

A N E X O I I
E s t u d i o d e G e s t i ó n d e
R e s i d u o s



P r o y e c t o d e U r b a n i z a c i ó n
P a r c i a l d a A v e n i d a X o s é
C u í ñ a
T r a m o D o n r a m i r o - R e g u e i r i ñ o

SITUACIÓN: Avenida Xosé Cuíña, Lalín
CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra
PROMOTOR: Excelentísimo Concello de Lalín
ARQUITECTO: Luis Fernández Fernández
DATA: Lalín, Octubre de 2019



Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea

ÍNDICE DE LA DOCUMENTACION QUE SE ACOMPAÑA:

1 – Información previa

- 1.1 Objeto
- 1.2 Justificación
- 1.3 Normativa de referencia
- 1.4 Localización de la obra, agentes
- 1.5 Descripción de la obra a realizar

2 – Identificación de los residuos y estimación de la cantidad

3 – Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto

4 – Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en obra

5 – Medidas para la separación de residuos

6 – Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones

7 – Pliego de prescripciones técnicas particulares

8 – Valoración del coste previsto de la gestión

1. INFORMACIÓN PREVIA:

1.1 Objeto:

El objeto del presente anexo es describir la gestión de los residuos de construcción y demolición que se van a generar en las obras de ejecución de la Avenida Xosé Cuíña – Tramo Donramiro - Regueiriño.

1.2 Justificación:

El **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición** establece, en su artículo 4, la obligatoriedad de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que contendrá como mínimo:

1. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
2. Estimación de la cantidad que se generará en obra (en Tn y m3).
3. Medidas de segregación "in situ".
4. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
5. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales), y valorización "in situ" o eliminación, a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
6. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
7. Destino previsto para los residuos.
8. Instalaciones para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra.
9. Las indicaciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
10. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.3 Normativa de referencia:

- Ley 42/75 de 19 de noviembre de Desechos y Residuos sólidos urbanos.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/204/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 10/1998 de 21 de abril por la que se establece el régimen jurídico básico aplicable a los residuos en España.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 174/2005 por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

1.4 Localización de la obra, agentes:

PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO CONCELLO DE LALÍN
SITUACIÓN: Avenida Xosé Cuíña, Lalín
Concello de Lalín, Pontevedra
ARQUITECTO: D. Luis Fernández Fernández

1.5 Descripción de la obra a realizar.

A la hora de acometer la obra desde el punto de vista de la producción de residuos debemos tener en cuenta que la producción de los mismos no es igual si se trata de tareas propias de demolición que si se trata de ejecución de obra nueva. En el proyecto que nos ocupa se ejecutará una obra de acondicionamiento de una avenida.

Una primera parte de los trabajos consistirá en la eliminación de los pavimentos existentes y la ejecución de una nueva plataforma.

Una segunda fase se corresponde con las excavaciones oportunas para la ejecución de las redes de servicios y nueva pavimentación.

La tercera parte de los mismos consistirá en la ejecución de las reformas propiamente dichas, mediante ejecución de las instalaciones y de pavimentos.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.

2.1 Descripción según OMAM/304/2002:

Son los residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno.
- Escombros de construcción.

2.2 Clasificación de residuos de construcción y demolición.

Para efectuar la clasificación de los residuos de construcción y demolición, se hará conforme a la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos. A continuación, se reflejan los residuos de la construcción y demolición (17):

01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

- 01 06* Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código.

02. Madera Vidrio y Plástico.

- 02 01 Madera.
02 02 Vidrio.
02 03 Plástico.
02 04* Vidrio, plástico y madera que contengan o estén contaminados por sustancias peligrosas.

03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

- 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

04. Metales (incluidas sus aleaciones).

- 04 01 Cobre, bronce, latón.
04 02 Aluminio.
04 03 Plomo.
04 04 Zinc.
04 05 Hierro y acero.
04 06 Estaño.
04 07 Metales mezclados.
04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,
04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

- 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

- 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (**)

07. Materiales de construcción a partir de yeso.

- 07 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
07 02 Materiales de constr. a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

08. Otros residuos de construcción y demolición.

- 08 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
08 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
08 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
08 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

(*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(**) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

2.3 Identificación de residuos de la construcción.

De todos los residuos contemplados en la Orden, los que previsiblemente se generarán durante el transcurso de esta obra serán los siguientes:

Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código provenientes de la demolición.

Hormigón armado.

Madera Vidrio y Plástico.

Madera: Restos.

Vidrio: Restos.

Plástico: Restos de láminas de polietileno y de cauchos sintéticos (neopreno).

Mezclas bituminosas.

Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 provenientes del pavimento existente.

Metales (incluidas sus aleaciones).

Hierro y acero. Restos de la ejecución de la estructura y remates, demolición de las cubiertas y estructuras metálicas.

Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

Tierra y piedras.

Piedras y tierras procedentes de las excavaciones.

Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03 provenientes de restos del nuevo aislamiento a disponer, y se examinarán las placas de fibrocemento existentes, así como canalones y bajantes, en previsión de que se trate de materiales de construcción que contengan amianto, especificados en el código 17 06 05.

Materiales de construcción a partir de yeso y cementosos.

Materiales de construcción a partir de yeso, cal, restos de enlucidos, y morteros. Provenientes de los solados.

2.4 Estimación de la cantidad que se generará

A continuación, se presentan las cantidades de residuos estimadas para cada una de las tareas de la obra.

La cuantificación de los residuos se basa en las mediciones y en los cálculos ya realizados en el proyecto, teniendo en cuenta que los residuos generados son los derivados de las tareas que se especifican en el apartado anterior.

Se tendrá en cuenta que la obra a ejecutar se desarrolla en una **superficie de 11.054,00m²** construidos. A partir de esta superficie y con las premisas indicadas se estima que el volumen de residuos se sitúa entorno al 1% del total, por lo que se prevé un volumen de residuos de 110,54m³.

Los residuos se clasificarán de acuerdo a la orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE. 10045 Anexo 17: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Además, se tienen en cuenta los materiales que se van a utilizar, y el tipo de ámbito de actuación para lograr una aproximación, lo más precisa posible, de las cantidades de residuos en cada una de las fases. Se establecen dos fases en la humanización de la calle; Fase de demolición y Fase de obra nueva. En este caso, no se tiene en cuenta la Fase de excavación, puesto que la tierra retirada se empleará para los rellenos necesarios de la propia obra, siendo aún insuficientes, por lo que será necesario aportar tierra. Se estimará la producción de residuos para el global de la obra.

- Fase de **Demolición:**

Producción de Residuos en Demolición = 1.845,32m³

Código LER	Descripción	Volumen (m ³)
17 01 01	Hormigón	22,33 m ³
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00 m ³
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 06	0,00 m ³
17 02 01	Madera	0,00 m ³
17 02 02	Vidrio	0,00 m ³
17 02 03	Plásticos	0,00 m ³
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	1.529,00 m ³
17 04 05	Hierro y acero	0,00 m ³
17 04 07	Metales mezclados	0,00 m ³
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,00 m ³
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	0,00 m ³
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,00 m ³
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	0,00 m ³
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,00 m ³
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	292,99 m ³
15 01 01	Papel y cartón	0,00 m ³
Otros		1,00 m ³
		1.845,32 m ³

- Fase de **Obra nueva**:

Producción de Residuos en Obra nueva = 11.054 x 0,01 = 110,54m³

Código LER	Descripción	Volumen (m ³)
17 01 01	Hormigón	55,50 m ³
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00 m ³
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 06	0,00 m ³
17 02 01	Madera	0,00 m ³
17 02 02	Vidrio	0,00 m ³
17 02 03	Plásticos	2,00 m ³
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	0,00 m ³
17 04 05	Hierro y acero	1,54 m ³
17 04 07	Metales mezclados	1,00 m ³
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	1,00 m ³
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	22,00 m ³
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,00 m ³
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	0,00 m ³
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,00 m ³
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	25,00 m ³
15 01 01	Papel y cartón	1,50 m ³
Otros		1,00 m ³
		110,54 m ³

Se ha calculado la cantidad de residuos producidos en las distintas fases de la obra.

Por lo tanto, la cantidad total resultante de residuos es: **1.955,86m³** de residuos de demolición y construcción.

Las cantidades se han estimado, en todo caso, teniendo en cuenta la fase de la obra, así como el tipo de material que se utiliza.

De esta forma se puede prever de forma aproximada la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

A continuación, se presenta un resumen por tipo de residuo generado en toda la obra:

Código LER	Descripción	Volumen (m ³)
17 01 01	Hormigón	77,83 m ³
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00 m ³
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 06	0,00 m ³
17 02 01	Madera	0,00 m ³
17 02 02	Vidrio	0,0 m ³
17 02 03	Plásticos	2,00 m ³
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	1.529,00 m ³
17 04 05	Hierro y acero	1,54 m ³
17 04 07	Metales mezclados	1,00 m ³
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	1,00 m ³
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	22,00 m ³
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,00 m ³
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	0,00 m ³
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,00 m ³
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	317,99 m ³
15 01 01	Papel y cartón	1,50 m ³
Otros		2,00 m ³
		1.955,86 m ³

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la obra que nos ocupa, es dificultoso prevenir la generación de residuos ya que estamos en el caso de una obra de reforma, lo cual implica demoliciones, reconstrucciones, etc. La práctica totalidad de los residuos que se generan en la obra de ejecución de la rehabilitación son de naturaleza no peligrosa, cuya gestión no va más allá de un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos que pudieran generarse en la obra, se tratarán con precaución y se exigirá que se retiren de la obra a medida que se vayan empleando.

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

En el caso del proyecto que nos ocupa los otros residuos peligrosos que se pueden generar son los envases de pinturas, lasures o barnices, que son envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (Código LER 15 01 10).

Se considera que no existen residuos de pintura porque la correspondiente contrata no se desprende de esa pintura, sino que la utiliza en obras posteriores.

A continuación, se exponen una serie de recomendaciones relacionadas con la reducción del volumen de residuos, que se han tenido en cuenta a la hora de redactar el proyecto, y se tendrán en cuenta durante la planificación y la ejecución de las obras.

En la fase de proyecto:

Desde la fase de redacción del proyecto, ya se realiza una estimación de la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a generar. Además, de forma general, se evita la utilización de materiales potencialmente tóxicos.

En la fase de programación de la obra:

Durante esta fase se tendrán en cuenta las siguientes acciones con el fin de minimizar la cantidad de residuos de construcción y demolición:

- Se optimizará la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- El acopio de materiales se realizará fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar que la rotura de piezas dé lugar a residuos.
- Los residuos originados deben ser gestionados de la manera más eficaz para reducir la cantidad y mejorar su valorización.
- Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generan durante la ejecución de las obras.
- Se organizarán reuniones para que el personal de la obra que participa en la generación y en la gestión de los residuos se forme acerca de los aspectos legislativos y ambientales necesarios. Así, se pretende que los operarios puedan rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar las cantidades y las características de los residuos), de verificar la calificación de los transportistas y de supervisar que los residuos no se manipulen de modo tal que bajo los escombros de la obra se escondan o mezclen otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

En la fase de ejecución de la obra:

Durante la fase de ejecución de la obra se tendrán en cuenta los siguientes aspectos para la reducción de los residuos de construcción y demolición:

- Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos generados.
- Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las subcontratas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de residuos.
- Incrementar, de un modo prudente, el número de veces que los medios auxiliares se ponen en obra, ya que una vez usados se convertirán en residuos.
- Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.
- Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros y a consecuencia de ello resulten contaminados.
- En caso de generarse residuos peligrosos, se separarán en el momento en el que se generen y se depositarán en emplazamientos específicos de la obra hasta que un gestor autorizado complete su valorización.
- Se realizará la clasificación de los diferentes tipos de residuos, por lo que, tal y como se indica en otros apartados del presente documento, se dispondrá de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. Así, la separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originan.
- En caso de generarse residuos peligrosos, se separarán en el momento en el que se generen y se depositarán en emplazamientos específicos de la obra hasta que un gestor autorizado complete su valorización.

En todo momento:

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
 - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
 - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN OBRA.

4.1 Medidas de segregación “in situ”

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

4.2 Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

Todos los materiales de escombros se trasladarán a los correspondientes vertederos autorizados. Sin embargo, la piedra procedente de los muros de mampostería se reutilizará en las nuevas fachadas y en las restauradas de la edificación.

4.3 Operaciones de valorización “in situ”

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

4.4 Destino previsto para los residuos.

Todos los residuos serán transportados al vertedero de la empresa Campomarzo, en Silleda.

La empresa que gestionará los residuos mediante la provisión de contenedores será:

O HOME DO SACO
A Grela, 42 - ARNOIS - 36588 A Estrada (Pontevedra).

Los vertederos son gestionados por la empresa:

O HOME DO SACO
A Grela, 42 - ARNOIS - 36588 A Estrada (Pontevedra).

4.5 Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Las propias de la empresa gestora:

O HOME DO SACO
A Grela, 42 - ARNOIS - 36588 A Estrada (Pontevedra).

4.6 Tipo de gestión que se aplicará a los residuos

Los residuos que se gestionan en la obra, según los datos ofrecidos por el gestor autorizado, son fácilmente valorizables, conforme a las operaciones del Anexo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos.

El tipo de gestión que se prevé para cada tipo de material es la siguiente:

- Residuos que contienen amianto.

Este tipo de residuos peligrosos no son reutilizables o valorizables, su único destino es el vertedero controlado. Concretamente el gestor al que se enviarán es la planta de SOGARISA en As Somozas, autorizados por la *Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible*.

Para su transporte a la citada planta se contratará a CESPA CONTEN, también debidamente autorizada. El citado transporte se hará conforme a las directrices establecidas en el ADR.

Diez días antes del mismo, se notificará el traslado a la *Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible*.

En caso de generarse en la obra otros residuos peligrosos, además del fibrocemento, se contactará con gestores autorizados para cada tipo de residuo (Código LER). Se solicitará la documentación acreditativa del gestor, y los documentos de aceptación correspondientes, antes de proceder a la recogida de los mismos, que deberá de notificarse previamente a la *Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible*.

- Otros residuos peligrosos (no esperados).

En el caso de que aparezcan residuos que contengan amianto, este tipo de residuos peligrosos no son reutilizables o valorizables, su único destino es el vertedero controlado. Concretamente el gestor al que se enviarán es la planta de SOGARISA en As Somozas, autorizados por la *Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible*.

Para su manipulación y retirada de su lugar se deberá contar con una empresa y medios especializados y específicos.

Para su transporte a la citada planta se contratará a CESPA CONTEN, también debidamente autorizada. El citado transporte se hará conforme a las directrices establecidas en el ADR.

Diez días antes del mismo, se notificará el traslado a la *Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible*.

En caso de generarse en la obra otros residuos peligrosos, (diferentes a los que contienen amianto), se contactará con gestores autorizados para cada tipo de residuo (Código LER). Se solicitará la documentación acreditativa del gestor, y los documentos de aceptación correspondientes, antes de proceder a la recogida de los mismos, que deberá de notificarse previamente a la *Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible*.

- Material pétreo:

Este material será transportado a una planta móvil, cuyo fin es la obtención de áridos reciclados, usados posteriormente para la construcción de carreteras (más del 80 %) y en otras obras públicas y privadas.

Si bien no se contempla en el Proyecto de Ejecución, si resultara viable, se reutilizarían los restos de material pétreo dentro de la propia obra.

En todo caso, según los datos ofrecidos por el gestor autorizado, este tipo de residuo es fácilmente valorizable, conforme a las operaciones del Anexo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos.

- Material cerámico, residuos mezclados de construcción y demolición:

Este material será transportado a una planta móvil, cuyo fin es la obtención de áridos reciclados, usados posteriormente para la construcción de carreteras (más del 80 %) y en otras obras públicas y privadas.

Si bien no se contempla en el Proyecto de Ejecución, si resultara viable, se reutilizarían los restos de material pétreo dentro de la propia obra.

- Materiales de construcción a base de yeso que no contienen sustancias peligrosas.

Este material se llevará a gestor autorizado de residuos no peligrosos.

- Material metálico:

En la obra, tal y como se deduce de las cantidades recogidos en el apartado 2 del presente anexo, se producen pocos sobrantes de material metálico.

Todos los materiales férricos y otras aleaciones sobrantes se transportarán a una planta de reciclaje, donde serán de nuevo fundidos.

- Madera:

La gran cantidad de madera sobrante de la obra será transportada a un gestor especializado en el reaprovechamiento de este material.

- Papel y vidrio.

Se transportarán a plantas recicladoras de cada uno de estos tipos de materiales.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

5.1 Condiciones de los depósitos temporales de residuos:

Los residuos de la misma naturaleza o similares serán almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización; para ello:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para residuos de construcción y demolición valorizables (maderas, plásticos, chatarra...) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una capa de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información deberá reflejarse en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta el servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

5.2 Actuaciones particulares con residuos peligrosos previstos:

- Una vez retiradas las bajantes y canalones de fibrocemento, se realizarán paquetes recubriéndolas totalmente de plástico o paletizándolos y retractilándolos, no realizando cortes ni fragmentaciones del material.
- Posteriormente, se descargarán en la zona de seguridad, bien señalizada y con indicación del tipo de residuo y la fecha de almacenamiento. Para ello se utilizará una carretilla o equipo mecánico que garantice que no se produzcan roturas de los paquetes o envases evitando la posible emisión de polvo o fibras de amianto.
- Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

5.3 En caso de que se generen otros residuos peligrosos:

- Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.
- Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.
- Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.
- Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

En el siguiente apartado se recogen los distintos tipos de residuos que se van a separar por contenedor.

6. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES.

Se adjunta plano de la planta global de la obra en el que se indica la situación del contenedor de almacenamiento de residuos, en una zona en la que las operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma no generen trastornos.

En cualquier caso, previsiblemente serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona de almacenamiento de las planchas de fibrocemento plastificadas.
- Un contenedor para residuos pétreos (Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas).
- Un contenedor para plásticos.
- Un contenedor para vidrio.
- Un contenedor para papel y cartón.
- Un contenedor para madera.
- Un contenedor para restos metálicos.
- Un contenedor para residuos de yeso.

Además, también se habilitaría una zona cubierta en la que se sitúen otros residuos peligrosos, si los hubiera, en sus correspondientes contenedores, debidamente etiquetados.

7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN

A continuación, se presenta una tabla con los costes previstos para el transporte y gestión de los residuos generados en la obra, teniendo en cuenta la colocación de contenedores de obra:

- Fase de Demolición:

Los costes de cargas y transporte de residuos se contemplan en las partidas correspondientes del presupuesto generado para el presente proyecto, en el apartado 9. *Presupuesto y mediciones*.

Residuo	Código LER	Cantidad generada (m ³)	Cantidad generada (Tn.)	Precio gestión (€/Tn)	Coste gestión (€)	Precio alquiler/ transporte (€/m ³)	Contenerización (m ³ /contenedor)	nº contenedores necesarios	Coste transporte (€)
Hormigón	17 01 01	22,33	33,495	2,73	91,44	88	20	-	-
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	0	0	2,73	0	44	7	-	-
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 06	17 01 04	0	0	2,73	0	44	7	-	-
Madera	17 02 01	0	0	6,46	0	44	7	-	-
Vidrio	17 02 02	0	0	5,65	0	44	7	-	-
Plásticos	17 02 03	0	0	7,2	0	44	7	-	-
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	1.529	2905,1	3,36	9.761,14	44	7	-	-
Hierro y acero	17 04 05	0	0	7,65	0	44	7	-	-
Metales mezclados	17 04 07	0	0	8,65	0	44	7	-	-
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	0	0	8,65	0	44	7	-	-
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	0	0	1,56	0	88	20	-	-
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0	0	4,2	0	44	7	-	-
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	0	0	500	0	44	7	-	-
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	0	0	7,92	0	44	7	-	-
Residuos mezclados de construcción y demolición.	17 09 04	292,99	439,49	8,65	3.801,54	88	20	-	-
Papel y cartón	15 01 01	0	0	7,2	0	44	7	-	-
Otros.	-	1	1,50	5,4	8,1	88	20	-	-
		m ³	Tm	Gestión		Nºc		Tran sp.	
TOTALES		1.845,32	3.379,58	13.662,22		-		-	

Por lo tanto, a la vista de los datos de la tabla anterior:

Coste total de la gestión de los residuos	13.662,22 €
--	--------------------

- Fase de Obra nueva:

Nota: los residuos cuyas cantidades sean pequeñas se considera que se almacenan en un embalaje adecuado y se transportarán adecuadamente separados en los contenedores de otros tipos de residuos.

