón de 30x16 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.					
O01A060	0.320 h	Peón especializado		12.76	4.08
U50MA200	0.001 m3	Lechada de cemento 1/6		63.50	0.06
U37CE210	1.000 ml	Bordillo rigola horm.30x16 cm		7.59	7.59
U50MA202	0.040 m3	Hormigón HNE-20/P/40 elaboración obra	92.64	3.71	
Suma la partida.....				15.44	
Costes indirectos			6.00%		0.93
TOTAL PARTIDA.....				16.37	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTAY SIETE CÉNTIMOS					
C05.7 m1 BORDILLO HORM. RECTO 14x20 CM.					
Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.					
O01A060	0.178 h	Peón especializado		12.76	2.27
U50MA200	0.001 m3	Lechada de cemento 1/6		63.50	0.06
U37CE002	1.000 ml	Bordillo hormigón recto 14x20		3.50	3.50
U50MA202	0.014 m3	Hormigón HNE-20/P/40 elaboración obra	92.64	1.30	
Suma la partida.....				7.13	
Costes indirectos			6.00%		0.43
TOTAL PARTIDA.....				7.56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTAY SEIS CÉNTIMOS					
C06.8 m1 BORDILLO HORM. RECTO 50x25 CM.					
Bordillo prefabricado de hormigón de 50x25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.					
O01A060	0.178 h	Peón especializado		12.76	2.27
U50MA200	0.001 m3	Lechada de cemento 1/6		63.50	0.06
U37CE007	1.000 ml	Bordillo hormigón recto 15x35		5.55	5.55
U50MA202	0.022 m3	Hormigón HNE-20/P/40 elaboración obra	92.64	2.04	
Suma la partida.....				9.92	
Costes indirectos			6.00%		0.60
TOTAL PARTIDA.....				10.52	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTAY DOS CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C06 Señalización					
SUBCAPÍTULO C06.1 Señalización Horizontal					
C06.1.1	m2	SUPERFICIE REAL PINTADA			
		Superficie de marcas viales pintada.			
O01A020	0.001 h	Capataz	14.00	0.01	
O01A030	0.001 h	Oficial Primera	13.73	0.01	
O01A070	0.002 h	Peón Ordinario	12.48	0.02	
U39VA002	0.022 kg	Pintura marca vial acrílica	2.70	0.06	
U39AG005	0.001 Hr	Barredora autopropulsada	14.00	0.01	
U39AP001	0.001 Hr	Marcadora autopropulsada	6.40	0.01	
U50MA222	0.081 kg	Pintura azul marca vial acrílica	2.70	0.22	
		Suma la partida.....			0.34
		Costes indirectos	6.00%		0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTAYSEIS CÉNTIMOS					
C06.1.2	m l	MARCA VIAL			
		Marca vial lineal de 10 cm de ancho con pintura blanca reflexiva, a base de resina acrílica termo-plástica y esferas reflectantes, realizada por medios mecánicos, incluso premarcaje.			
O01A020	0.001 h	Capataz	14.00	0.01	
O01A030	0.001 h	Oficial Primera	13.73	0.01	
O01A070	0.003 h	Peón Ordinario	12.48	0.04	
U39VA002	0.080 kg	Pintura marca vial acrílica	2.70	0.22	
U39VZ001	0.048 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.05	
U39AG005	0.001 Hr	Barredora autopropulsada	14.00	0.01	
U39AP001	0.001 Hr	Marcadora autopropulsada	6.40	0.01	
		Suma la partida.....			0.35
		Costes indirectos	6.00%		0.02
		TOTAL PARTIDA.....			0.37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTAYSIETE CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO C06.2 Señalización Vertical					
C06.2.1	ud	SEÑALES TRIANGULARES REFLECTANTES DE I=135 CM			
		Señal reflectante triangular reflexiva de cada el paso Nivel 2, tipo PL=135 cm, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. Mediciones y nomenclatura según anejo de señalización y planos.			
U50MA218	3.500 ud	Poste de 80x40 mm galvanizado	10.76	37.66	
AUX1	0.125 m3	Excavaciones con medios mecánicos	39.73	4.97	
U50MA215	0.125 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa	74.20	9.28	
O01A070	2.000 h	Peón Ordinario	12.48	24.96	
U50MA217	1.000 ud	Señal reflectante triangular L=135	54.00	54.00	
		Suma la partida.....			130.87
		Costes indirectos	6.00%		7.85
		TOTAL PARTIDA.....			138.72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTAY OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
C06.2.2	ud	SEÑALES REFLECTANTES CUADRADAS 90X90 CM			
		Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U50MA218	3.500 ud	Poste de 80x40 mm galvanizado	10.76	37.66	
AUX1	0.125 m3	Excavaciones con medios mecánicos	39.73	4.97	
U50MA215	0.125 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa	74.20	9.28	
O01A070	2.000 h	Peón Ordinario	12.48	24.96	
U50MA216	1.000 ud	Señal reflectante cuadrada de 90x90cm	158.00	158.00	
		Suma la partida.....			234.87
		Costes indirectos	6.00%		14.09
		TOTAL PARTIDA.....			248.96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTAY OCHO EUROS con NOVENTAYSEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C07 Mobiliario Urbano y Jardinería					
SUBCAPÍTULO C07.1 MOBILIARIO URBANO					
C07.1.1	ud	APARCABICIS MODELO ANEL			
		Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo BARRERA, de 2,00 m. de longitud (6 plazas con doce tubos), galvanizado y pintado.			
U01A A 501	0.350 h	Cuadrilla A	32.87	11.50	
U37LP510	1.000 ud	Aparcamiento modelo Barrera	174.29	174.29	
		Suma la partida.....			185.79
		Costes indirectos	6.00%		11.15
		TOTAL PARTIDA.....			196.94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTAY SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
C07.1.2	ud	PAPELERA MODELO TAJO			
		Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelería modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.			
U01A A 501	0.300 h	Cuadrilla A	32.87	9.86	
U37LJ505	1.000 ud	Papelería modelo Tajo	94.66	94.66	
		Suma la partida.....			104.52
		Costes indirectos	6.00%		6.27
		TOTAL PARTIDA.....			110.79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SETENTAY NUEVE CÉNTIMOS					
C07.1.3	ud	BANCO DE MADERA DEIROKO			
		Suministro y colocación de banco de madera barnizada, asiento con tablas de madera de iroko de 5 cm. de ancho, totalmente colocado.			
U01A A 501	0.250 h	Cuadrilla A	32.87	8.22	
U37LA300	1.000 ud	Banco madera	231.08	231.08	
		Suma la partida.....			239.30
		Costes indirectos	6.00%		14.36
		TOTAL PARTIDA.....			253.66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTAY TRES EUROS con SESENTAY SEIS CÉNTIMOS					
C07.1.4	m l	BARANDILLA METÁLICA GALVANIZADA			
		Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.			
O01A030	0.200 h	Oficial Primera	13.73	2.75	
O01A070	0.400 h	Peón Ordinario	12.48	4.99	
U39AZ012	0.200 Hr	Equipo soldadura	0.64	0.13	
U39AF002	0.010 Hr	Camión grúa 5 Tm	18.50	0.19	
U39AR001	0.200 Hr	Grupo eléctrico 20/30 kva	2.80	0.56	
U39MA001	1.000 ml	Barandilla galvanizada	32.95	32.95	
		Suma la partida.....			41.57
		Costes indirectos	6.00%		2.49
		TOTAL PARTIDA.....			44.06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTAY CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
C07.1.5	m l	PASAMANOS TUBO D=40 mm.			
		Pasamanos metálico intermedio formado por tubo circular de diámetro 40 mm, i/p.p. de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 16 mm. separados cada 50 cm cuando ancho del tramo sea superior a 5m.			
O01A030	0.050 h	Oficial Primera	13.73	0.69	
O01A050	0.050 h	Ayudante	13.08	0.65	
U22AI001	1.000 ml	Pasamanos tubo D=40 mm.	10.54	10.54	
		Suma la partida.....			11.88
		Costes indirectos	6.00%		0.71
		TOTAL PARTIDA.....			12.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTAY NUEVE CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO C07.2 JARDINERÍA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07.2.1	ud	CUPRESSUS SEMPERVIRENS 2,5-3,00 Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Cupresus sempervires (Ciprés) de 2.5 a 3.0 m. de altura con cepellón en container			
U01FR009	1.500 Hr	Jardinero	11.00	16.50	
O01A070	2.000 h	Peón Ordinario	12.48	24.96	
U04PY001	0.100 m3	Agua	1.51	0.15	
U40GA008	1.000 ud	Cupressus semp. 2,5-3,0 m. cont.	60.40	60.40	
		Suma la partida.....			102.01
		Costes indirectos		6.00%	6.12
		TOTAL PARTIDA.....			108.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07.2.2	ud	SALIX BABILÓNICA 14/16 RAZ DESN. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Salix babilonica (Sauce) de 14 a 16 cm. de per. a 1 m. del suelo a raíz desnuda.			
U01FR009	0.250 Hr	Jardinero	11.00	2.75	
O01A070	0.500 h	Peón Ordinario	12.48	6.24	
U04PY001	0.100 m3	Agua	1.51	0.15	
U40GA300	1.000 ud	Salixbabil. 14-16 cm.raiz d	12.11	12.11	
		Suma la partida.....			21.25
		Costes indirectos		6.00%	1.28
		TOTAL PARTIDA.....			22.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07.2.3	ud	PLATANUS ORIENTALIS 14/16 CONT. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Platanus orientalis (Plátano) de 14 a 16 cm. de per. a 1 m. del suelo con cepellón en container.			
U01FR009	0.250 Hr	Jardinero	11.00	2.75	
O01A070	0.500 h	Peón Ordinario	12.48	6.24	
U04PY001	0.100 m3	Agua	1.51	0.15	
U40GA240	1.000 ud	Platanus ori. 14-16 cm.cep.	30.71	30.71	
		Suma la partida.....			39.85
		Costes indirectos		6.00%	2.39
		TOTAL PARTIDA.....			42.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07.2.4	ud	QUERCUS ROBUR 20/22 ESCAYOLADO Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus robur (Roble) de 20-22 cm. de per. a 1 m. del suelo con cepellón escayolado			
U01FR009	1.500 Hr	Jardinero	11.00	16.50	
O01A070	2.000 h	Peón Ordinario	12.48	24.96	
U04PY001	0.100 m3	Agua	1.51	0.15	
U40GA090	1.000 ud	Quercusrobur 20-22 cm.esc.	246.79	246.79	
		Suma la partida.....			288.40
		Costes indirectos		6.00%	17.30
		TOTAL PARTIDA.....			305.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C07.2.5	m2	CESPED SEMILLADO, SUPERF. >1.000 M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2.			
U01FR009	0.090 Hr	Jardinero	11.00	0.99	
O01A070	0.100 h	Peón Ordinario	12.48	1.25	
U04PY001	0.150 m3	Agua	1.51	0.23	
U40MA600	0.055 kg	Semilla combinada para cés ped	5.57	0.31	
U40BD005	0.010 m3	Mantillo	22.00	0.22	
		Suma la partida.....			3.00
		Costes indirectos		6.00%	0.18
		TOTAL PARTIDA.....			3.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C08 Estructuras					
SUBCAPÍTULO C08.1 Muros					
C08.1.1	m3	HORMIGÓN HA-25 Hormigón HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central, en muro, encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00x1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.			
U50MA203	1.125 m3	Hormigón HA-25	66.21	74.49	
O01A020	0.052 h	Capataz	14.00	0.73	
O01A070	0.288 h	Peón Ordinario	12.48	3.59	
O01A030	0.230 h	Oficial Primera	13.73	3.16	
MQ0011	0.173 h	Vibradores de hormigones	0.44	0.08	
MQ0122	0.173 h	Convertidores y grupos lectrógenos para vibradores hormigón	1.36	0.24	
MQ0133	0.040 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma.	190.85	7.63	
		Suma la partida.....		89.92	
		Costes indirectos		6.00%	5.40
		TOTAL PARTIDA.....		95.32	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTAY CINCO EUROS con TREINTAY DOS CÉNTIMOS					
C08.1.2	m3	HORMIGÓN DELIMPIEZA HL-150 Hormigón de limpieza HL-150 de consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm. en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
MT0009	1.100 m3	Hormigón de limpieza	44.83	49.31	
MQ0011	0.130 h	Vibradores de hormigones	0.44	0.06	
MQ0122	0.130 h	Convertidores y grupos lectrógenos para vibradores hormigón	1.36	0.18	
O01A030	0.030 h	Oficial Primera	13.73	0.41	
		Suma la partida.....		50.86	
		Costes indirectos		6.00%	3.05
		TOTAL PARTIDA.....		53.91	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTAY TRES EUROS con NOVENTAY UN CÉNTIMOS					
C08.1.3	kg	ACERO B 500 S Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocido y separadores.			
U06GG001	1.050 kg	Acero corrugado B 500 S	0.60	0.63	
O01A020	0.001 h	Capataz	14.00	0.01	
O01A030	0.003 h	Oficial Primera	13.73	0.04	
O01A050	0.003 h	Ayudante	13.08	0.04	
U06AA001	0.010 kg	Alambre atar 1,3 mm	1.52	0.02	
		Suma la partida.....		0.74	
		Costes indirectos		6.00%	0.04
		TOTAL PARTIDA.....		0.78	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTAY OCHO CÉNTIMOS					
C08.1.4	m2	ENCOFRADO PANELES Encofrado y desencofrado en muros con paneles metálicos modulares.			
O01A050	0.310 h	Ayudante	13.08	4.05	
O01A030	0.310 h	Oficial Primera	13.73	4.26	
MT4017	0.080 l	Des encofrante	1.61	0.13	
		Suma la partida.....		8.44	
		Costes indirectos		6.00%	0.51
		TOTAL PARTIDA.....		8.95	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTAY CINCO CÉNTIMOS					