Residuo	Código LER	Cantidad generada (m ³)	Cantidad generada (Tn.)	Precio gestión (€/Tn)	Coste gestión (€)	Precio alquiler/ transporte (€/contenedor)	Contenerización (m ³ /contenedor)	nº contenedores necesarios	Coste transporte (€)
Hormigón	17 01 01	55,5	83,25	2,73	227,27	88	20	3	264
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	0	0	2,73	0	44	7	0	0
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 06	17 01 04	0	0	2,73	0	44	7	0	0
Madera	17 02 01	0	0	6,46	0	44	7	0	0
Vidrio	17 02 02	0	0	5,65	0	44	7	0	0
Plásticos	17 02 03	2	1,80	7,2	12,96	44	7	1	44
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	0	0	3,36	0	88	20	0	0
Hierro y acero	17 04 05	1,54	2,31	7,65	17,6715	44	7	0	0
Metales mezclados	17 04 07	1	1,50	8,65	12,975	44	7	0	0
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	1	1,50	8,65	12,975	44	7	0	0
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	22	33,00	1,56	51,48	88	20	1	88
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0	0,00	4,2	0	44	7	0	0
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	0	0,00	500	0	44	7	0	0
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	0	0,00	7,92	0	44	7	0	0
Residuos mezclados de construcción y demolición.	17 09 04	25	37,50	8,65	324,375	88	20	2	176
Papel y cartón	15 01 01	1,5	1,35	7,2	9,72	44	7	0	0
Otros.	-	1	1,50	5,4	8,1	88	20	0	0
TOTALES		110,54	163,71		677,53		7	572	

Por lo tanto, a la vista de los datos de la tabla anterior:

Coste total de la gestión de los residuos	677,53 €
Coste total del transporte de los residuos	572,00 €
COSTE TOTAL	1.249,53 €

Se establecen así los residuos generados en obra, en m³ y Tm, y los costes derivados de su almacenamiento en contenedores en obra, traslado de los mismos, y gestión de los residuos producidos en plantas cualificadas.

Por lo tanto, a la vista de los datos de la tabla anterior:

Coste total de la gestión de los residuos	14.339,75 €
Coste total del transporte de los residuos	572,00 €
COSTE TOTAL	14.911,75 €

Queda así establecido el coste total de la Gestión de los Residuos Procedentes de la Construcción.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

A N E X O I V
P l a n d e C o n t r o l d e C a l i d a d



P r o y e c t o d e U r b a n i z a c i ó n
P a r c i a l d a A v e n i d a X o s é
C u í ñ a
T r a m o D o n r a m i r o - R e g u e i r i ñ o

SITUACIÓN:

Avenida Xosé Cuíña, Lalín,
CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra

PROMOTOR:

Excelentísimo Concello de Lalín

ARQUITECTO:

Luis Fernández Fernández

DATA:

Lalín, Octubre de 2019



PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

Proyecto	Urbanización Parcial da Avenida Xosé Cuíña – Tramo Donramiro-Regueiriño
Situación	Avenida Xosé Cuíña, Lalín
Población	CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra
Promotor	Excelentísimo Concello de Lalín
Arquitecto	D. Luis Fernández Fernández
Director de obra	-
Director de la ejecución	-

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental, según apartado 84.1
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Los materiales componentes del hormigón seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85°.

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según indica el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

- Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m ³	500 m ³	500 m ³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m ²	5.000 m ²	-
Nº de plantas	10	10	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m ²	2.000 m ²	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

- b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.)** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

- c) **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.)** En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- i) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- ii) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) Los resultados de consistencia cumplen lo indicado
- b) Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.
- c) Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

ARMADURAS: La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS: Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS:

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

ESTRUCTURAS DE ACERO:

Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

Se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

ESTRUCTURAS DE MADERA:

Comprobaciones:

- a) con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
 - madera aserrada:
 - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
 - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$ según UNE 56529 o UNE 56530.
 - tableros:
 - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
 - elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
 - otros elementos estructurales realizados en taller.
 - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
 - madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
 - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
 - elementos mecánicos de fijación.
 - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros

termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N°001-1,2,3y4.

- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA**Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE-EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE-EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE-EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. AISLAMIENTO ACÚSTICO**Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS**Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS**Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES**▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS****Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción
- Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

▪ INSTALACIONES ELÉCTRICAS**Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

▪ INSTALACIONES DE GAS**Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

▪ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor UNE-EN12101- 2
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.

- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

▪ **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

▪ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

(A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

a) Control de ejecución a nivel normal

b) Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,

b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente

c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

Elementos de cimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie - 50 m de pantallas
Elementos horizontales	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y Forjados correspondientes a 250 m² de planta
Otros elementos	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas - Pilares "in situ" correspondientes a 250 m² de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),
- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A- Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F- Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1- Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

▪ RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN DE RIEGO

De acuerdo con la NTE:

PRUEBAS HIDRÁULICA DE CONDUCTORES

- Prueba de presión
- Prueba de estanqueidad
- Lectura de presiones y verificación de caudales
- Comprobación del funcionamiento de válvulas.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

- Caudal en el punto más alejado
- Comprobación de cañones.

Nº DE LOTES: 1

2. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

- Conducciones enterradas: se probará cada tramo de la instalación obturando la entrada de la tubería en la arqueta “aguas abajo”, rellenando con agua desde la arqueta “aguas arriba”, se dejarán transcurrir 30 minutos realizándose una inspección general, comprobándose que no existen fugas.

- Conducciones suspendidas: se operará como en el caso anterior, teniendo en cuenta que si el sistema de saneamiento es unitario, el agua procederá de las bajantes de aparatos sanitarios y de las de pluviales.

PRUEBA DE CIRCULACIÓN

- En el 20% de los aparatos y por columnas
- En el 20% de las viviendas, simultaneidad de bañera y fregadero
- Por columna o bajante se simultaneará con las pruebas de:

- Desagües de aparatos
- Evacuación de cubiertas

- Se comprobará en todos los casos la inexistencia de fugas en cualquier punto del recorrido.

Nº DE LOTES: 3

3. ELECTRICIDAD

PRUEBA FUNCIONAMIENTO. C.G.M.P. ELÉCTRICO

Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones

eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.

De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión:

RESISTENCIA AL AISLAMIENTO

- De conductores
- Entre fases
- Entre fases y neutro

PUESTA A TIERRA

- Comprobación de continuidad del circuito
- Determinación de la resistencia

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

- Interruptores diferenciales
- Interruptores de control de potencia
- Interruptores automáticos (magnetotérmicos)
- Puntos de luz

- Determinación de la caída de tensión en la instalación más desfavorable.
- Verificación de luminarias

Nº DE LOTES: 1

PRUEBA CONTINUIDAD CIRCUITO TOMA TIERRA

Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas.

Incluso emisión del informe de la prueba.

Nº DE LOTES: 1

4. COMPACTACIÓN DE TERRENO

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS

Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.

Nº DE LOTES: 2

5. PENDIENTEADO Y DRENAJE

La comprobación de las condiciones geométricas habrá de cumplir los siguientes requisitos:

- Se pasarán niveles en dirección de línea máxima pendiente, tomando cotas de la forma siguiente: una a 30 cm. del extremo interior, otra en el centro, y una tercera a 30 cm. Del extremo exterior.
- Las mediciones con la regla de 3 m. se efectuarán en dirección de máxima pendiente en las superficies no planas y en cualquier dirección en las planas.
- En aquellos puntos que estén dudosos después de las comprobaciones anteriores, se utilizará un nivel de albañil, de 30 cm. de longitud.

Nº DE LOTES: 2

6. CLASIFICACIÓN EXPLANADA; S/MOP

Ensayos para clasificación, s/Instrucción 6.1 y 2-I.C. MOPT, de la categoría de una explanada, mediante ensayos para determinar la densidad proctor normal, s/UNE 103500, y el índice C.B.R., s/UNE 103502

Nº DE LOTES: 2

PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS

Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.

Nº DE LOTES: 2

7. CONTROL DE HORMIGONES

Control de la resistencia del hormigón es el indicado en el art. 86 de la EHE.

Control estadístico del hormigón. Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado la división de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	<100 m ³	<100 m ³	<100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semanas
Superficie construida	0 m ²	0 m ²	-
Nº de plantas	0	0	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	0	0	1

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	<200 m ³	<200 m ³	<200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	0	0	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	0	0	1

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la fest fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas¹ por lote.

Siendo, N _ 2 si $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

N _ 4 si $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

N _ 6 si $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

Control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Para el resto de los casos se establece en el **anejo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

Control del acero se realizará de la siguiente manera:

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados		Productos no certificados	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	Antes de la puesta en uso de la estructura		Antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	Armaduras pasivas	Armaduras activas	Armaduras pasivas	Armaduras activas
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de lote y probetas		1 lote (2 probetas por cada lote) por cada 40Tn		

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
 - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
 - Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
 - Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
 - Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media

aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

CALIDAD		ACTIVIDAD: MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Demolición de aceras y bordillos.	Verificación	No se especifica	A lo largo de la ejecución	Dimensiones no deben diferir en +- 10% de las especificadas.	Control geométrico	Planos.
Demolición de la edificación actual.	Verificación	No se especifica	A lo largo de la ejecución	Dimensiones no deben diferir en +- 10% de las especificadas.	Control geométrico	Planos.
Desmontes y excavaciones: Geometría de las secciones.	Verificación	No se especifica	Por tramos o ramales a definir en obra	Dimensiones no deben diferir en +- 5% de las especificadas en los planos de perfiles transversales.	Control geométrico	Plano de la obra.
Plano de fundación: Geometría de la explanación.	Verificación	No se especifica	- En obras no lineales: totalidad de la explanación	Dimensiones no deben diferir en +- 10% de las especificadas.	Control geométrico	Plano de la obra.
Material para terraplenes: Contenido de materia orgánica.	Verificación	No se especifica	A lo largo de la ejecución	No apreciar raíces, tierra vegetal, ni intercalaciones de materia orgánica.	Inspección visual	Parte de control.
Material para terraplenes: Elementos gruesos.	Verificación	No se especifica	A lo largo de la ejecución	Tamaño < 1/2 x espesor tongada.	Inspección visual	Parte de control.
Rellenos de grava o zahorras: Granulometría.	Control	NTL-150-151 UNE 10301	Uno por zona de extracción y cuando cambien las características del material.	Curva dentro del huso especificado.	Ensayo de laboratorio	Informe de laboratorio

CALIDAD		ACTIVIDAD: DRENAJES				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Suministro y colocación de tubería drenante de polietileno	Verificación	No se especifica	Control de recepción de tuberías. Comprobar que se incluye información del Fabricante, Diámetros y Características de materiales	Se incluyen todos los datos solicitados, y concuerdan con las Prescripciones del Proyecto	Cada partida recibida	Planos y memorias
Excavación de zanja para tubería: Alineación de la zanja.	Verificación	No se especifica	Por tramos a definir. En cambios de dirección y cada 50 m	Trazas proyectadas.	Control geométrico	Planos.
Excavación de zanja para tubería: Anchura de la base de la zanja.	Verificación	No se especifica	Por tramos a definir. En cambios de dirección y cada 50 m	Anchura proyectada +- 10% según planos de detalles de zanjas.	Control geométrico	Planos.
Regularización de la superficie de apoyo de las tuberías: Estado de la superficie de apoyo de la tubería.	Verificación	No se especifica	Por tramos a definir.	Superficie de asiento uniforme, sin elementos gruesos ni agua.	Inspección visual	Planos.
Relleno de zanjas para tuberías: Tamaño máximo del material de relleno.	Verificación	No se especifica	Todas las zanjas durante la ejecución del relleno	Según apartado.	Inspección visual	Planos.
Material para cama de tuberías: Granulometría.	Control	NTL-150-151 UNE 10301	Uno por zona de extracción y cuando cambien las características del material.	Curva dentro del huso especificado.	Ensayo de laboratorio	Informe de laboratorio.

CALIDAD		ACTIVIDAD: CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Soportes simples: Longitud del soporte.	Verificación	No se especifica	Uno de cada diez soportes.	Longitudes de: - hasta 3 m: +- 5 mm. - superiores: +- 1 cm.	Control geométrico	Albarán (si existe).
Hormigón: Resistencia a compresión del hormigón.	Control	UNE 83.301, 83.303 y 83.304	- Nivel estructural 0 y I: 2 determinaciones / 100 m3 o fracción.	Resistencia característica ≥ 25 N/mm ² .	Ensayo de laboratorio	Informe de laboratorio.
Hormigón: Consistencia del hormigón.	Control	UNE 83.313	Cuando se fabriquen probetas en caso de duda de las propiedades del hormigón.	Consistencia plástica entre 2 y 6 cm. y blanda entre 5 y 10 cm.	Ensayo "in situ"	Informe de laboratorio.
Transporte de Hormigón en amasadoras móviles: Contenido del albarán del transporte del hormigón en amasadoras móviles.	Verificación	No se especifica	Cada suministro.	- Contener información solicitada en punto 4.3.6. - Conformidad con el pedido.	Comprobación	Albarán.
Realización del encofrado: Geometría del encofrado.	Verificación	No se especifica	Antes de inicio hormigonado.	Según Planos de cimentaciones y estructuras +-5%.	Medición	Planos (si existen).
Hormigón (estructural): Resistencia a compresión del hormigón (estructural). (t)	Control	UNE 83.301, 83.303 y 83.304	- Nivel estructural II: 2 determinaciones / 50 m3 o fracción.	Resistencia característica ≥ 25 N/mm ² .	Ensayo de laboratorio	Informe de laboratorio.
Hormigón (estructural): Consistencia del hormigón (estructural). (t)	Control	UNE 83.313	Cuando se fabriquen probetas en caso de duda de las propiedades del hormigón.	Consistencia plástica entre 2 y 6 cm. y blanda entre 5 y 10 cm.	Ensayo "in situ"	Informe de laboratorio.
Transporte de Hormigón (estructural) en amasadoras móviles: Contenido del albarán del transporte del hormigón (estructural) en amasadoras móviles. (t)	Verificación	No se especifica	Cada suministro.	- Contener información solicitada en punto 4.3.6. - Conformidad con el pedido.	Comprobación	Albarán.
Realización del encofrado: Geometría del encofrado.	Verificación	No se especifica	Antes de inicio hormigonado.	Según Planos de cimentaciones y estructuras +-5%.	Medición	Planos (si existen).
Pilares: Sección y armado del prefabricado.	Verificación	No se especifica	Uno cada tipo de soporte.	Sección y armado iguales a los especificados.	Comprobación	Albarán (si existe).
Arranques: Dimensiones de arranques y armado.	Verificación	No se especifica	Todos los arranques.	- Desviaciones del arranque: +- 0,5 cm para distancias a ejes hasta 4 m. +- 1 cm para distancias a ejes hasta 10 m. +- 1,5 cm para distancias a ejes hasta 15 m - Longitud y secciones de esperas adecuadas.	Control geométrico	Planos o croquis.
Colocación de pilares: Desplome.	Verificación	No se especifica	Uno de cada tres pilares.	Inferior a 2 mm cada metro.	Control geométrico	Planos o croquis.
Placas de anclaje embebidas: Dimensiones de la placa.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco placas.	Las dimensiones no deberán ser diferentes de las especificadas.	Control geométrico	Croquis.
Colocación de placas de anclaje: Situación de la placa.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco placas.	No existirán oquedades entre la placa y elemento prefabricado. Ajustada a las	Control geométrico	Planos o croquis.

				acotaciones de planos.		
Colocación de placas de anclaje: Soldaduras elementos de anclaje de la placa.	Verificación	No se especifica	Uno cada diez placas.	- El cordón no deberá presentar discontinuidades. - No existirán defectos aparentes, mordeduras o grietas. - El espesor no será diferente en 0,5 mm al especificado.	Inspección visual y medición	Planos o croquis.
Vigas: Tipo de viga prefabricada.	Verificación	No se especifica	Uno cada tipo.	La viga no será distinto al especificado	Comprobación	Albarán (si existe).
Vigas: Longitud.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco.	Las tolerancias en la longitud de las vigas serán inferiores a las siguientes: - Hasta 1 m: + 2 mm - De 1 a 3 m: + 3 mm - De 3 a 6 m: + 4 mm - De 6 a 10 m: + 5 mm	Control geométrico	Albarán (si existe).
Colocación de vigas: Colocación de la viga.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco vigas.	La colocación no diferirá de la prevista en el replanteo	Control geométrico	Planos o croquis.
Puesta en carga de vigas metálicas con los correspondientes forjados terminados: Deformación bajo la carga de cálculo.	Control	No se especifica	Una viga por planta. Siempre entre las de igual luz, de las que tengan mayor longitud del edificio, y una entre las que soportan muros.	Flechas inferiores a: - Voladizos: $f < L/300$ - Vigas que soportan muros: $f < L/500$ - Vigas que no soportan muros: $L < 5m$ $f < L/300$ $L > 5m$ $f < L/400$	Control geométrico	Parte de control.
Uniones soldadas: Calidad de la soldadura controlada mediante líquidos penetrantes.	Control	UNE-EN 571-1:97 UNE-EN 12062:97	10% de todas las soldaduras.	Ausencia de desbordamiento, picaduras o mordeduras, y ausencia de grietas o poros.	Ensayo "in situ"	Informe de laboratorio.
Aceros para armaduras: Marcas de identificación.	Verificación	No se especifica	Cada pedido.	Tipo de acero, país y fabricante según especificaciones del pedido.	Comprobación	Albarán.
Aceros para armaduras: Certificado de producto.	Control	No se especifica	Cada pedido.	Existencia de certificado CC-EHE emitido por Organismo autorizado o Administración competente.	Comprobación	Certificado.
Doblado de armaduras: Aspecto externo del doblado de armaduras y ganchos de anclaje.	Verificación	EHE	Todas las armaduras, antes del hormigonado.	Cumplir: EHE (apdo. 66.3).	Inspección visual	Plano.
Colocación de armaduras: Tipo, diámetro, posición, recubrimientos y empalmes.	Verificación	EHE	Todas las armaduras antes del hormigonado.	Cumplir especificaciones y planos de cimentaciones y estructura.	Inspección visual	Plano o croquis.
Colocación de placas de anclaje: Cartelas (En placas de anclaje de medianería).	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco placas.	La situación y las dimensiones no serán diferentes a las especificadas.	Control geométrico	Planos o croquis.
Control de homologación de soldadores: Certificado de homologación.	Control	No se especifica	A la contratación.	Existencia de certificado.	Comprobación	Copia certificado de homologación.
Forjado de losa alveolar: Geometría.	Control	No se especifica	Cada envío.	Espesor y longitud de la losa.	Comprobación	Plano.
Forjado de losa alveolar: Certificado del producto.	Control	No se especifica	Cada pedido.	Existencia de certificado.	Comprobación	Planos o croquis.