C08.1.5	m1	TUBO DREN. HORMIG. 150m m Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A060	0.020 h	Peón especializado	12.76	0.26	
U39GA002	0.750 ml	Tubería hormigón poroso D=150 mm	2.90	2.18	
		Suma la partida.....		2.72	
		Costes indirectos		6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....		2.88	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTAY OCHO CÉNTIMOS					
C08.1.6	m2	IMPERMEABILIZACIÓN Impermeabilización de muros de cimentación por su cara externa, constituida por: imprimación asfáltica y protegida con un geotextil de 135 g/m2, capa drenante lista para verter tierras.			
MT3030	0.500 kg	Imprimación asfáltica	3.08	1.54	
MT3031	1.100 m2	Capa drenante	3.18	3.50	
O01A050	0.200 h	Ayudante	13.08	2.62	
O01A030	0.200 h	Oficial Primera	13.73	2.75	
		Suma la partida.....		10.41	
		Costes indirectos		6.00%	0.62
		TOTAL PARTIDA.....		11.03	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS					
C08.1.7	m3	RELLENO DE MATERIAL FILTRANTE Relleno de material granular sin clasificar filtrante, con IP=0, compactado al 95% del proctor normal con medios de compactación estáticos. totalmente terminado.			
U02BT010	2.200 t	Material granular reciclado	2.55	5.61	
O01A070	0.090 h	Peón Ordinario	12.48	1.12	
O01A020	0.050 h	Capataz	14.00	0.70	
MQ3030	0.020 h	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 7 t.	35.79	0.72	
		Suma la partida.....		8.15	
		Costes indirectos		6.00%	0.49
		TOTAL PARTIDA.....		8.64	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTAY CUATRO CÉNTIMOS					
C08.1.8	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39AA002	0.110 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	2.98	
U39AH025	0.090 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	2.34	
		Suma la partida.....		6.29	
		Costes indirectos		6.00%	0.38
		TOTAL PARTIDA.....		6.67	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTAY SIETE CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.1.9	m3	RELLENO LOCALIZADO ZANJAS			
		Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/extendido, humectación, compactación, terminación refino de la superficie de coronación y refino de taludes (en su caso).			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39AD001	0.025 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20.80	0.52	
U37BE310	0.045 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.83	
U37BE455	0.045 Hr	Camión Cis terna	17.11	0.77	
		Suma la partida.....			3.09
		Costes indirectos		6.00%	0.19
		TOTAL PARTIDA.....			3.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO C08.2 Escaleras