CALIDAD		ACTIVIDAD: ALBAÑILERÍA					
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación		Tipo de Control	Registro
Cal: Certificado de Calidad de Producto.	Verificación	No se especifica	Al comienzo de los trabajos.	Certificado de Calidad del Producto impreso en el saco.		Comprobación de los sacos.	Albarán (si existe).
Cemento: Certificado de Calidad de Producto.	Verificación	No se especifica	Al comienzo de los trabajos.	Certificado de Calidad del Producto impreso en el saco.		Comprobación de los sacos.	Albarán (si existe).
Arena: Aspecto externo.	Verificación	No se especifica	Cada envío.	Limpia, sin restos de materia orgánica o terrosos.		Inspección visual en la recepción.	Albarán (si existe).
Ladrillos Cerámicos: Planeidad.	Verificación	RL-88	6 piezas enteras de cada envío superior a 3.000 unidades.	Aristas y diagonales de las caras (mm). Visto No visto >30 4 6 >24<=30 3 5 >12 y < 24 2 3		Medición en la recepción.	Albarán (si existe).
Ladrillos Cerámicos: Dimensiones.	Verificación	RL-88	6 piezas enteras de cada envío superior a 3.000 unidades.	Uniformidad de las dimensiones de la partida (mm). Visto No visto >10 y <=30 +-3 +-6 <=10 +2 +4		Medición en la recepción.	Albarán (si existe).
Ladrillos Cerámicos: Fisuras.	Verificación	RL-88	6 piezas enteras de cada envío superior a 3.000 unidades.	No se admitirán envíos con más de una pieza fisurada en la muestra de 6.		Inspección visual en la recepción.	Albarán (si existe).
Construcción de muros, tabiques y tabicones: Planeidad.	Verificación	No se especifica	Continua	Variaciones inferiores a un cm al medirla con regla de dos metros.		Medición	Parte control.
Construcción de muros, tabiques y tabicones: Desplome en esquinas, cruces y encuentros.	Verificación	No se especifica	Continua	Desplomes inferiores a un cm en tres metros.		Medición	Parte control.
Construcción de muros, tabiques y tabicones: Uniones en esquinas, cruces y encuentros.	Verificación	No se especifica	Continua	Adherencia entre mortero y ladrillo y correctamente enjarjados.		Inspección visual	Parte control.
Construcción de muros, tabiques y tabicones: Uniones con forjados, techos y falsos techos.	Verificación	No se especifica	Continua	Se ha dejado una holgura de 2 cm con el techo, a rellenar posteriormente con material elástico.		Inspección visual	Parte control.

Construcción de muros, tabiques y tabicones: Recibidos.	Verificación	No se especifica	Todos los elementos a lo largo de la ejecución.	Fijación suficiente y correcto aplomado.	Inspección visual	Parte control.
Rozas en muros y tabiques: Profundidad.	Verificación	No se especifica	Todos los elementos a lo largo de la ejecución.	Profundidad inferior a un canto sobre ladrillo hueco.	Medición	Parte control.
Rozas en muros y tabiques: Posición.	Verificación	No se especifica	Todos los elementos a lo largo de la ejecución.	- Distancia entre rozas en dos caras del tabique, superior a 40 cm. - Distancia a cercos, superior a 15cm.	Medición	Parte control.

CALIDAD		ACTIVIDAD: CERRAMIENTOS				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Cemento: Certificado de Calidad de Producto.	Verificación	No se especifica	Al comienzo de los trabajos.	Certificado de Calidad del Producto impreso en el saco.	Comprobación de los sacos.	Albarán (si existe)
Fábrica de bloque de Hormigón: Planeidad.	Verificación	No se especifica	6 piezas enteras de cada envío superior a 3.000 unidades.	Aristas y diagonales de las caras (mm). Visto No visto >30 4 6 >24<=30 3 5 >12 y < 24 2 3	Medición en la recepción.	Albarán (si existe)
Fábrica de bloque de Hormigón: Dimensiones.	Verificación	No se especifica	6 piezas enteras de cada envío superior a 3.000 unidades.	Uniformidad de las dimensiones de la partida (mm). Visto No visto >10 y <=30 +3 +6 <=10 +2 +4	Medición en la recepción.	Albarán (si existe)
Fábrica de bloque de Hormigón: Fisuras.	Verificación	No se especifica	6 piezas enteras de cada envío superior a 3.000 unidades.	No se admitirán envíos con más de una pieza fisurada en la muestra de 6.	Inspección visual en la recepción	Albarán (si existe)

CALIDAD		ACTIVIDAD: AISLAMIENTOS				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Lana de roca: Certificado de Calidad de Producto.	Verificación	No se especifica	Al comienzo de los trabajos.	Certificado de Calidad del Producto impreso.	Comprobación	Albarán (si existe)

CALIDAD		ACTIVIDAD: PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Enfoscados y guarnecidos: Planeidad.	Verificación	No se especifica	Uno cada 100 m2.	Medida con regla de >= 2m, defecto inferior a 3 mm.	Medición	Parte control
Enlucidos: Acabado.	Verificación	No se especifica	Uno cada 100 m2.	Superficie plana, lisa y exenta de coqueas y resaltos.	Inspección visual	Parte control
Resina epoxy: Certificado del producto.	Verificación	No se especifica	Cada envío	Certificado de Calidad del Producto impreso	Comprobación	Albarán (si existe)
Tableros hidrófugos e ignífugos: Certificado del producto.	Verificación	No se especifica	Cada envío	Certificado de Calidad del Producto impreso	Comprobación	Albarán (si existe)
Pintura plástica:	Verificación	No se especifica	Cada envío	Certificado de Calidad del Producto impreso	Comprobación	Albarán (si existe)

CALIDAD		ACTIVIDAD: CARPINTERÍA				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Colocación de puertas: Holgura entre hoja, solado y cercos.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco unidades.	Holgura superior a 2 mm e inferior a 4 mm	Medición	Parte control
Colocación de puertas: Situación de pernios.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco unidades.	No debe haber diferencia de cota en cerco y hoja.	Visual	Parte control
Colocación de puertas: Fijación de herrajes.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco unidades.	Colocación y fijación estable a la fuerza a la que se ve sometida.	Visual	Parte control
Elementos de carpintería: Características de contracerros, cercos, marcos, puertas y ventanas.	Verificación	No se especifica	Todas las unidades, previo al montaje.	Las características del material deben coincidir con las especificaciones del pedido. Ausencia de daños o desperfectos.	Comprobación	Albarán (si existe)
Colocación de cercos y marcos: Posición.	Verificación	No se especifica	A lo largo de la ejecución.	El cerco o marco desploma menos de 6 mm de la vertical. Variaciones inferiores a 2 mm en horizontal.	Medición	Parte control
Puertas: Planeidad.	Verificación	No se especifica	10% de cada tipo.	Poniendo la puerta vertical sobre su arista más larga, se comprobará que la otra arista no presenta deformaciones.	Visual	Albarán (si existe)
Acristalamiento, vidriería y traslúcidos: Dimensiones.	Verificación	No se especifica	Todas las unidades.	Espesor + 1 mm. Resto +- 2 mm.	Medición	Parte control
Colocación de acristalamiento, vidriería y traslúcidos: Colocación.	Verificación	No se especifica	Todas las unidades.	Fijación suficiente. En cristales: Calzos en perímetro del vidrio situados a L/6 y H/8 de las esquinas y separados de soportes. Masillas sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.	Visual	Parte de control
Colocación de ventanas: Fijación de herrajes.	Verificación	No se especifica	Uno cada cinco unidades.	Colocación y fijación estable.	Visual	Parte de control

CALIDAD		ACTIVIDAD: URBANIZACIÓN				
Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Elementos prefabricados en general (resistentes y no resistentes): Geometría de las piezas (mínimo dos dimensiones).	Verificación	No se especifica	El 2% de las piezas de cada envío y al menos una.	- D <= 50: tolerancia < 2 cm. - 50 > D <= 200: tolerancia < 3,5 cm. - D > 200: tolerancia < 4cm. D = dimensión en cm.	Comprobación de dimensiones	Albarán
Elementos prefabricados resistentes: Cálculo de la pieza y características del material. (t)	Control	No se especifica	Cada tipo de pieza, antes del primer suministro.	Cálculo de la pieza y características del material certificado por el fabricante.	Documento	Documento

Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
Puesta en obra de muros: Colocación.	Verificación	No se especifica	Cada unidad constructiva, todos los elementos.	Según planos.	Topográfico	Planos (si existen)
CALIDAD ACTIVIDAD: FONTANERÍA Y SANEAMIENTO						
Tubería de PVC para saneamiento: Aspecto externo. (t)	Verificación	No se especifica	Cada envío, todas las unidades.	Se aceptarán las que no presenten daños o desperfectos.	Inspección visual en la recepción	Albarán
Tubería de PVC para saneamiento: Marcado de los tubos. (t)	Verificación	No se especifica	Cada envío, todas las unidades.	Tubos marcados con las características solicitadas en el PEC y según el pedido.	Inspección visual	Albarán
Tubería de PVC para saneamiento: Estanqueidad / Flexión transversal o aplastamiento. (t)	Control	UNE-EN 1329-1 UNE 53323	Un certificado para las unidades suministradas, previo al montaje.	Estar certificado que: - Estanqueidad: no apreciarse pérdidas durante la prueba. - Tensión de rotura a flexión transversal o aplastamiento: Cumplir apartado 9.2.4. del P.P.T.G.T.S.P.	Ensayos en fábrica acreditados mediante certificado del fabricante	Certificado del fabricante
Pruebas de la tubería de saneamiento instalada (tubería de PVC): Funcionamiento de la red.	Control	Punto 2.6.2.1 del PEC	Toda la red, por tramos con disponibilidad de agua.	Correcta circulación del agua.	Prueba "in situ"	Planos o Parte de Control
Prueba de funcionamiento: Estanqueidad de la instalación y funcionamiento.	Verificación	No se especifica	Toda la instalación.	- Si no existen fugas ni disminución en la lectura del manómetro al menos durante dos horas. - Funcionamiento correcto de grifos y llaves de paso.	Prueba final de la instalación	Parte de control
Tubo de cobre: Diámetro exterior.	Verificación	UNE-EN 12451	Uno por pedido y diámetro.	Según especificaciones.	Comprobación	Albarán (si existe)
Tubos de materiales termoplásticos: Marcado de tubos.	Verificación	No se especifica	Uno cada diámetro en cada envío.	Los tubos estarán marcados con: - Identificación del fabricante. - Tipo. - Diámetro nominal. - Espesor nominal. - Año de fabricación. - Normas de referencia.	Visual	Albarán (si existe)

Parámetro	C/V	Método o Norma	Frecuencia y/o Limitaciones	Criterios de aceptación	Tipo de Control	Registro
CALIDAD ACTIVIDAD: ELECTRICIDAD						
Prueba final de la instalación: Funcionamiento.	Control	No se especifica	A la finalización	Correcto funcionamiento.	Comprobación	Parte de Control.
Instalación sin requerimiento de Proyecto específico de Industria: Boletín de Instalador Autorizado.	Control	No se especifica	A la finalización	Existencia de Boletín Visado por Organismo de Comunidad Autónoma Competente.	Comprobación	Boletín.
Instalación con Proyecto específico de Industria: Autorización de Puesta en Servicio expedida por Delegación de Industria.	Control	No se especifica	A la finalización	Existencia de Autorización.	Comprobación	Autorización.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

5.5 Soluciones al tráfico durante las obras

El diseño del trazado de la vía permite la ejecución de la obra por fases, de modo que se llevará a cabo la obra de forma segura y ordenada, con mínima incidencia en el tráfico.

Se prevé que la obra se lleve a cabo mediante la ejecución de un lateral de la vía, en un primer momento, es decir, se ejecutará un doble carril desde la acera hasta la mediana central; el resto de la vía preexistente se podrá utilizar mientras tanto.

A continuación, puesto que dos de los carriles ya han sido ejecutados, el tráfico puede discurrir en ambos sentidos mientras se ejecuta el resto del vial proyectado. Dada la existencia de la mediana, la obra no se resentirá por este proceso ni en eficiencia, ni en acabados, ni en plazos.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

A N E X O V I**P r o y e c t o T i p o L í n e a s
E l é c t r i c a s S u b t e r r á n e a s
d e B a j a T e n s i ó n
(U N I O N F E N O S A)****P r o y e c t o d e U r b a n i z a c i ó n
P a r c i a l d a A v e n i d a X o s é
C u í ñ a
T r a m o D o n r a m i r o - R e g u e i r i ñ o**

SITUACIÓN: Avenida Xosé Cuíña, Lalín,
CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra

PROMOTOR: Excelentísimo Concello de Lalín

ARQUITECTO: Luis Fernández Fernández

DATA: Lalín, Octubre de 2019



Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea

ÍNDICE DE LA DOCUMENTACION QUE SE ACOMPAÑA:

1 – Memoria

2 – Presupuesto

3 – Pliego de condiciones técnicas

4 – Planos

5 – Normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente

DOCUMENTO N°1

MEMORIA



Índice

1. GENERALIDADES

1.1. PREÁMBULO

1.2. OBJETO

1.3. CAMPO DE APLICACIÓN

1.4. REGLAMENTACIÓN

2. CARACTERÍSTICAS

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 2.1.1. Cables
- 2.1.2. Canalizaciones
- 2.1.3. Paralelismos
- 2.1.4. Cruzamientos con vías de comunicación
- 2.1.5. Cruzamientos con otros servicios
- 2.1.6. Acometidas
- 2.1.7. Protección de sobreintensidad
- 2.1.8. Puesta a tierra

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

- 2.2.1. Memoria
- 2.2.2. Planos
- 2.2.3. Presupuestos
- 2.2.4. Estudio de Impacto Ambiental

3. CABLES

3.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- 3.1.1. Resistencia del conductor
- 3.1.2. Reactancia del conductor
- 3.1.3. Intensidad máxima admisible
- 3.1.4. Intensidades de cortocircuito máximas admisibles en los conductores
- 3.1.5. Factor de Potencia
- 3.1.6. Caída de tensión



pag. 3

- 3.1.7. Potencia a transportar
- 3.1.8. Pérdidas de potencia
- 3.1.9. Previsión de cargas

4. ACOMETIDAS

4.1. CABLES

4.2. INSTALACIÓN

4.3. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

5. ANEXOS

5.1. GRÁFICOS DE CAIDA DE TENSIÓN

5.2. GRÁFICOS DE PERDIDA DE POTENCIA

6. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

6.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

6.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

6.3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS



1. GENERALIDADES

1.1. PREÁMBULO

El presente documento constituye el PROYECTO TIPO de UNIÓN FENOSA **distribución**, en adelante UFd, aplicable a líneas eléctricas subterráneas de Baja Tensión.

1.2. OBJETO

Tiene por objeto el presente PROYECTO TIPO, establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de cualquier obra que responda a las características indicadas anteriormente, sin más que aportar en cada proyecto concreto las particularidades específicas del mismo. Tales como situación, trazado, potencia, longitud y presupuesto.

Por otro lado, el presente documento servirá de base genérica para la tramitación oficial de cada obra, en cuanto a la Autorización Administrativa, Autorización de Ejecución y Declaración de Utilidad Pública en concreto, sin más requisitos que la presentación de las características particulares de la misma, haciendo constar que su diseño se ha realizado de acuerdo con el presente PROYECTO TIPO.

1.3. CAMPO DE APLICACIÓN

Este PROYECTO TIPO se aplicará al diseño general y cálculo de los diferentes elementos que intervienen en la construcción de líneas eléctricas subterráneas de baja tensión, en las que se emplean conductores de aluminio.

Las líneas subterráneas de BT se emplearán en localidades y zonas urbanizadas, cuando lo exijan las condiciones arquitectónicas, las normas municipales y cuando a juicio del proyectista sea esta la solución idónea.



1.4. REGLAMENTACIÓN

En la redacción se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normalización Nacional (Normas UNE).

2. CARACTERÍSTICAS

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1.1. Cables

Los cables que se emplearán serán de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, escogidos de los contemplados en la Norma UNE-HD 603-5X.

Los cables serán unipolares y su tensión nominal U_0/U será 0,6/1 kV. Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

El aislamiento utilizado será de polietileno reticulado (XLPE).

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

La sección del conductor neutro será la misma que la de los conductores de fase.

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red como mínimo cada 500 m de longitud de línea, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra. Debe ser puesto a tierra en cada extremo de línea y en cada punto de derivación importante.

Este valor de resistencia de tierra será tal que no de lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V de acuerdo con la ITC-BT-18.

Las características principales de los cables se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1

Características	XZ1 0,6/1 kV					
	50	95	150	150 (AS)	240	240 (AS)
Sección mm ²	50	95	150	150 (AS)	240	240 (AS)
Nº mín. alambres conductor	6	15			30	
φ Conductor mín./máx. mm	7,7/8,6	11,0/12,0	13,7/15		17,6/19,2	
Espesor nominal aislamiento mm	1,0	1,1	1,4		1,7	
Espesor nominal cubierta mm	1,3	1,4			1,5	
φ Exterior aprox. mm	12,5	16,0	19,5	25,9	24,4	30,6
Radio mínimo curvatura mm	50	64	78	130	98	153
Peso aprox. kg/km	210	365	550	935	855	1320
Temp. °C máx. Normal/cc máx.5 seg	90/250					

La línea general se realizará principalmente con cables de 150 y 240 mm² de sección. Mientras que las secciones de 50 y 95 mm² se utilizarán en derivaciones y acometidas.

2.1.2. Canalizaciones

Los cables aislados subterráneos de Baja Tensión podrán canalizarse de las siguientes formas:

- a) Cables entubados en zanja.
- b) Cables directamente enterrados en zanja.
- c) Cables al aire, alojados en galerías.

- a) Cables entubados en zanja

Este tipo de canalización será el que se utilice de forma prioritaria, salvo en los casos especiales que se detallan en los dos apartados siguientes.

Los tubos normalizados, según la Norma UNE-EN 50086, para estas canalizaciones serán de polietileno de alta densidad de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro, con una resistencia a la compresión de 450 N y una resistencia al impacto de 40 J.

Los tubos irán alojados en zanjas cuyas dimensiones y números de tubos que puede albergar son las que se muestran en la Tabla 2. En todo momento la profundidad mínima a la parte superior del tubo más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

Tabla 2

Canalización	Ancho (cm.)	Profundidad (cm.)			
		80	100	120	140
BAJO ACERA	20	1	2	---	---
	40	2	4	6	---
	60	---	---	9	---
A BORDE DE LA CALZADA	20	---	1	---	---
	40	---	1+1R	3+1R	5+1R
CRUCE DE CALZADA	40	---	1+1R	3+1R	5+1R
	60	---	---	---	8+1R

Donde R significa tubo de reserva

A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor. A continuación se cubrirán los tubos y se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

Se colocarán también una o dos (para el caso de 9 tubos) cintas de señalización de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm y a la parte superior del tubo de 25 cm.

En los cruzamientos de calzadas y ferrocarriles los tubos irán hormigonados en todo su recorrido y se situarán sobre una capa de 4 cm de espesor, y se asegurará que los tubos quedan cubiertos con una capa de cómo mínimo 4 cm de espesor.

b) Cables directamente enterrados en zanja

Este tipo de canalización será la que se utilice de forma prioritaria en las zonas rurales y semi-urbanas.

Los cables irán alojados en zanjas cuyas dimensiones y número de ternas son las que se muestran en la siguiente tabla. En todo momento la profundidad mínima a la parte inferior del circuito más próximo a la superficie del suelo no será menor de 60 cm.