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.2.1	m3	HORMIGÓN HA-25			
		Hormigón armado HA-25 N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm.			
U50MA203	1.125 m3	Hormigón HA-25	66.21	74.49	
O01A020	0.052 h	Capataz	14.00	0.73	
O01A070	0.288 h	Peón Ordinario	12.48	3.59	
O01A030	0.230 h	Oficial Primera	13.73	3.16	
MQ0011	0.173 h	Vibradores de hormigones	0.44	0.08	
MQ0122	0.173 h	Convertidores y grupos lectrógenos para vibradores hormigón	1.36	0.24	
MQ0133	0.040 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma.	190.85	7.63	
		Suma la partida.....			89.92
		Costes indirectos		6.00%	5.40
		TOTAL PARTIDA.....			95.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTAY CINCO EUROS con TREINTAY DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.2.2	kg	ACERO B 500 S			
		Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocido y separadores.			
U06GG001	1.000 kg	Acero corrugado B 500 S	0.60	0.60	
O01A020	0.050 h	Capataz	14.00	0.70	
O01A070	0.200 h	Peón Ordinario	12.48	2.50	
		Suma la partida.....			3.80
		Costes indirectos		6.00%	0.23
		TOTAL PARTIDA.....			4.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.2.3	m2	ENCOFRADO			
		Encofrado y desencofrado con madera.			
O01A030	1.425 h	Oficial Primera	13.73	19.57	
O01A050	1.535 h	Ayudante	13.08	20.08	
U50MA291	3.000 ud	Separador homologado losas escalera	0.08	0.24	
U06DA010	0.040 kg	Puntas plana 20x100	2.50	0.10	
U50MA292	0.013 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa	8.15	0.11	
U50MA299	0.003 m3	Madera de pino	238.16	0.71	
U50MA298	0.750 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	4.39	3.29	
U50MA294	1.150 m2	Tablero aglomerado hidrófugo con una de sus caras plastificada	5.55	6.38	
U50MA297	0.200 m2	Sistema de encofrado para formación peldaños en las escalera	17.40	3.48	
		Suma la partida.....			53.96
		Costes indirectos		6.00%	3.24
		TOTAL PARTIDA.....			57.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO C08.3 Marquesinas

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.3.1	ud	MARQUESINAS			
		Suministro y colocación de marquesina con banco de polister reforzado con fibra de vidrio, cubierta de metacrilato transparente, estructura metálica con 2,50 metros de altura, fijada al suelo mediante tacos expansivos, i/dispositivo de autonivelación, instalación completa y limpieza.			
U16NDA030	1.000 ud	Marquesina metálica con banco	4.000.00	4.000.00	
O01OBS05	2.000 h	Montador especializado		17.60	35.20
O01OBS10	2.000 h	Ayudante montador especializado		14.50	29.00
		Suma la partida.....			4.064.20
		Costes indirectos		6.00%	243.85
		TOTAL PARTIDA.....			4.308.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.3.2	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS			
		Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39AA002	0.110 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	2.98	
U39AH025	0.090 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	2.34	
		Suma la partida.....			6.29
		Costes indirectos		6.00%	0.38
		TOTAL PARTIDA.....			6.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTAY SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.3.3	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150			
		Hormigón de limpieza HL-150 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm. en cimientos.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
O01A030	0.030 h	Oficial Primera	13.73	0.41	
MT0009	1.100 m3	Hormigón de limpieza	44.83	49.31	
MQ0011	0.130 h	Vibradores de hormigones	0.44	0.06	
MQ0122	0.130 h	Convertidores y grupos lectrógenos para vibradores hormigón	1.36	0.18	
		Suma la partida.....			50.86
		Costes indirectos		6.00%	3.05
		TOTAL PARTIDA.....			53.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTAY UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.3.4	m3	HORMIGÓN HA-25			
		Hormigón HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm para ambiente normal, elaborado en central, en muro, encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00X1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.			
U50MA203	1.125 m3	Hormigón HA-25	66.21	74.49	
O01A020	0.052 h	Capataz	14.00	0.73	
O01A070	0.288 h	Peón Ordinario	12.48	3.59	
O01A030	0.230 h	Oficial Primera	13.73	3.16	
MQ0011	0.173 h	Vibradores de hormigones	0.44	0.08	
MQ0122	0.173 h	Convertidores y grupos lectrógenos para vibradores hormigón	1.36	0.24	
MQ0133	0.040 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma.	190.85	7.63	
		Suma la partida.....			89.92
		Costes indirectos		6.00%	5.40
		TOTAL PARTIDA.....			95.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTAY CINCO EUROS con TREINTAY DOS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.3.5	m2	ENCOFRADO OCULTO			
		Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado i/limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.			
O01A020	0.020 h	Capataz	14.00	0.28	
O01A070	0.400 h	Peón Ordinario	12.48	4.99	
O01A030	0.250 h	Oficial Primera	13.73	3.43	
MT01120	3.000 ml	Tablón de madera de pino	0.39	1.17	
MT01121	3.000 ud	Puntal metálico y teles cópico de 5 m.	0.18	0.54	
MT01122	1.000 m2	Tablón madera pino de 22 mm. plano	1.25	1.25	
MT01123	0.200 l	Desencofrante	1.75	0.35	
MT01127	0.400 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1.25	0.50	
MQ11111	0.100 h	Grúa todoterreno desplazamiento lento carga máxima 20 t.	88.62	8.86	