Tabla 3

Profundidad (cm.)	Ancho (cm)	Número de ternas
80	40	2

A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables, cubriendo los cables irá otra capa de arena de 10 cm y sobre ella irá siempre una placa de protección de polietileno (PE) o polipropileno (PP), con la función de protección de los cables.

A continuación se rellenará toda la zanja de la misma forma que en el caso anterior, es decir, con el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%. Se colocará también una cinta de señalización de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima al suelo será de 10 cm y a la parte superior del cable de 25 cm.

c) Cables al aire, alojados en galerías visitables

Este tipo de canalización se evitará en lo posible, utilizándose únicamente en el caso en que el número de conducciones sea tal que justifique la realización de galerías; o en los casos especiales en que no se puedan utilizar las canalizaciones anteriores, pudiéndose aprovechar los trazados de galerías de AT.

Cuando la canalización se realice a lo largo de galerías, se tenderá preferentemente, cable no propagador de incendio XZ1 (AS) 0,6/1 kV 1x150 ó 1X240 mm² de acuerdo con la Norma UNE 211603.

Limitación de servicios existentes

No se instalarán cables eléctricos en galerías donde existan conducciones de gases o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Condiciones generales

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas.

Los accesos a la galería quedarán cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida del personal que esté en su interior. Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y así, contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

Galerías de longitud superior a 400 metros

Cuando la longitud de la galería visitable sea superior a 400 m, además de los requisitos anteriores, dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm.), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 m como máximo.

Disposición e identificación de los cables

En la medida de lo posible, se dispondrán los cables de distintos servicios y propietarios sobre soportes diferentes y se mantendrá entre ellos distancias tales que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio se procurará agrupar los cables por niveles de tensión (por ejemplo, agrupando los cables de MT en el lado opuesto de los de BT).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la propiedad de la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

Sujeción de los cables

Los cables deberán ir fijados a las paredes de la galería mediante soportes tipo ménsula ó palomillas y asegurados con bridas de manera que los esfuerzos térmicos, termodinámicos debidos a las distintas condiciones que pueden presentarse durante la explotación de la Red, no puedan moverlos o deformarlos. Asimismo, los circuitos de cables dispondrán de sujeciones que mantengan juntas entre sí las tres fases y el neutro.

Equipotencialidad de masas metálicas accesibles

Todos los elementos para sujeción de los cables (soportes tipo ménsula, palomillas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.



2.1.2.1. Trazado

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

La longitud de la canalización será lo más corta posible.

Se ubicará, preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público, bajo acera, evitando los ángulos pronunciados.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura mínimo durante la instalación de $15D$ y después de colocado el cable de como mínimo $4D$ para $D < 25\text{mm}$ y $5D$ para $25 < D < 50\text{ mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares a sus ejes, salvo casos especiales, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.

Las distancias a fachadas estarán, siempre que sea posible, de acuerdo con lo especificado por los reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes.

2.1.2.2. Puntos de acceso a la red.

Se establece el empleo de puntos de acceso en la red de Baja Tensión en la conexión de acometidas, derivaciones, empalmes y en aquellos otros puntos que sean necesarios para hacer posible el tendido y sustitución de los cables entre dos puntos de acceso consecutivos.

Estos puntos de acceso facilitarán los tendidos de líneas a realizar en distintas fases evitando permisos y molestias al romper pavimentos.

Los puntos de acceso se construirán de obra civil o prefabricado de hormigón de acuerdo con los planos del documento nº 4 (Planos).

Las tapas de fundición esferoidal serán según la Norma UNE EN 124, el esfuerzo asignado será función del pavimento donde vayan situadas, y además las tapas irán equipadas con elementos antiruido.

2.1.2.3. Cintas de señalización de peligro

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso de cables directamente enterrados y una o dos (para el caso de 9 tubos) para cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados. En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150 ± 5 mm y su espesor será de $0,1 \pm 0,01$ mm.

2.1.2.4. Placa de protección

En los casos de cables directamente enterrados se colocará una placa de protección que tiene la función de protección mecánica de los cables.

No sustituye a la cinta de polietileno para señalización.

Las placas se instalarán de tal manera que se consiga una protección del conjunto de cables en toda su extensión (longitud y anchura).

La placa debe tener una superficie lisa y estar libre de irregularidades, y la parte superior de las mismas será de color amarillo.

La placa estará fabricada con polietileno (PE) o polipropileno (PP). Tendrá una anchura de 250 ± 5 mm, una longitud de 1000 ± 5 mm y un espesor mínimo de 2,5 mm.



2.1.3. Paralelismos

Los cables subterráneos de BT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 10 cm con los cables de BT y 25 cm con los cables de AT.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables BT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Canalizaciones de agua

Los cables de BT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Canalizaciones de gas

Deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 4 .

Tabla 4

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados
En alta presión >4 bar	0,40 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

b) Conducción de alcantarillado bajo tubo

Los cables de BT se instalarán separados de la conducción de alcantarillado bajo tubo a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo será de 1 metro.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la conducción de

alcantarillado bajo tubo quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de conducción de alcantarillado bajo tubo se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

2.1.4. Cruzamientos con vías de comunicación

Calzadas (Calles y carreteras)

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.1.2 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

Ferrocarriles

En los cruzamientos con ferrocarriles, los cables deberán ir entubados y el tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,3 m respecto de la cara inferior de la traviesa, rebasando las vías férreas en 1,5 m por cada extremo. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.1.2 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril y perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, calzadas con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena.

2.1.5. Cruzamientos con otros servicios

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de BT discurren por encima de los de AT.



La distancia mínima entre un cable de BT y otros cables de energía eléctrica será: 25 cm con los cables de AT y de 10 cm con los cables BT. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de BT y los de telecomunicación será de 20 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable BT como del cable de telecomunicación será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Canalizaciones de agua

En los cruzamientos de cables de BT con conducciones de agua se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Canalizaciones de gas

En los cruzamientos de cables de BT con conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de gas o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:



a) Conducción de alcantarillado en galería:

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

b) Conducción de alcantarillado bajo tubo:

En los cruzamientos de cables con conducciones de alcantarillado bajo tubo se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

Depósitos de carburantes

Los cables se dispondrán separados mediante tubos normalizados según el punto 2.1.2, los cuales distarán como mínimo 0,2 m. del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 1,5 m por cada extremo.

2.1.6. Acometidas

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y las canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzca en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 30 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.1.2.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

2.1.7. Protección de sobreintensidad

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles o interruptores automáticos existentes en la cabecera de la línea principal, que avance del Centro de Transformación.

Para la protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles clase gG según Norma UNE 60269-1, se indican en el siguiente cuadro las intensidades nominales de los mismos.

Tabla 5

Sección nominal mm ²	Calibre del fusible In (A)
50	160
95	200
150	315
240	400

2.1.8. Puesta a tierra

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra del conductor neutro.

2.1.8.1. Constitución de las tomas de tierra

Los electrodos y conductores de unión a tierra deberán cumplir las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

2.1.8.2. Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro de las líneas subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación, en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión.

Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 500 m, preferentemente en los puntos de derivación.

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:



a) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.

b) Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

2.1.8.3. Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas que se deseen poner a tierra como con el electrodo, para lo cual las conexiones de los circuitos de tierra, con las partes metálicas y con los electrodos se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de elementos de compresión. Queda terminantemente prohibido el empleo de soldadura tanto de alto como de bajo punto de fusión.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Cada proyecto concreto, diseñado en base al presente Proyecto Tipo, deberá aportar los siguientes documentos característicos del mismo:

2.2.1. Memoria

En ella se justificará la finalidad de la instalación, razonando su necesidad o conveniencia. A continuación se describirá el trazado de la línea, destacando aquellos motivos fundamentales que hayan influido en su determinación.

Se pondrá de manifiesto el emplazamiento, la longitud de la línea, la potencia a transportar, la caída de tensión y las pérdidas de potencia que se producirán.

Se incluirá una relación de cruzamientos, paralelismos y casos especiales, con los datos necesarios para su localización y para la identificación del propietario, entidad u organismo afectado.

No será necesario describir los elementos constructivos, ni incluir cálculos eléctricos ni mecánicos, bastando citar que todo ello se ajusta a este PROYECTO TIPO.

2.2.2. Planos

El trazado de la línea se representará en un plano a escala mínima 1:5000 para que el emplazamiento de la misma sea perfectamente identificable.

Al igual que en la memoria, no será necesario incluir planos de ningún elemento constructivo por ser los correspondientes al presente PROYECTO TIPO.

2.2.3. Presupuestos

El presupuesto de Ejecución Material, se obtendrá especificando la cantidad de cada una de las Unidades Constructivas (U.C.) y sus correspondientes precios unitarios.

Para obtener el Presupuesto General será preciso incrementar el Presupuesto de Ejecución Material en los porcentajes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, Dirección de Obra, y cualquier otro que proceda.

2.2.4. Estudio de Impacto Ambiental

Se realizará el Estudio de Impacto Ambiental cuando éste sea preceptivo, o en su caso, se llevará a cabo la correspondiente consulta al organismo competente sobre su necesidad, cuando así sea preciso.

3. CABLES

Los cables responden a las características indicadas en el punto 2.1.1.

En este apartado se desarrollarán los cálculos eléctricos de la línea.

3.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

La distribución en Baja Tensión se realizará a 400/230 V en disposición trifásica con neutro a tierra.

3.1.1. Resistencia del conductor

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea.

Se adopta el valor correspondiente a $T = 90 \text{ °C}$ que viene determinado por la expresión:

$$R_{90} = R_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (90 - 20)] \Omega / km$$

Siendo $\alpha = 0,00403 \text{ °C}^{-1}$, para el aluminio.

Tabla 6

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20°C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90°C (Ω/km)
XZ1-AL 0,6/1 kV	50	0,641	0,821
	95	0,320	0,410
	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,160

3.1.2. Reactancia del conductor

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \mathcal{L} \text{ (}\Omega/km\text{)}$$

y sustituyendo en ella el coeficiente de inducción mutua \mathcal{L} por su valor:

$$\mathcal{L} = \left(K + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot D_m}{d} \right) \cdot 10^{-4} \text{ (H/km)}$$

Se llega a:



$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(K + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot D_m}{d} \right) \cdot 10^{-4} \text{ } (\Omega/\text{km})$$

donde:

- X = Reactancia, en ohmios dividido por km.
- F = Frecuencia de la red en hercios.
- D_m = Distancia media geométrica entre conductores en mm
- d = Diámetro del conductor en mm
- K = Constante que para conductores cableados toma los valores siguientes:

Tabla 7

Sección nominal (mm ²)	K
50	0,64
95	0,55
150	0,55
240	0,53

Sustituyendo con los datos de la Tabla 1 y considerando la instalación de 4 cables unipolares (3 fases y neutro) en contacto mutuo, se obtienen los siguientes valores aproximados de la reactancia lineal:

Tabla 8

Sección nominal (mm ²)	Reactancia lineal (Ω/km)
50	0,093
95	0,083
150	0,081
150 (AS)	0,099
240	0,079
240 (AS)	0,093

3.1.3. Intensidad máxima admisible

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., el proyecto justificará y calculará según la norma UNE 21144 la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para aislamiento seco en polietileno reticulado XLPE, son las que figuran en la siguiente tabla:

Tabla 9

Tipo de aislamiento seco	Condiciones	
	Servicio Permanente θ_s	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5$ s)
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250

Se permitirán otros valores de intensidad máxima permanentes admisibles siempre que correspondan con valores actualizados y publicados en las normas EN y CEI aplicables.

En su defecto se aplicarán intensidades máximas admisibles de las tablas que figuran a continuación, teniendo en cuenta que la resistividad térmica media del terreno utilizada de manera habitual será de 1 K·m/W, si bien esta dependerá de las condiciones climatológicas del entorno debiéndose aplicar en cada caso los factores de corrección descritos posteriormente.

a) Cables directamente enterrados

Se consideran 4 cables unipolares (3 fases y neutro) en contacto mutuo directamente enterrados a 0,7 m. de profundidad (medido hasta la parte superior del cable). En un terreno de resistividad térmica media de 1 K·m/W, con una temperatura del terreno a dicha profundidad de 25°C y con una temperatura del aire ambiente de 40°C, las intensidades máximas admisibles para cables con aislamiento XLPE, son las que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 10

Sección del conductor (mm ²)	$I_{\text{máx}}$ (A)
50	157
95	236
150	307
240	401

b) Cables enterrados en zanja en el interior de tubos

Se consideran 4 cables unipolares (3 fases y neutro) en contacto mutuo enterrados en zanja en el interior de tubos a 0,7 m. de profundidad (medido hasta la parte superior del tubo), una resistividad térmica del tubo de 3,5 K·m/W en un terreno de

resistividad térmica media de 1 K·m/W a una temperatura del terreno a dicha profundidad de 25°C y con una temperatura del aire ambiente de 40°C.

Se instalarán como máximo 4 cables unipolares (3 fases y neutro) por tubo. La relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del circuito será superior a 1,5.

Las intensidades máximas admisibles para los cables con aislamiento XLPE, son las que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 11

Sección del conductor (mm ²)	I _{máx} (A)
50	125
95	191
150	253
240	336

Para 4 cables unipolares enterrados en zanja en el interior de tubos de corta longitud que no supere los 15 m, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de la intensidad, aplicándose los valores de la intensidad de la tabla 11.

c) Cables instalados al aire

Se consideran 4 cables unipolares (3 fases y neutro) en contacto mutuo con una colocación tal que permita una eficaz renovación del aire, protegidos del sol, siendo la temperatura del medio ambiente de 40 °C. Por ejemplo, con los cables colocados sobre soportes tipo ménsula ó fijados a una pared mediante palomillas, la intensidad máxima admisible para el cable unipolar con aislamiento XLPE y no propagador del incendio (AS), es la de la siguiente tabla:

Tabla 12

Sección (mm ²)	I _{máx} (A)
150	290
240	390

Cuando las condiciones reales de instalación difieran de las mencionadas anteriormente, se corregirán las intensidades admisibles mediante los coeficientes que se indican a continuación:

Cables enterrados en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25 °C.

En la siguiente tabla se indican los factores de corrección, de la intensidad máxima admisible para temperaturas del terreno distintas de 25 °C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor.

Tabla 13

Temperatura Servicio Permanente $\theta_s=90$ (°C)	
Temperatura del terreno θ_t (°C)	Factor de corrección
10	1,11
15	1,07
20	1,04
25	1,00
30	0,96
35	0,92
40	0,88
45	0,83
50	0,78

Cables enterrados en terrenos de resistividad térmica distinta de 1,5 °K·m/W.

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. La tabla siguiente muestra valores de resistividades térmicas del terreno en función de su naturaleza y grado de humedad.

Tabla 14

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
0,90	Hormigón
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

En la siguiente tabla se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad máxima admisible.

Tabla 15

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)					
0,85	0,90	1	1,20	2,00	2,50
1,06	1,04	1	0,93	0,75	0,68

Cables enterrados a diferentes profundidades

En la siguiente tabla se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 0,7 m.

Tabla 16

Profundidad de instalación (m)	Cables directamente enterrados	Cables enterrados bajo tubo
0,60	1,02	1,01
0,70	1	1
0,80	0,99	0,99
1,00	0,97	0,97
1,20	0,95	0,96

Según la norma UNE-211435.

Agrupamiento de cables enterrados

En la siguiente tabla se indica el factor de corrección que se debe aplicar para dos circuitos de 4 cables unipolares (3 fases y neutro) en contacto mutuo directamente enterrados.

Tabla 17

Separación entre dos circuitos directamente enterrados (m)	Factor de corrección
0,10	0,85

En la siguiente tabla se indican los factores de corrección que se deben aplicar circuitos de 4 cables unipolares (3 fases y neutro), enterrados, un circuito por tubo.

Tabla 18

Distancia entre circuitos enterrados bajo tubo (m)	Número de circuitos agrupados			
	2	4	6	9
0,04	0,88	0,72	0,65	0,59

Si se trata de una agrupación de tubos, el coeficiente de corrección dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable según está colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista.

Cables instalados al aire en ambientes de temperatura distinta de 40 °C

En la siguiente tabla se muestran los factores de corrección, de la intensidad máxima admisible para temperaturas del aire ambiente distintas de 40 °C en función de la temperatura máxima de servicio.

Tabla 19

Temperatura Servicio Permanente $\theta_s=90$ (°C)	
Temperatura ambiente θ_a (°C)	Factor de corrección
10	1,27
15	1,23
20	1,18
25	1,14
30	1,10
35	1,05
40	1,00
45	0,95
50	0,89
55	0,84

Según la norma UNE-211435.

Cables instalados al aire en galerías visitables

La intensidad admisible deberá reducirse de acuerdo con los coeficientes de la Tabla 22, teniendo en cuenta que la sobre elevación provocada es del orden de 15 K para galerías visitables.

Cables unipolares instalados al aire y agrupados

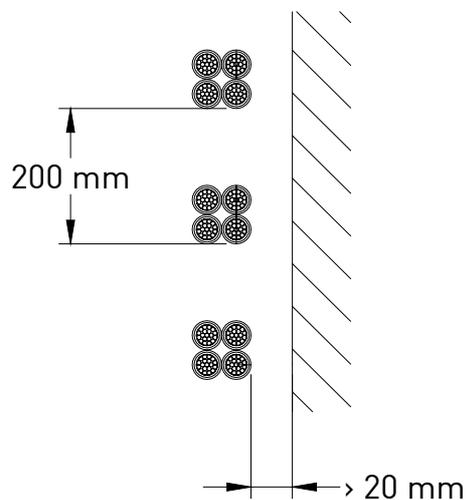
En las siguientes tablas se muestran los factores de corrección de la intensidad admisible para circuitos de 4 cables unipolares (3 fases y neutro) en contacto mutuo e instalados al aire.

a) Circuitos de cables unipolares tendidos sobre la pared mediante palomillas, con separación entre soportes igual a 200 mm, (figura 1).

Tabla 20

Número de circuitos de cables unipolares	Factor de corrección
1	1
2	0,93
3	0,90
4	0,89
5	0,88

B



b) Agrupación de circuitos de cables unipolares , con una separación mínima de $2D_e$, donde D_e es el diámetro exterior del cable, suponiendo su instalación sobre soportes tipo ménsula, (figura 2). El aire puede circular libremente entre los cables.



Tabla 20

Número de circuitos colocados en vertical	Número de circuitos colocados en horizontal		
	1	2	3
1	1,00	1,00	1,00
2	0,97	0,95	0,93
3	0,96	0,94	0,90
4	0,95	0,93	0,87
5	0,94	0,92	0,84
6	0,93	0,91	0,81

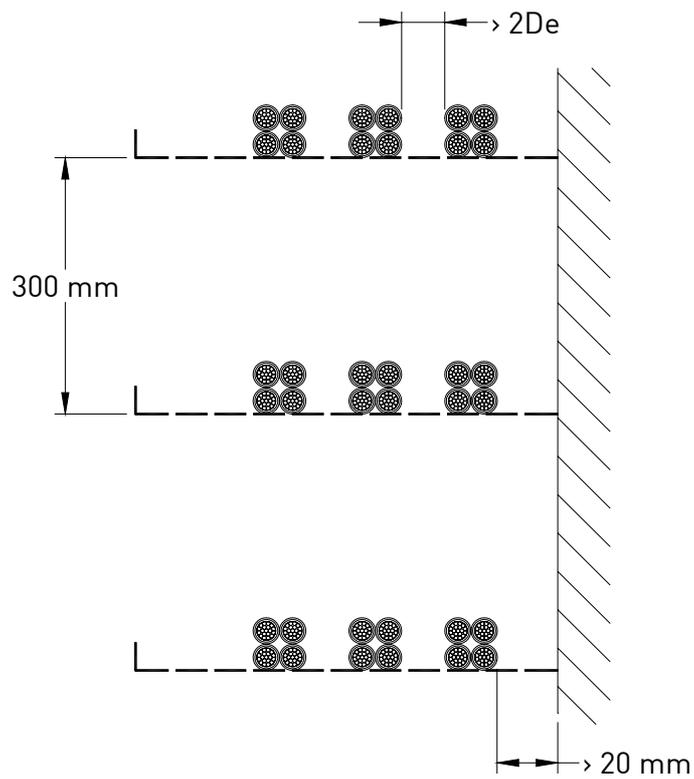


Fig.2



3.1.4. Intensidades de cortocircuito máximas admisibles en los conductores

Es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características de aislamiento de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos. Se la calcula admitiendo que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático y para una temperatura máxima admitida por el aislamiento de 250°C.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la norma UNE 21192, según la expresión que se muestra a continuación, cuya aplicación se corresponden con cables de aluminio y aislamiento XLPE.

$$I_{cc}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln \left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta} \right)$$

Donde:

I_{cc} = Intensidad máxima de cortocircuito (valor eficaz) calculada en una hipótesis adiabática.

t = Duración del cortocircuito en s.