Suma la partida..... 21.37
 Costes indirectos 6.00% 1.28
TOTAL PARTIDA..... 22.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C08.3.6	kg	ACERO			
		Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocido y separadores.			
U06GG001	1.050 kg	Acero corrugado B 500 S	0.60	0.63	
O01A020	0.001 h	Capataz	14.00	0.01	
O01A030	0.003 h	Oficial Primera	13.73	0.04	
O01A050	0.003 h	Ayudante	13.08	0.04	
U06AA001	0.010 kg	Alambre atar 1,3 mm	1.52	0.02	

Suma la partida..... 0.74
 Costes indirectos 6.00% 0.04
TOTAL PARTIDA..... 0.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C09 Iluminación

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C09.1	ud	CUADRO GENERAL MANDO			
		Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.			
D36YL505	1.000	Cuadro general mando	1.750.00	1.750.00	

Suma la partida..... 1.750.00
 Costes indirectos 6.00% 105.00
TOTAL PARTIDA..... 1.855.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C09.2	ud	ARQUETA PASO/DERIVACIÓN			
		Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma tierra, i/excavación, solera de 10 cm hormigón H-100 kg/cm2, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/A-P32,5 Ry arena de río 1/6, con cerco y tapa cuadrada 40x40 cm. en fundición.			
D36YL506	1.000	Arqueta 40x40x60 paso/derivación	96.50	96.50	

Suma la partida..... 96.50
 Costes indirectos 6.00% 5.79
TOTAL PARTIDA..... 102.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C09.3	m l	LÍNEA ALUMBRADO			
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre de 6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=60 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 60 cm. de ancho por 50 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01A030	0.150 h	Oficial Primera	13.73	2.06	
O01A050	0.150 h	Ayudante	13.08	1.96	
D36YLS88	1.000 ml	Tubo rígido de fibrocemento D=60 mm	2.40	2.40	

Suma la partida..... 6.42
 Costes indirectos 6.00% 0.39
TOTAL PARTIDA..... 6.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C09.4	ud	FAROLAS			
		Suministro y colocación de farola de 2,5 m de altura, provista de caja de conexión y protección, montado y con conexión a red de alumbrado.			
O01A030	1.500 h	Oficial Primera	13.73	20.60	
O01A050	1.500 h	Ayudante	13.08	19.62	
U50MA 277	1.000 ud	Farola	243.41	243.41	

Suma la partida..... 283.63
 Costes indirectos 6.00% 17.02
TOTAL PARTIDA..... 300.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C10 Abastecimiento y Riego

C10.1	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39A A002	0.110 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27.10	2.98	
U39A H025	0.090 Hr	Camión Bañera 200 CV	26.00	2.34	
			Suma la partida.....		6.29
			Costes indirectos	6.00%	0.38
			TOTAL PARTIDA.....		6.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C10.2	mI	TUBERÍA PVC S/ARENA DN300 Tubería de PVC enterrada de 300 mm de diámetro colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %.			
O01A030	0.250 h	Oficial Primera	13.73	3.43	
O01A050	0.250 h	Ayudante	13.08	3.27	
U05A G108	1.050 ml	Tubería PVC diámetro 300 mm	11.87	12.46	
U04A A101	0.100 Tm	Arena de río (0-5 mm)	12.00	1.20	
U05A G025	1.340 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9.20	12.33	
			Suma la partida.....		32.69
			Costes indirectos	6.00%	1.96
			TOTAL PARTIDA.....		34.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C10.3	ud	ASPERSORES Aspersores para riego.			
O01A030	0.250 h	Oficial Primera	13.73	3.43	
O01A050	0.250 h	Ayudante	13.08	3.27	
U50MA280	1.000 ud	Aspersores	5.95	5.95	
			Suma la partida.....		12.65
			Costes indirectos	6.00%	0.76
			TOTAL PARTIDA.....		13.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

C10.4	m3	RELLENO LOCALIZADO ZANJAS Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/extendido, humectación, compactación, terminación refino de la superficie de coronación y refino de taludes (en su caso).			
O01A020	0.025 h	Capataz	14.00	0.35	
O01A070	0.050 h	Peón Ordinario	12.48	0.62	
U39A D001	0.025 Hr	Motoniveladora tipo cat.120	20.80	0.52	
U37BE310	0.045 Hr	Compactador neumáticos autop. 100 CV	18.39	0.83	
U37BE455	0.045 Hr	Camión Cisterna	17.11	0.77	
			Suma la partida.....		3.09
			Costes indirectos	6.00%	0.19
			TOTAL PARTIDA.....		3.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C13 Varios

C13.1	ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN OBRAS			
	Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos	6.00%	3,780.00	
	TOTAL PARTIDA.....	66,780.00		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS

Anejo N°23: Clasificación del Contratista

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	2
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	2
2.1 CLASIFICACIÓN EN GRUPOS Y SUBGRUPOS.....	2
2.2 CLASIFICACIÓN EN CATEGORÍAS.....	3

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Esta clasificación será meramente orientativa, careciendo de carácter contractual.

Según lo establecido en el artículo 54 de la ley 30/07 de Contratos del Sector Público la obra correspondiente al presente proyecto ha de realizar dicha clasificación por contar con un presupuesto superior a 350000.

Para decidir la clasificación se tendrá en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos según el RD 1098/2001 de 12 de octubre modificado en determinados preceptos por el *Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto*

2. Clasificación del Contratista.

2.1 Clasificación en Grupos y Subgrupos.

Para que exista la clasificación en un subgrupo, los trabajos correspondientes deberán suponer un importe superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material (salvo en casos especiales).

Los diferentes grupos y subgrupos existentes son:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados

Subgrupo 2. Explanaciones

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras.

Grupo C) Edificaciones.

Grupo D) Ferrocarriles.

GRUPO D	SUBGRUPO	
FERROCARRILES	1	TENDIDO DE VÍAS
	2	ELEVADOS SOBRE CARRIL O CABLE
	3	SEÑALIZACIONES O ENCLAVAMIENTOS
	4	ELECTRIFICACIÓN DE FERROCARRILES
	5	OBRAS DE FERROC. SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos

Grupo F) Marítimas.

Grupo G) Viales y pistas.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales

Grupo H) Transporte de productos petrolíferos y gaseosos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas.

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte

Subgrupo 6. Distribución y en baja tensión

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas

Grupo J) Instalaciones mecánicas.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Con todo lo anterior expuesto, la clasificación de este proyecto sería:

Grupo D Ferrocarriles

Subgrupo 4: Electrificación de Ferrocarriles.

2.2 Clasificación en Categorías.

La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos (los de las partidas que superen el 20% del PEM), y es la siguiente:

Categoría a: Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60000 euros.

Categoría b: Cuando la citada anualidad media exceda de los 60000 euros y no sobrepase los 120000 euros.

Categoría c: Cuando la citada anualidad media exceda de los 120000 euros y no sobrepase los 360000 euros.

Categoría d: Cuando la citada anualidad media exceda de los 360000 euros y no sobrepase los 840000 euros.

Categoría e: Cuando la citada anualidad media exceda de los 840000 euros y no sobrepase los 2400000 euros.

Categoría f: Cuando exceda de 2400000 euros.

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de 3.202.298,61 euros.

No tendrán clasificación las partidas de obra que no superen el 20% del total del presupuesto de Ejecución Material.

La anualidad media para cada partida i , vendrá definida por la fórmula:

$$\text{Anualidad Media } i = (\text{PEM})_i \times 12 / \text{Plazo Ejecución Obra}$$

Siendo el PEM el Presupuesto de Ejecución Material.

Se va a estimar el plazo de ejecución de la obra en 18 meses, como se puede observar en el Anejo de Plan de Obra.