S = Sección nominal en mm².

$$K = 148 \frac{\text{A} \cdot \text{s}^{0,5}}{\text{mm}^2}$$

θ_f = 250 °C, temperatura final.

θ_i = 90 °C, temperatura inicial.

En la siguiente tabla, se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) en los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.



Tabla 21

Sección (mm ²)	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
50	14,9	10,6	8,6	6,7	6,1	4,7	3,9	3,3	3,0	2,7
95	28,4	20,1	16,4	12,7	11,6	9,0	7,3	6,3	5,7	5,2
150	44,8	31,7	25,8	20,0	18,3	14,2	11,6	10,0	9,0	8,2
240	71,7	50,7	41,4	32,1	29,3	22,7	18,5	16,0	14,3	13,1
Densidad (A/mm²)	294	203	170	132		93	76	66	59	54

3.1.5. Factor de Potencia

Pueden admitirse sin error importante los valores $\cos\varphi=0,8$ y $\cos\varphi=0,9$ que corresponde a un reparto normal de la energía para alumbrado y suministros industriales en zonas urbanas y rurales.

3.1.6. Caída de tensión

La sección de los conductores en las líneas subterráneas de Baja Tensión se determina en función de sus cualidades eléctricas. En general el cálculo se fundamentará en la caída de tensión que deberá ser inferior al 5%.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la formula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \text{sen} \varphi) \cdot L$$

Donde:

ΔU = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad de la línea en amperios.

R = Resistencia del conductor en Ω/km (max. a 90°C)

X = Reactancia inductiva en Ω/km

L = Longitud de la línea en km

teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U \% = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

Sustituyendo los valores conocidos U, R y X tendremos:

Tabla 22

Sección (mm ²)	Caída de tensión (ΔU%)		
	cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
50	0,557xPL	0,542xPL	0,514xPL
95	0,295xPL	0,281xPL	0,256xPL
150	0,203xPL	0,190xPL	0,165xPL
240	0,137xPL	0,124xPL	0,100xPL

3.1.7. Potencia a transportar

La potencia activa que puede transportar una línea vendrá limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente y por el factor de potencia según la expresión:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max} \cdot \cos \varphi$$

Donde:

P_{\max} = Potencia máxima de transporte en kilovatios.

U = Tensión compuesta en kV.

I_{\max} = Intensidad máxima en A.

cosφ = Factor de potencia.

La potencia activa que puede transportar una línea para el caso particular de una línea de cables unipolares directamente enterrados a 0,7 m de profundidad en un terreno de resistividad térmica media de 1 K·m/W o 1,5 K·m/W, con una temperatura del terreno a dicha profundidad de 25°C muestra en las siguientes tablas:

Tabla 23

Sección (mm ²)	Potencia máxima (kW)
	Terreno de resistividad térmica 1 K·m/W

	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 1$
50	87	98	109
95	131	147	164
150	170	191	213
240	222	250	278

Tabla 24

Sección (mm ²)	Potencia máxima (kW)		
	Terreno de resistividad térmica 1,5 K·m/W		
	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 1$
50	75	84	94
95	111	125	139
150	144	162	180
240	188	212	236

3.1.8. Pérdidas de potencia

La fórmula a aplicar para calcular la pérdida de potencia es la siguiente:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

ΔP = Pérdidas de potencia en vatios.
 R = Resistencia del conductor en Ω/km .
 L = Longitud de la línea en km.
 I = Intensidad de la línea en amperios.

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

siendo:

P = Potencia en kilovatios.
 U = Tensión compuesta en kilovoltios.
 $\cos\varphi$ = Factor de potencia.

Se llega a la conclusión de que la pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P \% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

donde cada variable se expresa en las unidades expuestas.

Sustituyendo los valores conocidos de R y U tendremos:

Tabla 25

Sección (mm ²)	Pérdida de potencia en %		
	cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
50	0,803xPL	0,634xPL	0,514xPL
95	0,400xPL	0,316xPL	0,256xPL
150	0,258xPL	0,204xPL	0,165xPL
240	0,156xPL	0,123xPL	0,100xPL

3.1.9. Previsión de cargas

Para el cálculo de las caídas de tensión en las líneas de Baja Tensión Subterráneas, se precisan unos coeficientes que adecuen los valores de las potencias contratadas a las potencias de paso reales que después distribuirán los cables.

Estos coeficientes, así como la potencia prevista por cliente se considerará en cada proyecto específicos y núcleo de población, siempre de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4. ACOMETIDAS

Se entiende como tal, la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución general y la caja o cajas generales de protección ó el conjunto modular de protección y medida en los edificios unifamiliares.

La Red de Alumbrado Público no puede tener ningún conductor común con la Red de distribución.

4.1. CABLES

Los cables responderán a las características indicadas en el apartado 2.1.1 y a las intensidades máximas admisibles según las condiciones de instalación del apartado 3.1.3 y cuyo resumen se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 26

Denominación	Intensidades máximas (A)		
	Cables directamente enterrados. Terreno de resistividad térmica 1Km/W	Cables entubados. Terreno de resistividad térmica 1Km/W	Cables al aire
XZ1 0,6/1kV 2x50Al	192	153	---
XZ1 0,6/1kV 4x50Al	157	125	---
XZ1 0,6/1kV 4x95Al	236	191	---
XZ1 0,6/1kV 4x150Al	307	253	290
XZ1 0,6/1kV 4x240Al	401	336	390

Cálculo eléctrico

La sección de los conductores de la Acometida se determinará en función de los siguientes criterios:

- La caída de tensión no debe exceder el 1% de la tensión de servicio.
- La intensidad admisible por el conductor seleccionado, debe ser superior a la intensidad correspondiente al suministro.

El orden de operaciones a realizar será el siguiente:

- Se calculará la sección teórica de los conductores

$$\text{ACOMETIDAS MONOFÁSICAS: } S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot e \cdot U}$$

$$\text{ACOMETIDAS TRIFÁSICAS: } S = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot e \cdot U}$$

siendo:

P = potencia del suministro en vatios.

L = longitud de la acometida en metros.

γ = conductividad del aluminio a la temperatura de 90 °C,

$$\gamma = 28 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$$

e = caída de tensión admisible en voltios.

U = tensión de servicio en voltios:

400 V en acometidas trifásicas

230 V en acometidas monofásicas

- Se obtendrá el valor de la intensidad correspondiente al suministro.

$$\text{ACOMETIDAS MONOFÁSICAS: } I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{ACOMETIDAS TRIFÁSICAS: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

- En la tabla anterior de cables normalizados para el tipo de acometida que corresponda, se elegirá un conductor de sección superior a la teórica calculada y cuya intensidad máxima admisible sea mayor que la correspondiente al suministro.

4.2. INSTALACIÓN

Conexión a la línea

Las conexiones se realizarán mediante derivaciones de perforación de aislamiento para cables unipolares de secciones 50, 95, 150 y 240 mm², aislados de tensión nominal 0,6/1 kV

En el caso de acometida aéreo-subterránea sobre apoyo o fachada, se protegerá el cable en el tramo aéreo hasta una altura mínima de 2,5 m.

4.3. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGP Y CPM)

Las CGP están previstas para su instalación en montaje superficial, en nichos, o empotradas en las fachadas de los edificios. Deberán cumplir las especificaciones de las normas UNE 20324 y UNE EN 60269 y las Especificaciones Particulares Para Instalaciones de Conexión Instalaciones de Enlace de Baja Tensión de UNIÓN FENOSA distribución.

En el caso de las viviendas unifamiliares, en lugar de CGP se instalarán Cajas de Protección y Medida (CPM).

En aquellos casos justificados en que sea preciso adoptar una solución no prevista en el apartado anterior, deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- La acometida deber ser lo más corta posible.
- En cualquier momento podrá efectuarse un corte permanente.
- En caso de incendio el corte debe poder efectuarse fácilmente.



5. ANEXOS

5.1. GRÁFICOS DE CAIDA DE TENSIÓN

5.2. GRÁFICOS DE PERDIDA DE POTENCIA



5.1 GRÁFICOS DE CAÍDA DE TENSIÓN



Gráfico caída de Tensión
U=400V XZ1-AI Sec. 50 mm²

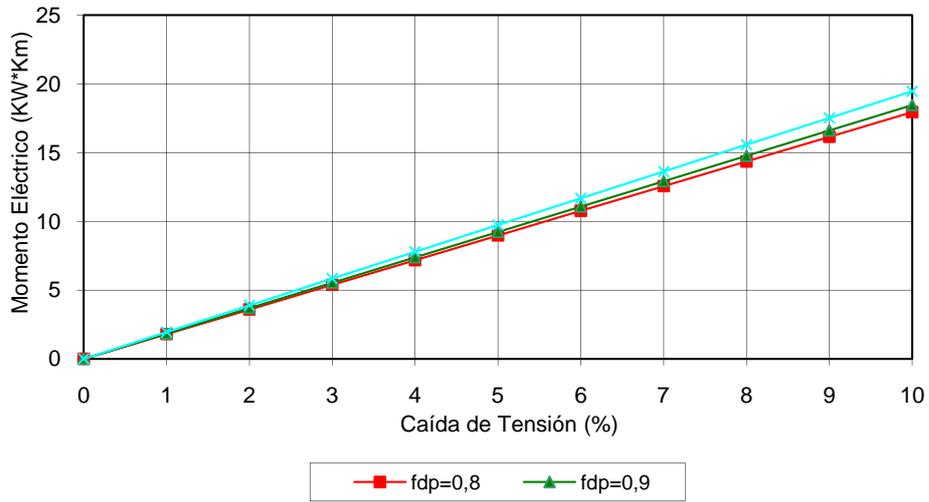


Gráfico caída de Tensión
U=400V XZ1-AI Sec. 95 mm²

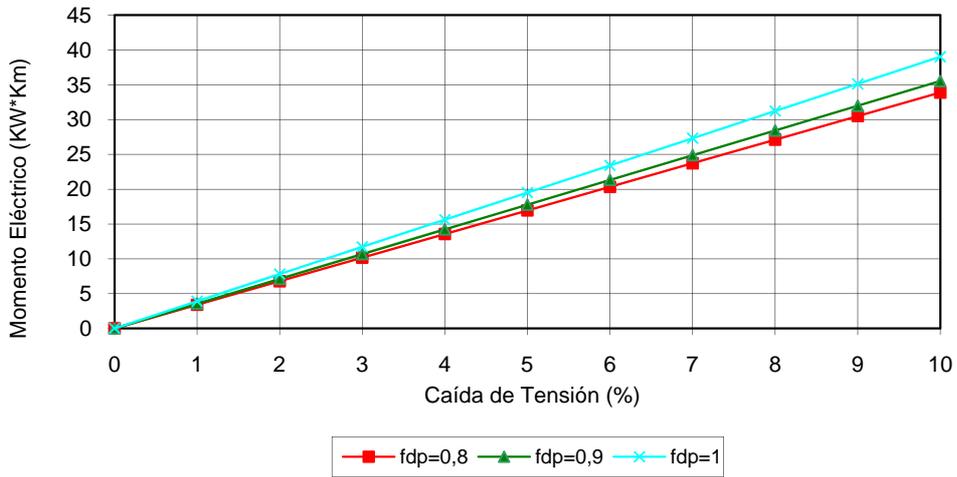


Gráfico caída de Tensión
U=400V XZ1-AI Sec. 150 mm²

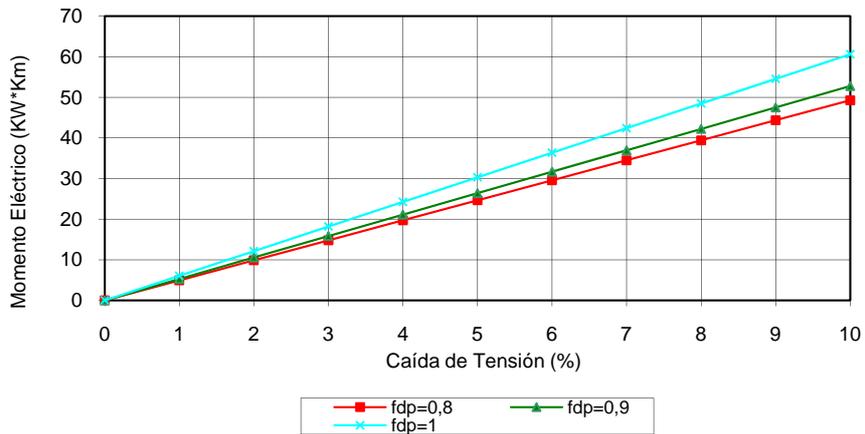
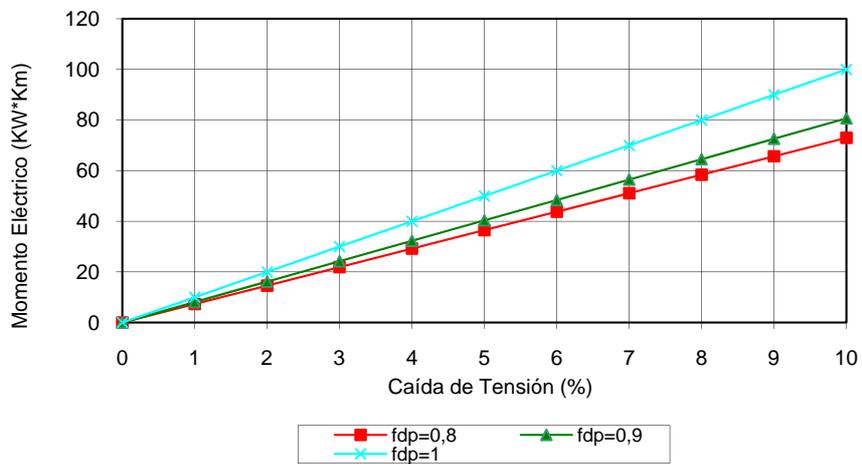


Gráfico caída de Tensión
U=400V XZ1-AI Sec. 240 mm²



5.2 GRÁFICOS DE PERDIDA DE POTENCIA



Gráfico pérdidas de potencia
U=400V XZ1-Al Sec. 50 mm²

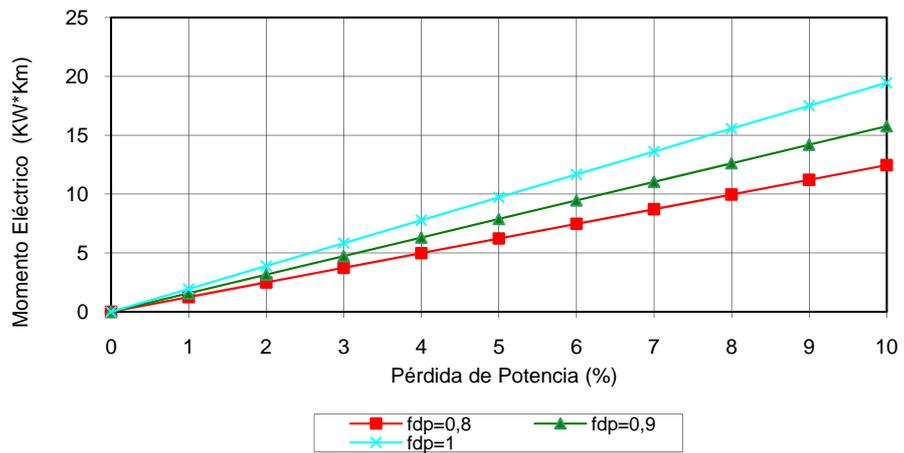


Gráfico pérdidas de potencia
U=400V XZ1-Al Sec. 95 mm²

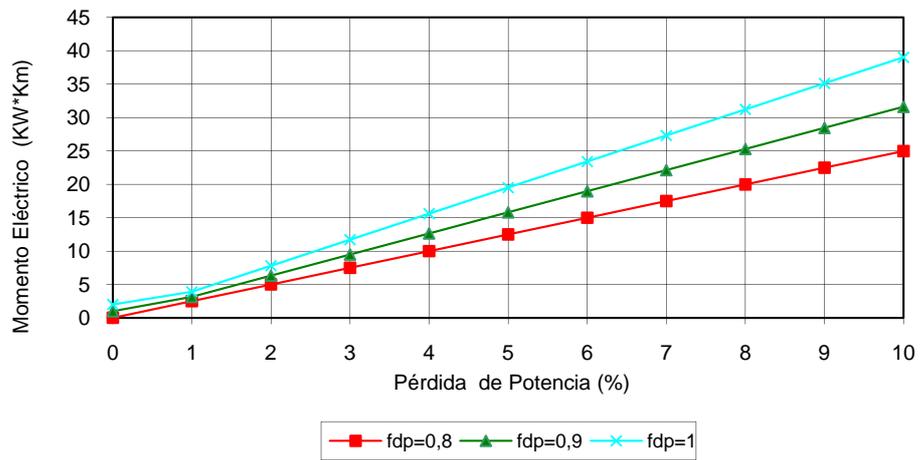


Gráfico pérdidas de potencia
U=400V XZ1-Al Sec. 150 mm²

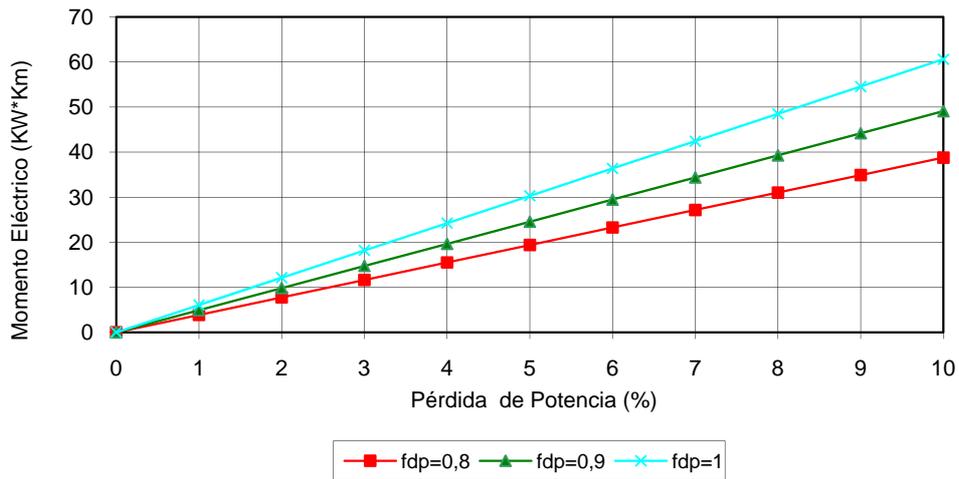
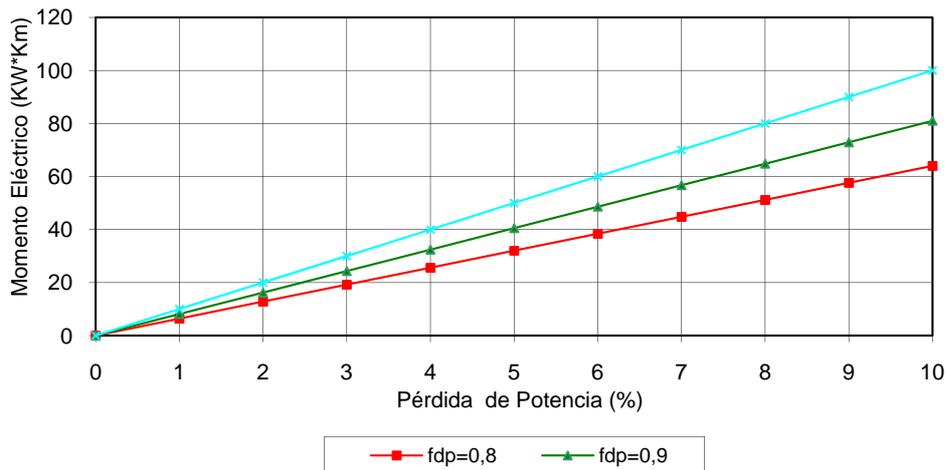


Gráfico pérdidas de potencia
U=400V XZ1-Al Sec. 240 mm²



DOCUMENTO Nº 2

PRESUPUESTO



1. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material, se obtendrá especificando la cantidad de cada una de las distintas Unidades Constructivas y sus correspondientes precios unitarios.