En este proyecto la única la partida que pasa del 20% es: Vía y Electrificación: 2.099.359,02 euros suponiendo un 65,56 % del presupuesto de ejecución material.

$$A = (2.099.359,02 \times 12) / 18 = 1.399.572,67\text{€}$$

Como la anualidad media está comprendida entre 840000 y 2400000 euros, la categoría será la e.

Por tanto, las clasificaciones exigibles al contratista son:

- Grupo: D
- Subgrupo: 4
- Categoría: e

Anejo N°24: Resumen Presupuesto para conocimiento de la Administración

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	2

1. Introducción

Este presupuesto se refiere a los costes correspondientes a la totalidad del proceso proyecto-construcción, sin considerar los costes de explotación de la infraestructura. Se utiliza alternativamente la denominación de presupuesto de inversión.

El presupuesto para conocimiento de la administración considera tanto los gastos anteriores al proyecto como los posteriores al mismo. En el primer caso se encuentran los estudios, prospecciones, proyectos auxiliares previos, proyectos anteriores, o parte proporcional del anteproyecto. El presupuesto de inversión a partir del proyecto incluye:

- 1- Honorarios para la redacción del proyecto.
- 2- Presupuesto base de licitación.
- 3- Honorarios de la dirección facultativa de la obra, estudios y proyectos auxiliares posteriores.
- 4- Expropiaciones y ocupaciones temporales.
- 5- Reposición de servicios afectados que, por la naturaleza de los mismos, deben realizarse por empresas distintas a la adjudicataria de las obras.

2. Presupuesto para conocimiento de la administración

Debido a la utilización de la vía existente para este proyecto, no hay expropiaciones y por lo tanto, el presupuesto para conocimiento de la administración es el que se muestra a continuación:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Trabajos previos.....	12,184.90	0.38
C02	Movimientos de Tierras.....	174,003.49	5.43
C03	Vía y Electrificación.....	2,099,359.02	65.56
C04	Saneamiento.....	115,066.74	3.59
C05	Firmes y Pavimentos.....	235,842.83	7.36
C06	Señalización.....	2,079.94	0.06
C07	Mobiliario Urbano y Jardinería.....	82,073.44	2.56
C08	Estructuras.....	268,621.41	8.39
C09	Iluminación.....	7,711.78	0.24
C10	Abastecimiento y Riego.....	40,877.88	1.28
C11	Seguridad y Salud.....	85,740.38	2.68
C12	Gestión de Residuos.....	11,956.80	0.37
C13	Varios.....	66,780.00	2.09
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3,202,298.61	
	13.00% Gastos generales.....	416,298.82	
	6.00% Beneficio industrial.....	192,137.92	
SUMA DE G.G. y B.I.		608,436.74	
	21.00% I.V.A.....	800,254.42	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4,610,989.77	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4,610,989.77	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SEISCIENTOS DIEZ MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Ourense, a 11 de agosto de 2016.

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo. Iván Salgado Losada

Anejo N°25: Revisión de Precios

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	2
2.1 PROCEDIMIENTO Y CÁLCULO.....	2
2.2 FÓRMULA PROPUESTA	2

1. Introducción

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 77, capítulo II, de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias.

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación. Para la presente obra se ha previsto un plazo de ejecución de 18 meses, que sumados a los máximos plazos previstos en la Ley para la firma del Contrato tras la adjudicación de la firma del Acta del Replanteo, a partir de cuyo día siguiente comienza a imputarse el plazo de ejecución, sin embargo, se ha creído conveniente indicarla para prever posibles circunstancias no imputables al Contratista que prolonguen el plazo de ejecución del proyecto más allá de lo previsto, haciendo aumentar el plazo a más de doce meses.

Por tanto, en el presente anejo se incluye la propuesta de fórmula de revisión, dando cumplimiento al del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Dadas las características de la obra, el autor del proyecto propondrá la fórmula polinómica que considere más adecuada de entre las fórmulas tipo, siendo admisible la proposición de fórmulas especiales cuando ninguna de las tipo generales coincida con las características de la obra.

2. Fórmula de Revisión de Precios

2.1 Procedimiento y Cálculo

Las fórmulas polinómicas tipo fueron establecidas por Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba el Cuadro de Fórmulas Tipo Generales de Revisión de Precios de los Contratos de Obras del Estado y Organismos Autónomos. Como no hay un procedimiento establecido se utilizará la Orden Circular 316/91 P. y P. de 5 de febrero de 1991, la cual está derogada sobre Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómica, de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, establece en sus puntos 3 y 4 las fases y la forma operativa de cálculo de la propuesta en proyecto de la fórmula aplicable.

El procedimiento se basa en los siguientes pasos:

- Determinación de los tantos por uno sobre el presupuesto total que representan cada una de las clases de obra que aparecen en la Orden Circular.
- Asignación a cada clase de obra de los coeficientes de la fórmula polinómica general que se indican en la Orden Circular.
- Ponderación de dichos coeficientes con los tantos por uno de cada clase de obra. Se suman, obteniéndose así los coeficientes polinómicos globales.
- Comparación de dichos coeficientes con los de las fórmulas tipo. Se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos.