El presupuesto deberá diferenciar la parte correspondiente a obra civil de la obra eléctrica.

Para obtener el Presupuesto General será preciso incrementar, si procede, el Presupuesto de Ejecución Material en los porcentajes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, Dirección de Obra.

Obra civil

Código	Denominación Unidad Constructiva	Importe

Obra eléctrica

Código	Denominación Unidad Constructiva	Importe

DOCUMENTO N° 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



Índice

- 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**
- 2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO**
 - 2.1. TRAZADO**
 - 2.2. APERTURA DE ZANJAS**
 - 2.3. CANALIZACION**
 - 2.3.1. Cables entubados en zanjas
 - 2.3.2. Cables directamente enterrados en zanjas
 - 2.3.3. Cables al aire, alojados en galerías visitables
 - 2.4. PUNTOS DE ACCESO**
 - 2.5. PARALELISMOS**
 - 2.6. CRUZAMIENTOS CON VIAS DE COMUNICACION**
 - 2.7. CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS**
 - 2.8. ACOMETIDAS**
 - 2.9. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES**
 - 2.10. TENDIDO DE CABLES**
 - 2.11. PROTECCION MECÁNICA**
 - 2.12. SEÑALIZACION**
 - 2.13. CIERRE DE ZANJAS**
 - 2.14. REPOSICION DE PAVIMENTOS**
 - 2.15. PUESTA A TIERRA**
- 3. MATERIALES**
 - 3.1. CABLES**
- 4. RECEPCIÓN DE OBRA**



1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente PLIEGO DE CONDICIONES determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN, para UNION FENOSA **distribución** en adelante UFd, especificadas en este PROYECTO TIPO.

Este PLIEGO DE CONDICIONES se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dichas líneas eléctricas subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

La ejecución de los trabajos corresponderá a las empresas instaladoras autorizadas.

2.1. TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

En la etapa de proyecto se contactará con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, el contratista abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura

como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura mínimo durante la instalación de 15D y después de colocado el cable de como mínimo 4D para $D < 25\text{mm}$ y 5D para $25 < D < 50\text{ mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

2.2. APERTURA DE ZANJAS

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía.

A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas serán las que se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 1

Canalización	Ancho (cm.)	Profundidad (cm.)			
		80	100	120	140
BAJO ACERA	20	1	2	---	---
	40	2	4	6	---
	60	---	---	9	---
A BORDE DE LA CALZADA	20	---	1	---	---
	40	---	1+1R	3+1R	5+1R
CRUCE DE CALZADA	40	---	1+1R	3+1R	5+1R
	60	---	---	---	8+1R

Donde R significa tubo de reserva

Tabla 2

Profundidad (cm.)	Ancho (cm)	Número de ternas
80	40	2

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de los circuitos vaya entubado, la separación entre dos líneas de cables será como mínimo de 10 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia.



2.3. CANALIZACION

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta; estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con espuma de polietileno expandido.
- e) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.
- f) Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.
- g) Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Los cables aislados subterráneos de Baja Tensión podrán canalizarse de las siguientes formas:

2.3.1. Cables entubados en zanjas

Deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- Canalización a borde de calzada, cruce de vías (calzadas) públicas y privadas, paso de carruajes y bajo acera.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.
- Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.
- En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de

aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de como mínimo 2 m.

Los tubos normalizados, según la Norma UNE-EN 50086, para estas canalizaciones serán de polietileno de alta densidad de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro, con una resistencia a la compresión de 450 N y una resistencia al impacto de 40 J.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor. A continuación se cubrirán los tubos y se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

En todo momento la profundidad mínima a la parte superior del circuito más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

En los cruzamientos de calzadas y ferrocarriles los tubos irán hormigonados en todo su recorrido y se situarán sobre una capa de 4 cm de espesor. Se asegurará que los tubos quedan cubiertos con una capa de hormigón de cómo mínimo 4 cm.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos se dejarán unas guías en el interior que faciliten posteriormente el tendido de los cables.

2.3.2. Cables directamente enterrados en zanjas

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables, cubriendo los cables irá otra capa de arena de 10 cm y sobre ella irá siempre una placa de protección de polietileno (PE) o polipropileno (PP), con la función de protección de los cables.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

A continuación se realizará el compactado mecánico, para conseguir un próctor del 95%.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

En todo momento la profundidad mínima del circuito más próximo a la superficie del suelo será de 60 cm, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos, en cuyo caso los cables irán entubados. Los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

2.3.3. Cables al aire, alojados en galerías visitables

Este tipo de canalización se evitará en lo posible, utilizándose únicamente en el caso en que el número de conducciones sea tal que justifique la realización de galerías; o en los casos especiales en que no se puedan utilizar las canalizaciones anteriores.

Cuando la canalización se realice a lo largo de galerías, se tenderá preferentemente, cable no propagador de incendio XZ1 (AS) 0,6/1 kV 1x150 ó 1X240 mm² de acuerdo con la Norma UNE-HD 603-5X.

Limitación de servicios existentes

No se instalarán cables eléctricos en galerías donde existan conducciones de gases o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Condiciones generales

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas.

Los accesos a la galería quedarán cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida del personal que esté en su interior. Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y así, contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

Galerías de longitud superior a 400 metros

Cuando la longitud de la galería visitable sea superior a 400 m, además de los requisitos anteriores, dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm.), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 m como máximo.

Disposición e identificación de los cables

En la medida de lo posible, se dispondrán los cables de distintos servicios y propietarios sobre soportes diferentes y se mantendrá entre ellos distancias tales que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio se procurará agrupar los cables por niveles de tensión (por ejemplo, agrupando los cables de MT en el lado opuesto de los de BT).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma

que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la propiedad de la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

Sujeción de los cables

Los cables deberán ir fijados a las paredes de la galería mediante soportes tipo ménsula ó palomillas y asegurados con bridas de manera que los esfuerzos térmicos, termodinámicos debidos a las distintas condiciones que pueden presentarse durante la explotación de la Red, no puedan moverlos o deformarlos. Asimismo, los circuitos de cables dispondrán de sujeciones que mantengan juntas entre sí las tres fases y el neutro.

Equipotencialidad de masas metálicas accesibles

Todos los elementos para sujeción de los cables (soportes tipo ménsula, palomillas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

2.4. PUNTOS DE ACCESO

Se establece el empleo de puntos de acceso en la red de Baja Tensión en la conexión de acometidas, derivaciones, empalmes y en aquellos otros puntos que sean necesarios para hacer posible el tendido y sustitución de los cables entre dos puntos de acceso consecutivos.

Los puntos de acceso se construirán de obra civil o prefabricado de hormigón de acuerdo con los planos del documento nº 4 (Planos).

En los puntos de acceso los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con espuma de polietileno expandido de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en el punto de acceso será la que permita el máximo radio de curvatura.

Los puntos de acceso serán sin fondo para que la base sea totalmente permeable y tendrán un pre-roto que llegue hasta la

base de los puntos de acceso para poder ser adaptado a canalizaciones existentes. Se rellenarán con arena hasta cubrir como mínimo el cable. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

Los puntos de acceso serán registrables. Deberán tener tapas metálicas de fundición provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. Permitiendo el acceso a personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permita el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Los puntos de acceso, una vez abiertos, tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en los accesos recién abiertos, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abiertos, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

2.5. PARALELISMOS

Los cables subterráneos de BT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 10 cm con los cables de BT y 25 cm con los cables de AT.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables BT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Canalizaciones de agua

Los cables de BT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Canalizaciones de gas

Deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3 .

Tabla 3

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados
En alta presión >4 bar	0,40 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

- a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1..

b) Conducción de alcantarillado bajo tubo

Los cables de BT se instalarán separados de la conducción de alcantarillado bajo tubo a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo será de 1 metro.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la conducción de alcantarillado bajo tubo quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de conducción de alcantarillado bajo tubo se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.



2.6. CRUZAMIENTOS CON VIAS DE COMUNICACION

Calzadas (Calles y carreteras)

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.3.1 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

Ferrocarriles

En los cruzamientos con ferrocarriles, los cables deberán ir entubados y el tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,3 m respecto de la cara inferior de la traviesa, rebasando las vías férreas en 1,5 m por cada extremo. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.3.1 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril y perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, calzadas con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

2.7. CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de BT discurren por encima de los de AT.

La distancia mínima entre un cable de BT con otros cables de energía eléctrica será: 25 cm con los cables de AT y de 10 cm con

los cables BT. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de BT y los de telecomunicación será de 20 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable BT como del cable de telecomunicación será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Canalizaciones de agua

En los cruzamientos de cables BT con conducciones de agua se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Canalizaciones de gas

En los cruzamientos de cables BT con conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de gas o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es

posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

b) Conducción de alcantarillado bajo tubo

En los cruzamientos de cables con conducciones de alcantarillado bajo tubo se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

Depósitos de carburantes

Los cables se dispondrán separados mediante tubos normalizados según el punto 2.3.1., los cuales distarán como mínimo 0,2 m. del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 1,5 m por cada extremo.

2.8. ACOMETIDAS

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y las canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzca en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 30 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado según el apartado 2.3.1.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

2.9. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

Las bobinas serán de madera y deberán ajustarse a la Norma UNE 21167-1. En todas las bobinas, el cable deberá ir debidamente protegido. Se prohíbe el uso para ello de duelas de madera. El sistema a utilizar para asegurar la adecuada protección del cable debe ser previamente autorizado por UFd.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de la bobina, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros

considerables en la madera [especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido].

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

2.10. TENDIDO DE CABLES

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta un radio de curvatura mínimo durante la instalación de $15D$ y después de colocado el cable de como mínimo $4D$ para $D < 25\text{mm}$ y $5D$ para $25 < D < 50\text{mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose

cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de canalización entubada el lecho de arena será de 4 cm.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena, sobre ella irá siempre una placa de protección de polietileno (PE) o polipropileno (PP), cubriendo la proyección del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

En el caso de canalizaciones de cables al aire, cada dos metros envolviendo el circuito, se colocará una sujeción que agrupe dichos cables y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de cables unipolares por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva.

En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, ésta deberá ser expresamente aprobada.

2.11. PROTECCION MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de polietileno (PE) o polipropileno (PP) a lo largo de la longitud de la canalización, cuando ésta no esté entubada.

2.12. SEÑALIZACION

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso de cables directamente enterrados y una o dos (para el caso de 9 tubos) para el caso de cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados. En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150 ± 5 mm y su espesor será de $0,1\pm 0,01$ mm.

2.13. CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones y señalizaciones indicadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica

del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

2.14. REPOSICION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

2.15. PUESTA A TIERRA

El conductor neutro se conectará a tierra en el Centro de Transformación, así como en otros puntos de la red, de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto Tipo y siguiendo las instrucciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión.

3. MATERIALES

Los materiales empleados en la canalización serán aportados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.1. CABLES

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-HD 603-5X

Los conductores deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-EN 60228.

Los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente:

- Nombre del Fabricante y Fábrica.
- Designación completa del cable.
- Año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras).
- UF, para indicar que cumple esta especificación.
- Metraje

La marca podrá realizarse por grabado o relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

4. RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra y se podrán solicitar todos los ensayos a las instalaciones que se consideren oportunos.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

DOCUMENTO N° 4

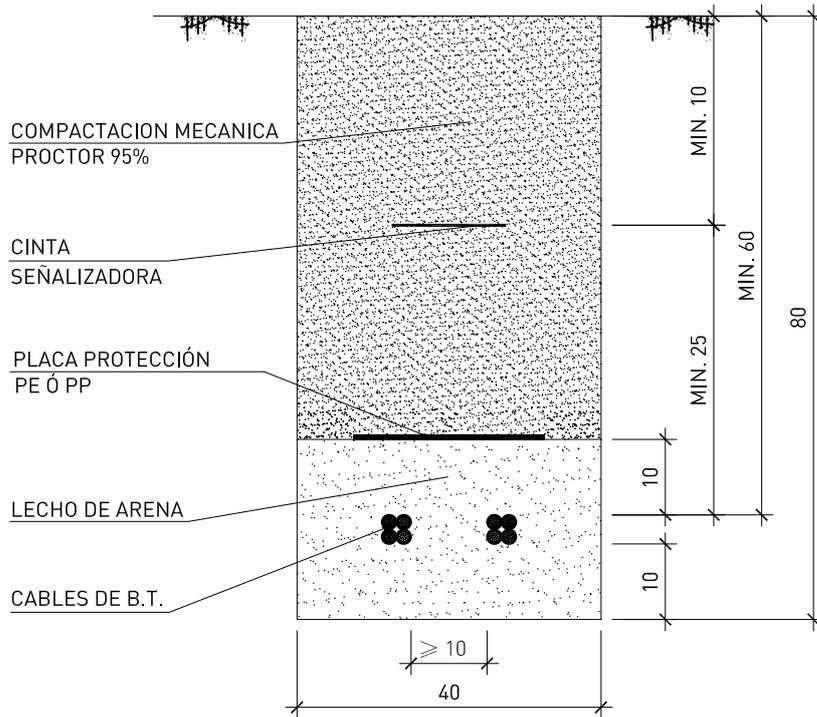
PLANOS



INDICE

Código	Denominación
Grupo 010	Canalizaciones
LSBT-010020	Canalización para 2 líneas directamente enterradas
LSBT-010110	Canalización entubada bajo acera 1 línea
LSBT-010120	Canalización entubada bajo acera 2 líneas. Disposición horizontal
LSBT-010130	Canalización entubada bajo acera 2 líneas. Disposición vertical
LSBT-010140	Canalización entubada bajo acera 4 líneas
LSBT-010150	Canalización entubada bajo acera 6 líneas. Disposición vertical
LSBT-010160	Canalización entubada bajo acera 9 líneas
LSBT-010200	Canalización entubada a borde de calzada 1 LÍNEA.
LSBT-010210	Canalización entubada a borde de calzada (1+R) LÍNEAS. Disposición horizontal
LSBT-010220	Canalización entubada a borde de calzada (3+R) líneas.
LSBT-010230	Canalización entubada a borde calzada (5+R) LÍNEAS. Disposición vertical
LSBT-010310	Canalización entubada cruzamiento con calzada (1+R) líneas. Disposición horizontal
LSBT-010320	Canalización entubada cruzamiento con calzada (3+R) líneas
LSBT-010330	Canalización entubada cruzamiento con calzada (5+R) líneas. Disposición vertical
LSBT-010340	Canalización entubada cruzamiento con calzada (8+R) líneas
Grupo 020	Paralelismos
LSBT-020010	Paralelismo con cables eléctricos de MT
LSBT-020020	Paralelismo con cables eléctricos de BT
LSBT-020030	Paralelismo con cables de telecomunicacion
LSBT-020040	Paralelismo con canalizaciones de agua
LSBT-020050	Paralelismo con canalizaciones de gas
Grupo 030	Cruzamientos
LSBT-030010	Cruzamiento con ferrocarriles
LSBT-030020	Cruzamiento con cables eléctricos de MT
LSBT-030030	Cruzamiento con cables eléctricos de BT
LSBT-030040	Cruzamiento con cables de telecomunicacion
LSBT-030050	Cruzamiento con canalizaciones de agua
LSBT-030060	Cruzamiento con canalizaciones de gas
LSBT-030070	Distancias a depósitos de carburante
Grupo 040	Empalmes y derivaciones
LSBT-040010	Conectores de perforación para derivación
LSBT-040020	Derivación trifásica en punto de acceso BT
LSBT-040030	Derivación monofásica en punto de acceso BT zona residencial
Grupo 050	Entronque aéreo-subterráneo
LSBT-050010	Paso aéreo-subterráneo. Disposición general
Grupo 060	Puntos de acceso
LSBT-060010	Punto de acceso prefabricado de hormigón de una tapa
LSBT-060020	Punto de acceso prefabricado de hormigón de dos tapas
LSBT-060110	Marco recto una tapa
LSBT-060120	Marco recto dos tapas
LSBT-060210	Tapa





NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTRICIDAD
 LSBT-010020
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

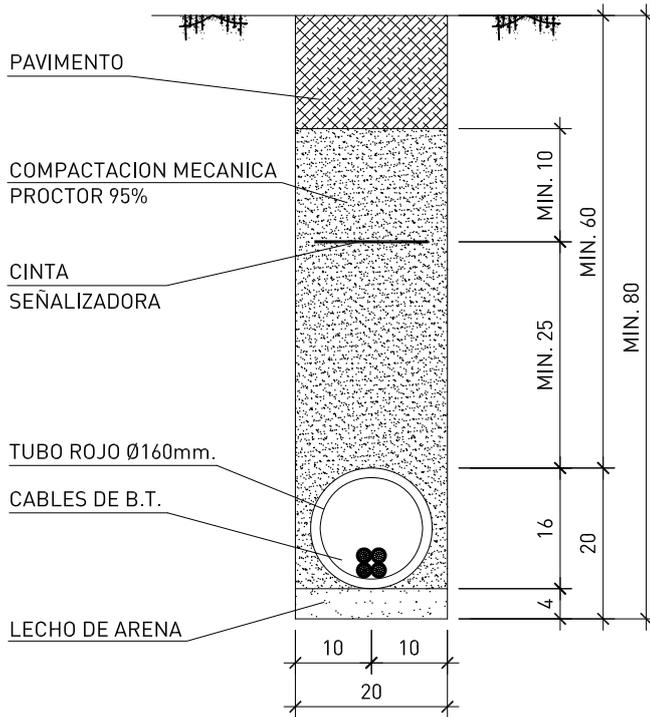
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION PARA
2 LINEAS
DIRECTAMENTE ENTERRADAS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 2	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010020



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTRICIDAD
 LSBT-010110
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