Los tipos de obra considerados son los siguientes:

1. Obras de carreteras
2. Obras ferroviarias
3. Obras portuarias
4. Obras aeroportuarias
5. Obras hidráulicas
6. Obras de costas
7. Obras forestales y de montes
8. Obras de edificación
9. Suministros de fabricación

2.2 Fórmula Propuesta

FÓRMULA 211. Electrificación ferroviaria, línea aérea de contacto y sistemas asociados.

$$K_t = 0,07A_t / A_0 + 0,01C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01L_t / L_0 + 0,01R_t / R_0 + 0,31S_t / S_0 + 0,04T_t / T_0 + 0,27U_t / U_0 + 0,25$$

Anejo N°26: Expropiaciones y Servicios Afectados

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. LEGISLACIÓN	2
3. EXPROPIACIONES	2
4. SERVICIOS AFECTADOS	3

1. Introducción.

En el presente anexo el objetivo es la descripción de las expropiaciones que sería preciso realizar con el objetivo de construir la línea de metro ligero y las posibles afecciones que tuviesen lugar durante la realización de las obras.

Es por ello que deben tenerse en cuenta medidas para la reposición de los servicios afectados.

2. Legislación.

En la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y en su Reglamento, se establecen una serie de zonas a ambos lados de la sección de la línea férrea. Estas zonas son las siguientes:

- Zona de Dominio Público: Son de dominio público los terrenos ocupados por la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales e instalaciones que tengan por objeto su correcta explotación, y una franja de 8 metros de anchura a cada lado de la misma. Estos terrenos se determinan midiendo a cada lado y desde el carril exterior que se toma como referencia, una zona que llega hasta la arista exterior de la explanación, a la que se añade una segunda zona a partir de la citada arista de 8 metros de anchura, medida en horizontal y perpendicularmente al carril exterior correspondiente.
- Zona de Servidumbre: Consiste en sendas franjas de terreno a ambos lados de la línea férrea, delimitadas interiormente por la zona de dominio público, y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de 20 metros, medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea desde las aristas exteriores a la explanación.
- Zona de afección: Consiste en sendas franjas de terreno a ambos lados de la línea, delimitadas interiormente por los límites externos de las zonas de servidumbre, y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de 50 metros medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea desde las aristas exteriores de la explanación.

Por otro lado, el Reglamento, en su artículo 280 define la explanación de la siguiente forma:

“Se considera explanación la franja de terreno en la que se ha modificado la topografía natural del suelo y sobre la que se construye la línea férrea, se disponen sus elementos funcionales y se ubican sus instalaciones”.

En cuanto al límite de la explanación, a partir del cual se establece la zona de servidumbre y la zona de afección, lo denomina arista exterior de la explanación y establece:

“Se considera arista exterior de la explanación la intersección del pie del talud del terraplén o línea de coronación de trinchera o desmonte, o en su caso, de los muros de sostenimiento con el terreno natural”.

El Reglamento en su artículo 283 establece que sólo podrán realizarse obras o instalaciones en la zona de dominio público del ferrocarril cuando sean necesarias para la prestación del servicio ferroviario, o bien cuando la prestación de un servicio público de interés general así lo exija, previa autorización del órgano administrativo competente sobre el ferrocarril, oída la Empresa titular de la línea.

Dentro de la zona de servidumbre no podrán realizarse nuevas edificaciones ni reedificaciones, salvo que, excepcionalmente, dadas las circunstancias concurrentes y la justificación de no perjudicar al ferrocarril, la Empresa explotadora del mismo así lo autorice, dando su previa conformidad a las mismas, (artículo 284).

En la zona de afección se exige la autorización de la Empresa explotadora para la realización de construcciones u otras actividades que puedan afectar al ferrocarril, permitiéndose expresamente los cultivos agrícolas.

Por tanto, la franja de terreno que se va a denominar zona de expropiaciones, estará formada por la zona de Dominio Público que viene definida por la explanación, más una franja de 8 metros a ambos lados, medida perpendicularmente el eje desde el límite de la explanación.

El resto de zonas definidas en la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres pasarán a tener un régimen jurídico diferente, tal y como se indica en la normativa correspondiente.

3. Expropiaciones.

Se sigue la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y su Reglamento (Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre).

Debemos tener presente para valorar los terrenos expropiados de forma precisa:

- planos parcelarios de los terrenos afectados por la traza de la vía
- conocer su valoración catastral

Con lo anterior, se puede concretar las afecciones a cada una de las parcelas e identificar a los propietarios afectados.

4. Servicios Afectados.

Deberán analizarse los siguientes servicios que pueden verse afectados por la vía:

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión.
- Alumbrado.
- Líneas telefónicas y telegráficas.
- Pozos y manantiales.
- Conducciones de agua potable y aguas residuales.

En cada caso los proyectos de reposición deben ser aprobados por los entes u organismos afectados por la construcción de la vía.