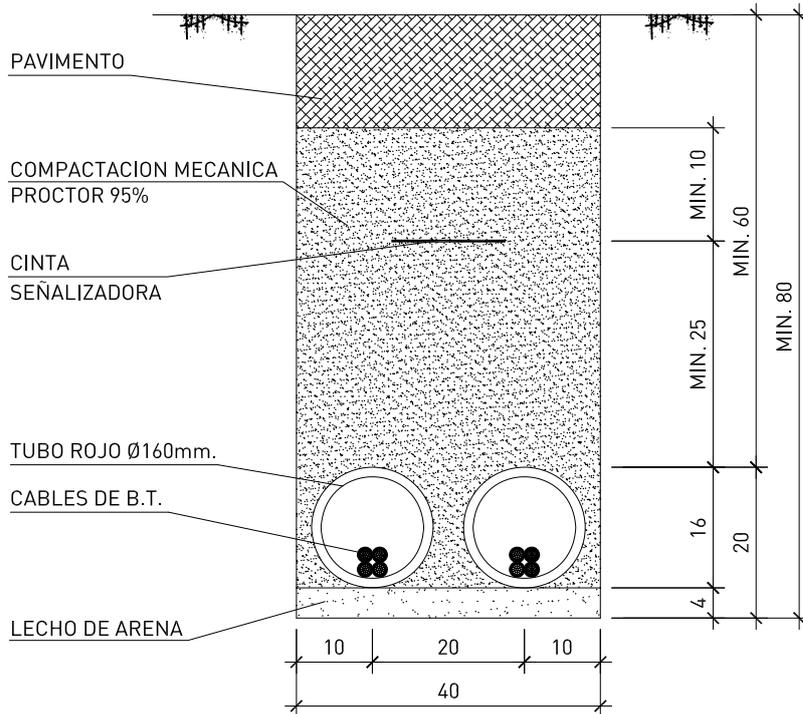
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
1 LINEA

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010110



Nota: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010120
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

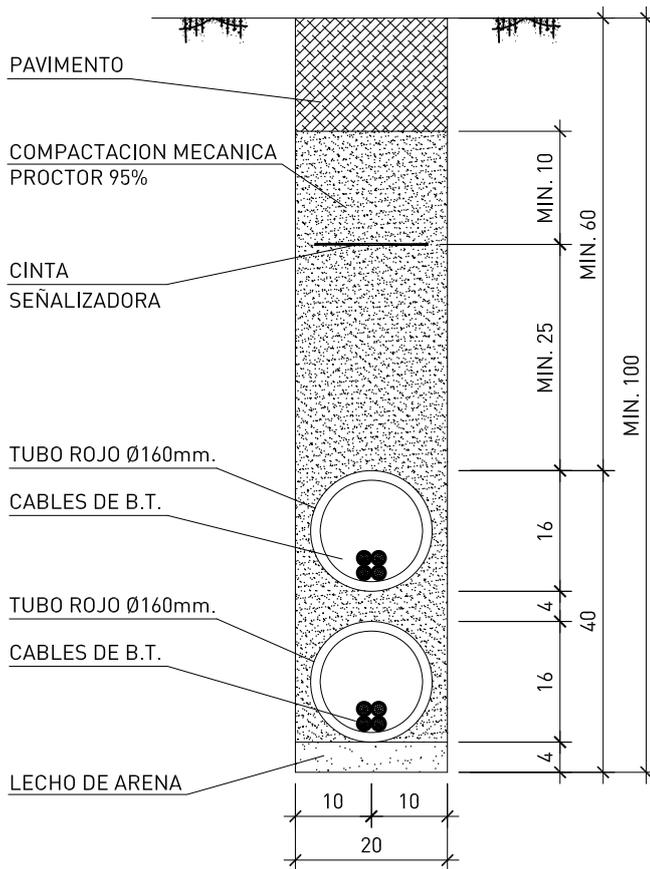
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
 2 LINEAS
 DISPOSICION HORIZONTAL

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010120



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTRICIDAD
 LSBT-010130
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

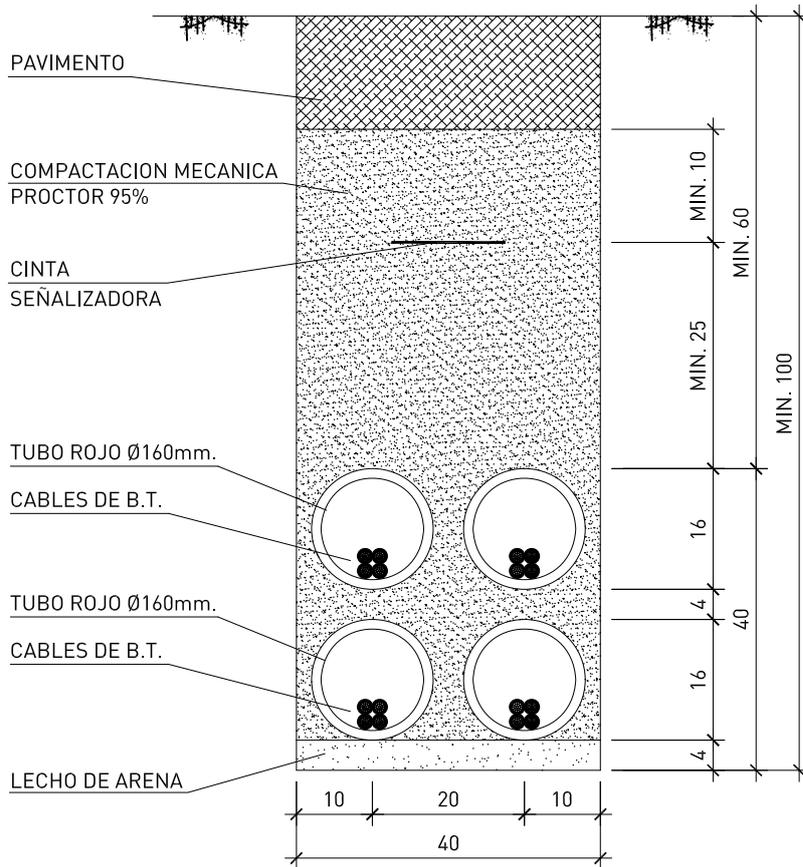
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
 2 LINEAS
 DISPOSICION VERTICAL

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010130



LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INGENIERIA
 LSBT-010140
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

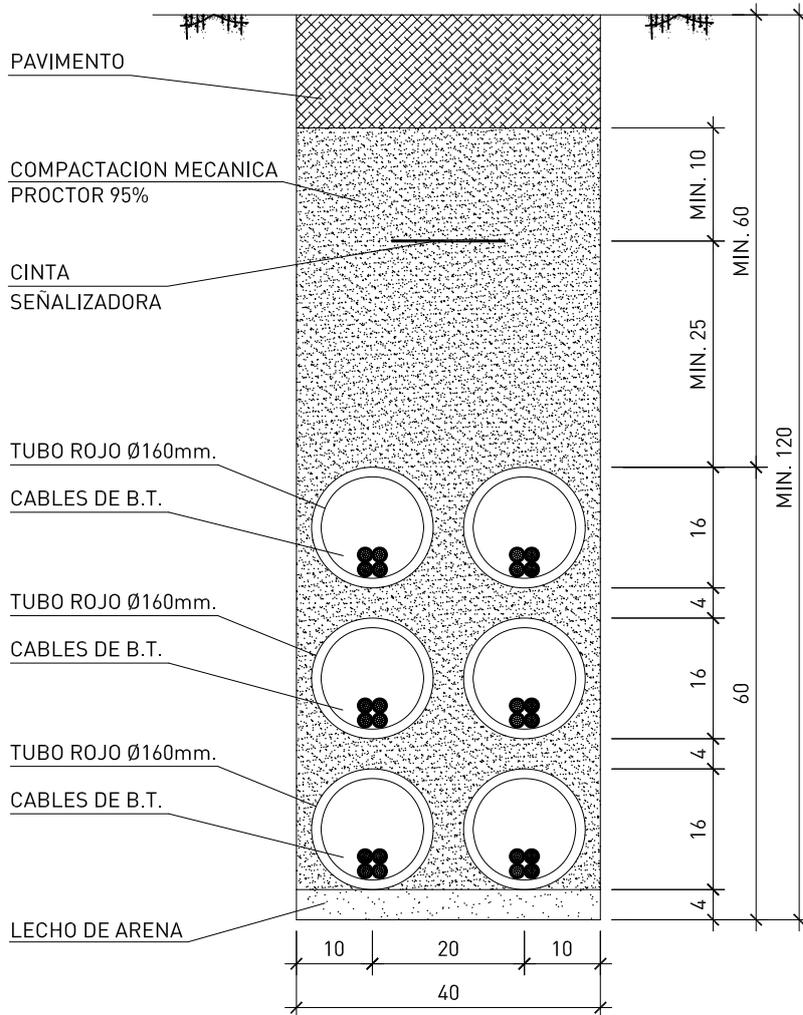
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
4 LINEAS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010140



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010150
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

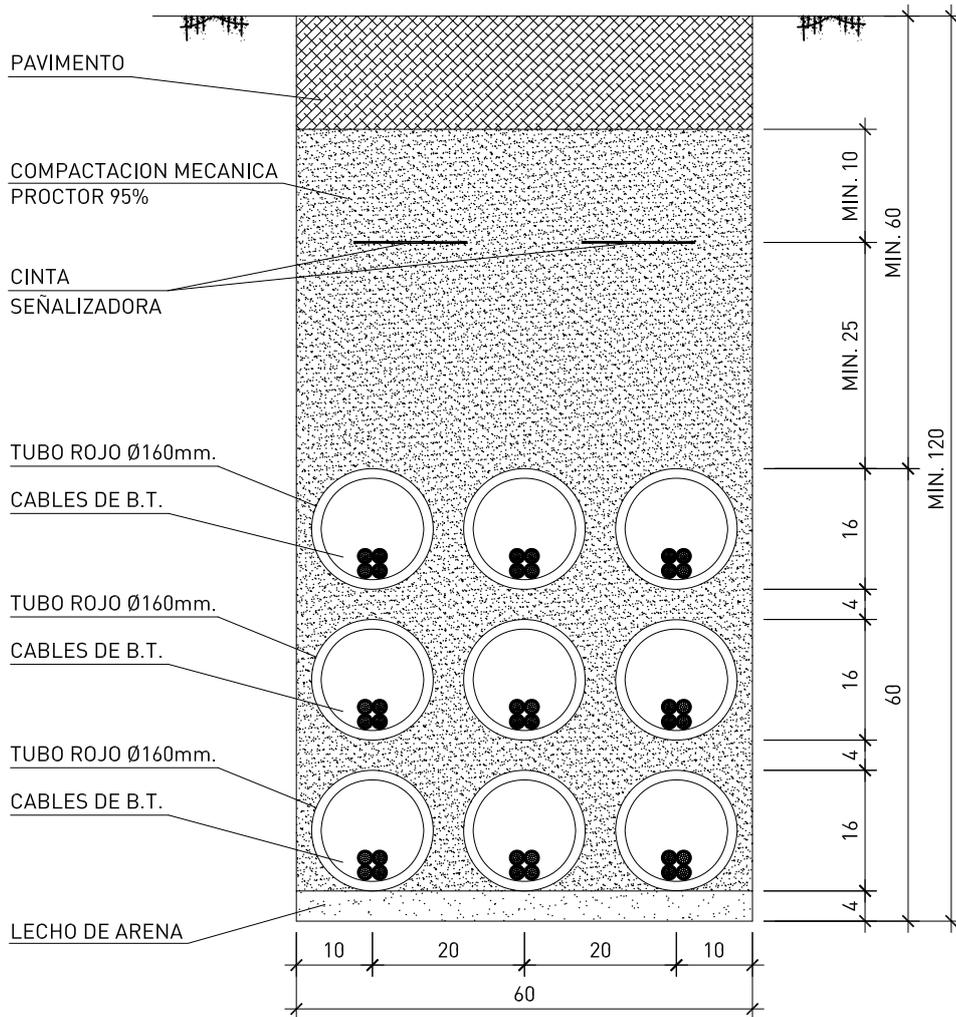
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
 6 LINEAS
 DISPOSICION VERTICAL

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010150



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INGENIERIA
 LSBT-010160
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

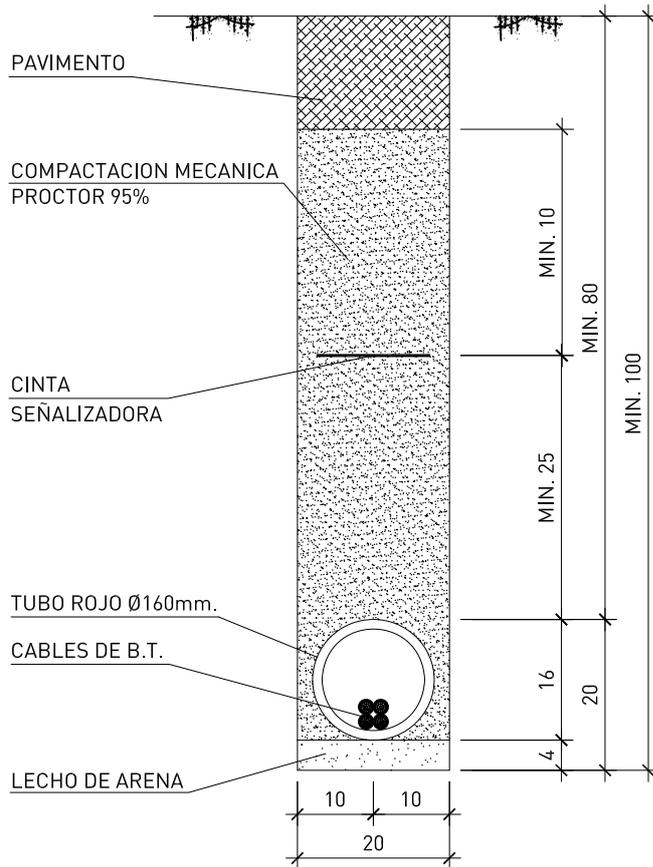
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
9 LINEAS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010160



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010200
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

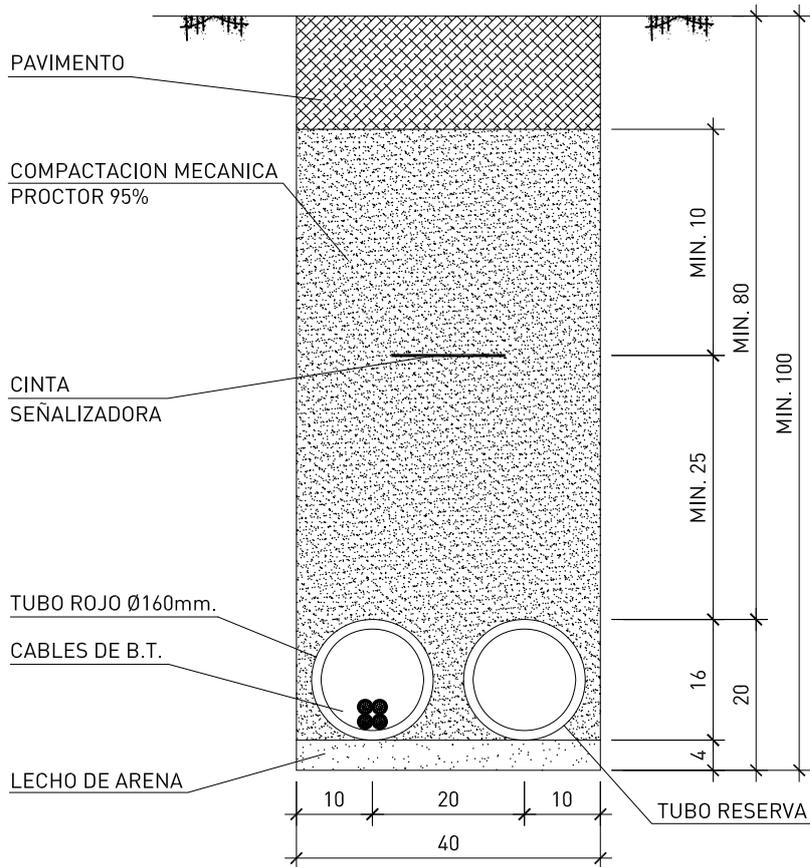
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA A BORDE DE CALZADA
1 LINEA

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 2	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010200



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTRICIDAD
 LSBT-010210
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

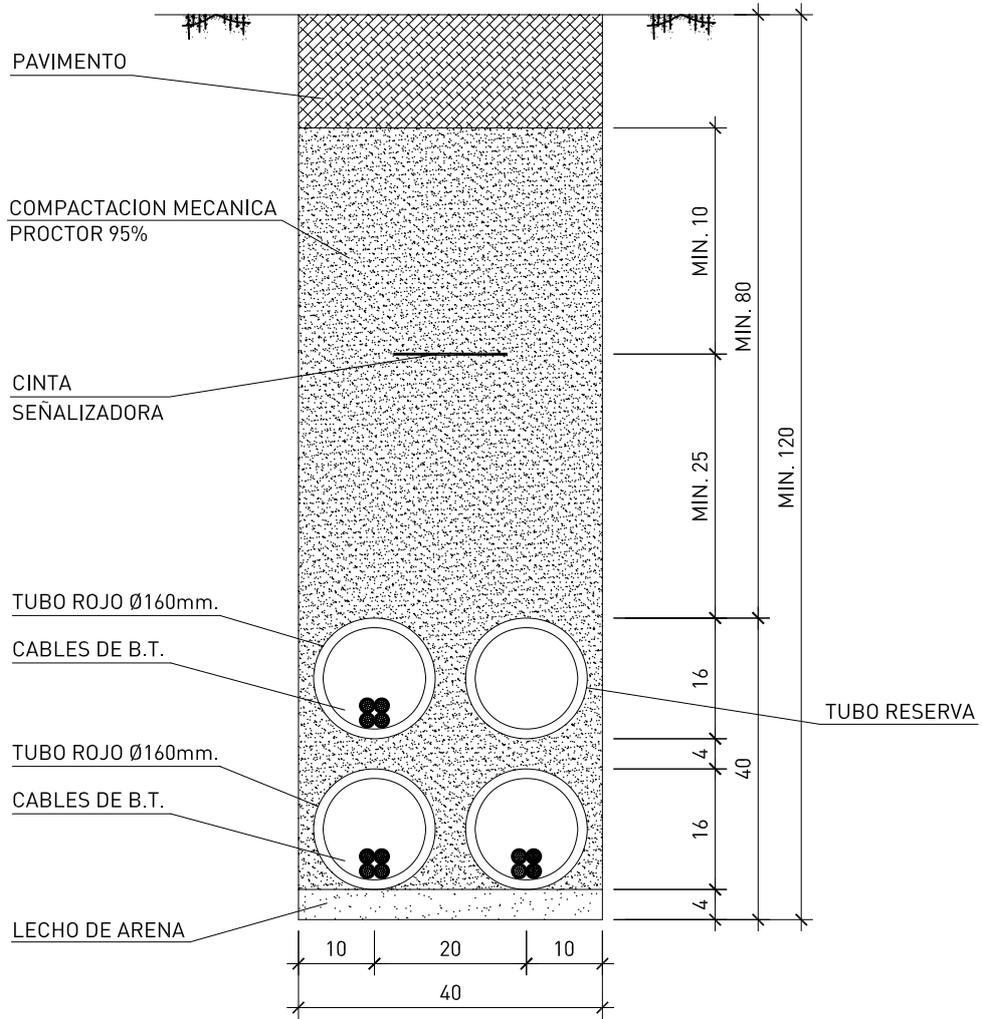
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA A BORDE DE CALZADA
(1+R) LINEAS
DISPOSICION HORIZONTAL

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010210



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 LSBT-010220
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

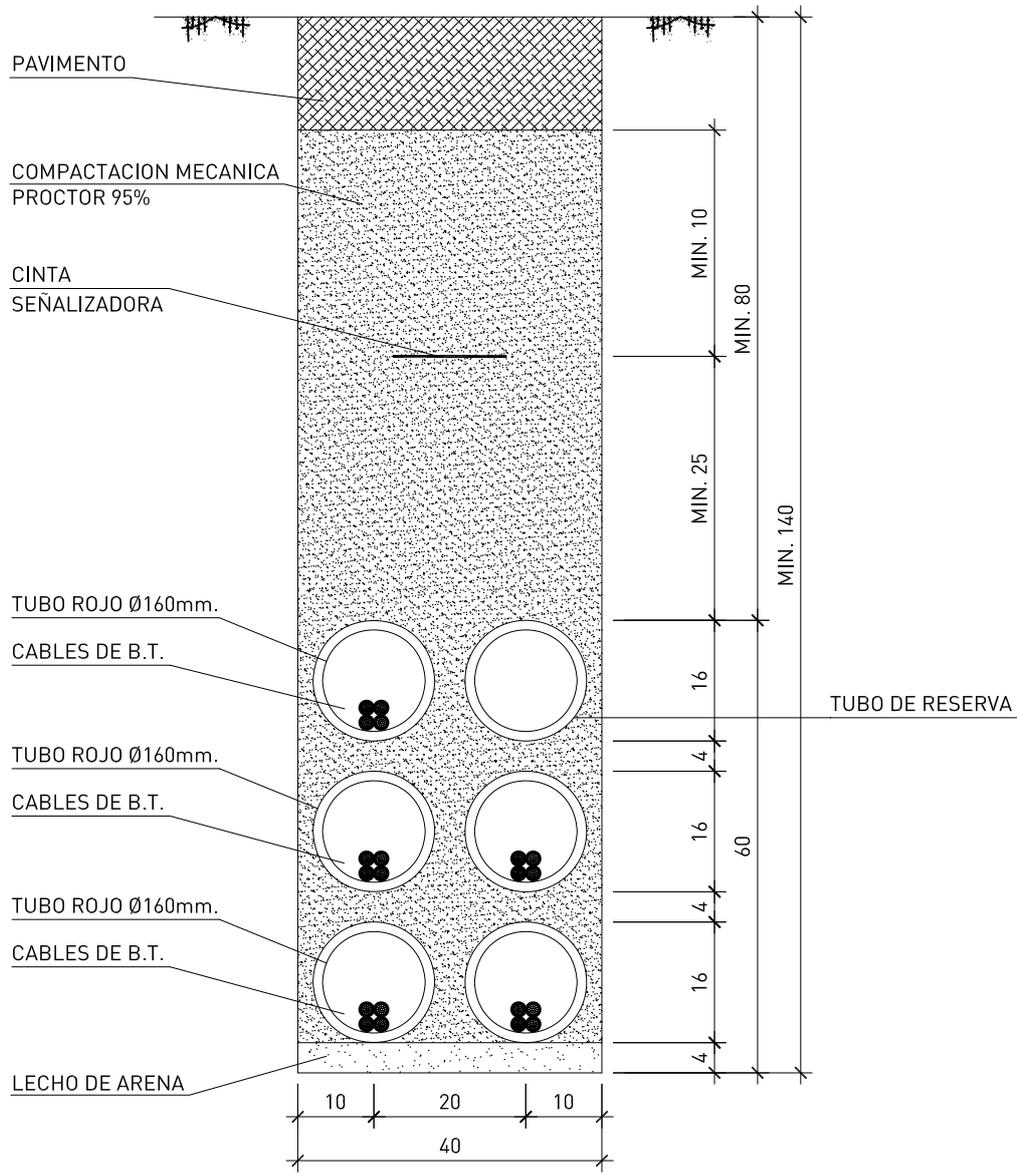
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA A BORDE DE CALZADA
(3+R) LÍNEAS

PROYECTO TIPO
LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010220



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010230
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

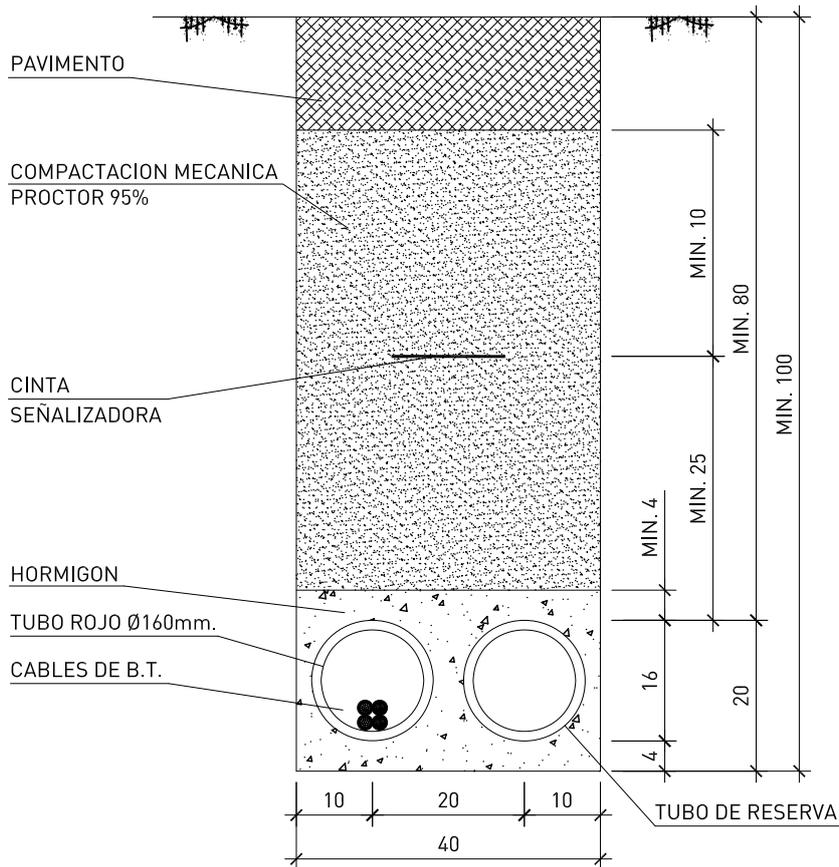
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA A BORDE DE CALZADA
 (5+R) LINEAS
 DISPOSICION VERTICAL

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Proyectado	16/04/10	APC
Comprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010230



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010310
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

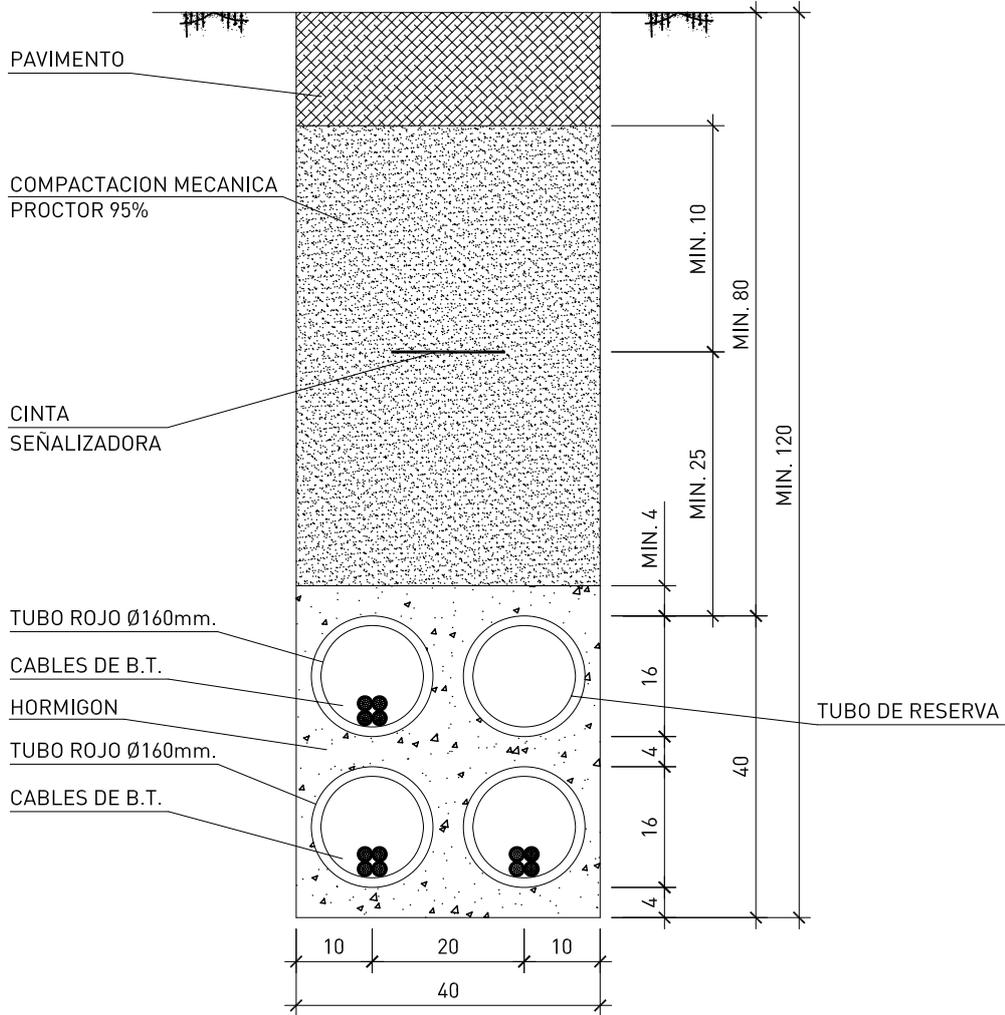
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA
 CRUZAMIENTO CON CALZADA (1+R) LINEAS
 DISPOSICION HORIZONTAL

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010310



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010320
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

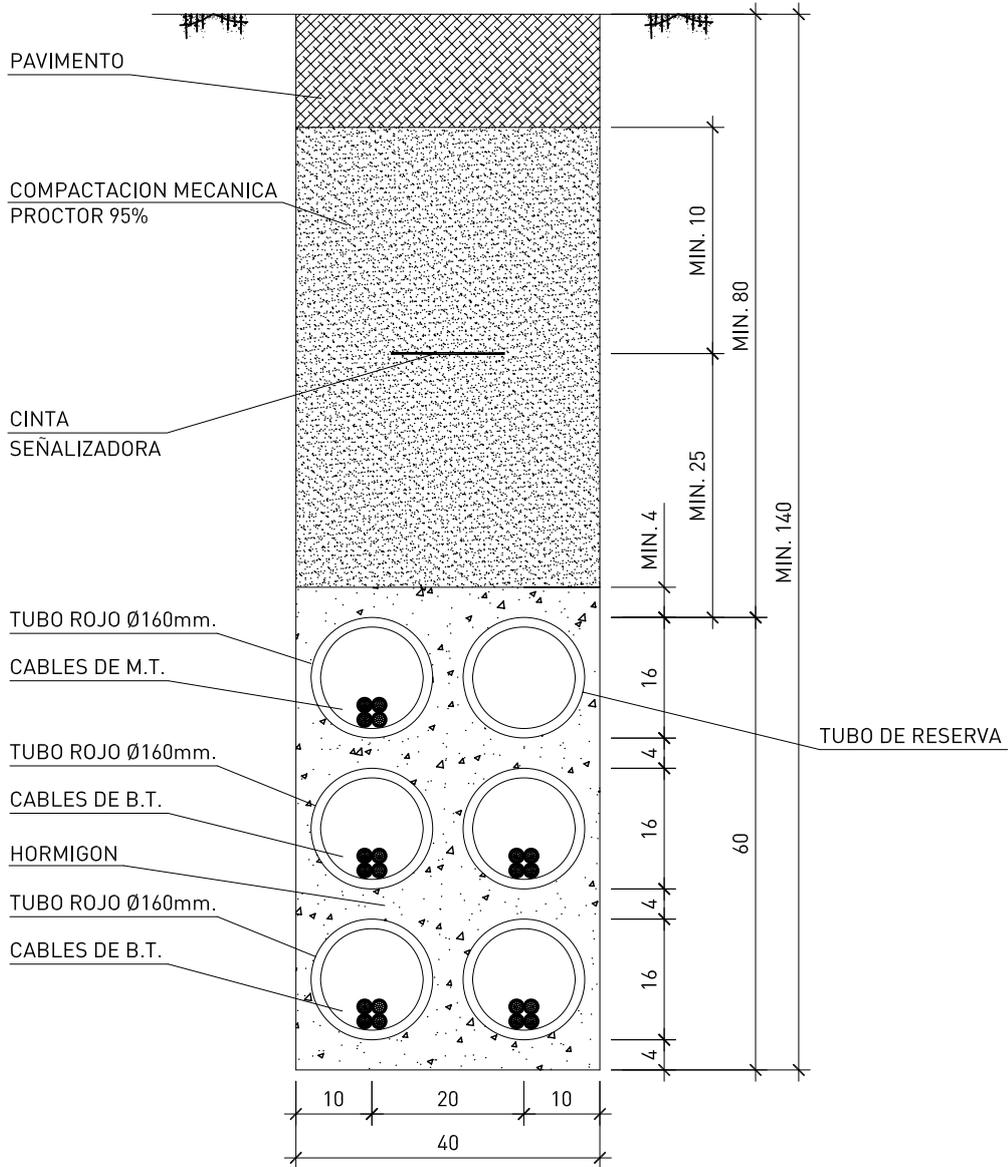
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA
 CRUZAMIENTO CON CALZADA
 (3+R) LINEAS

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010320



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010330
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

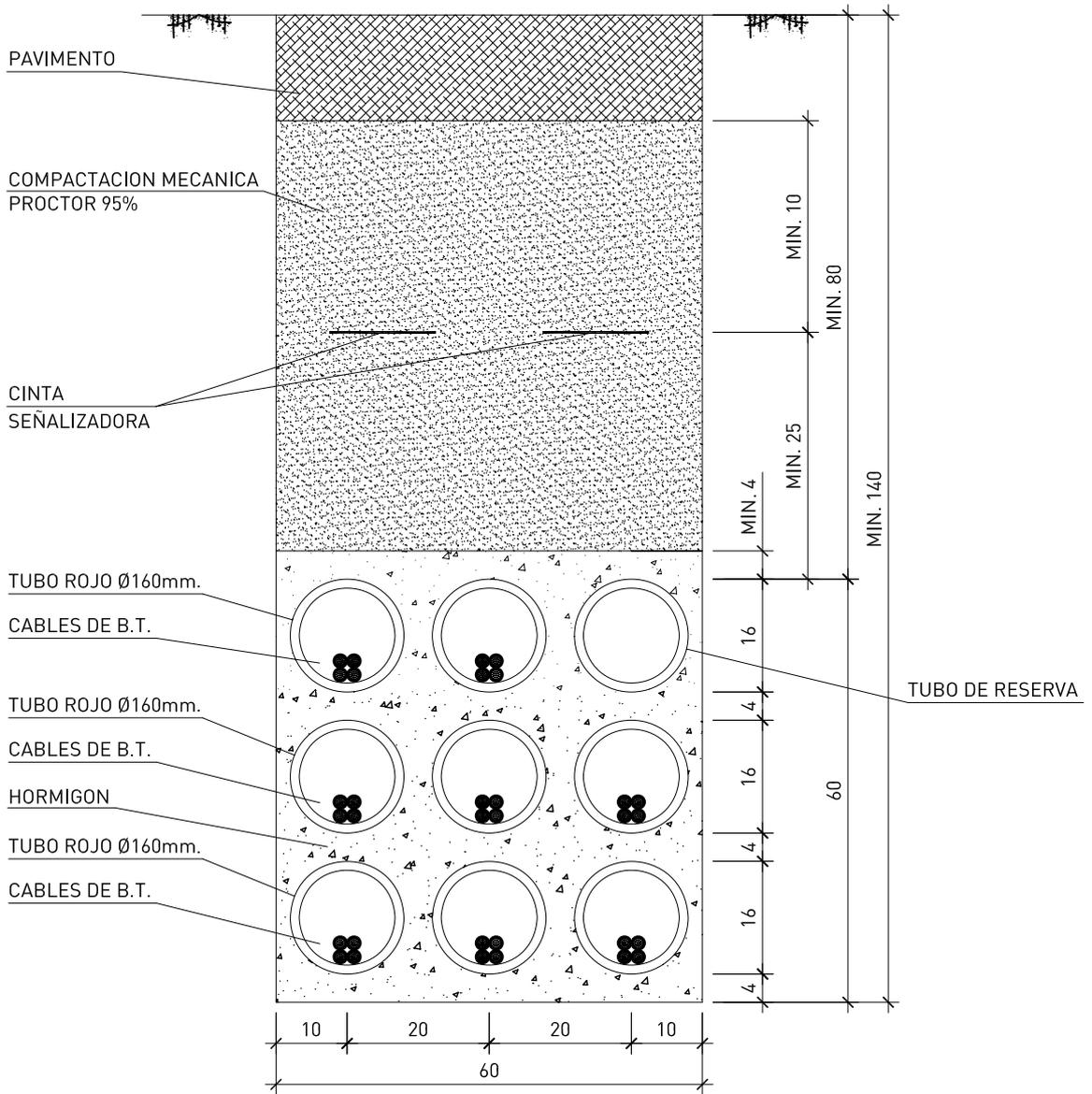
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA
 CRUZAMIENTO CON CALZADA (5+R) LINEAS
 DISPOSICION VERTICAL

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010330



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-010340
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

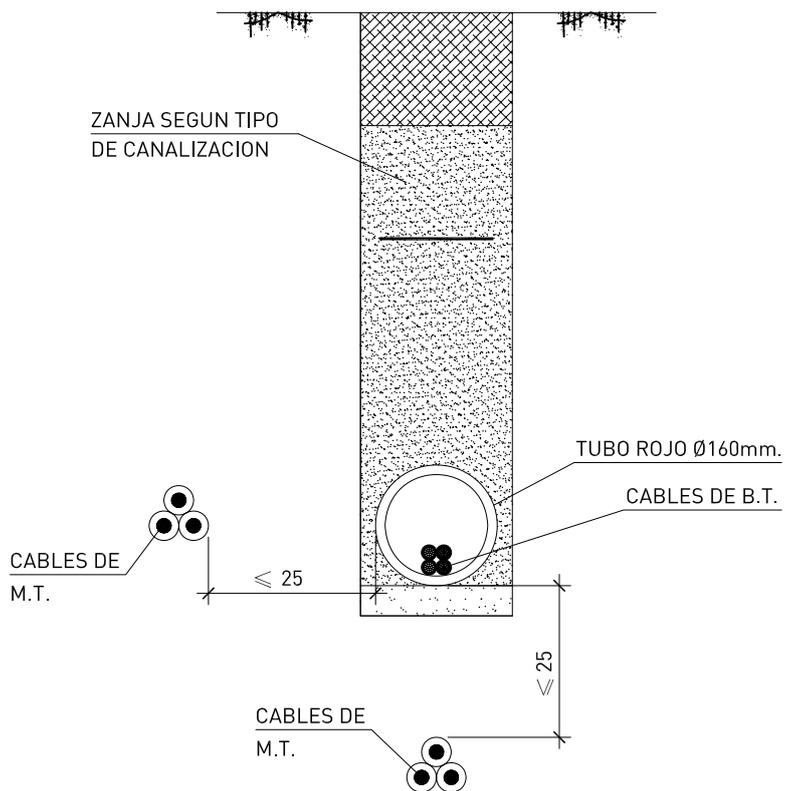
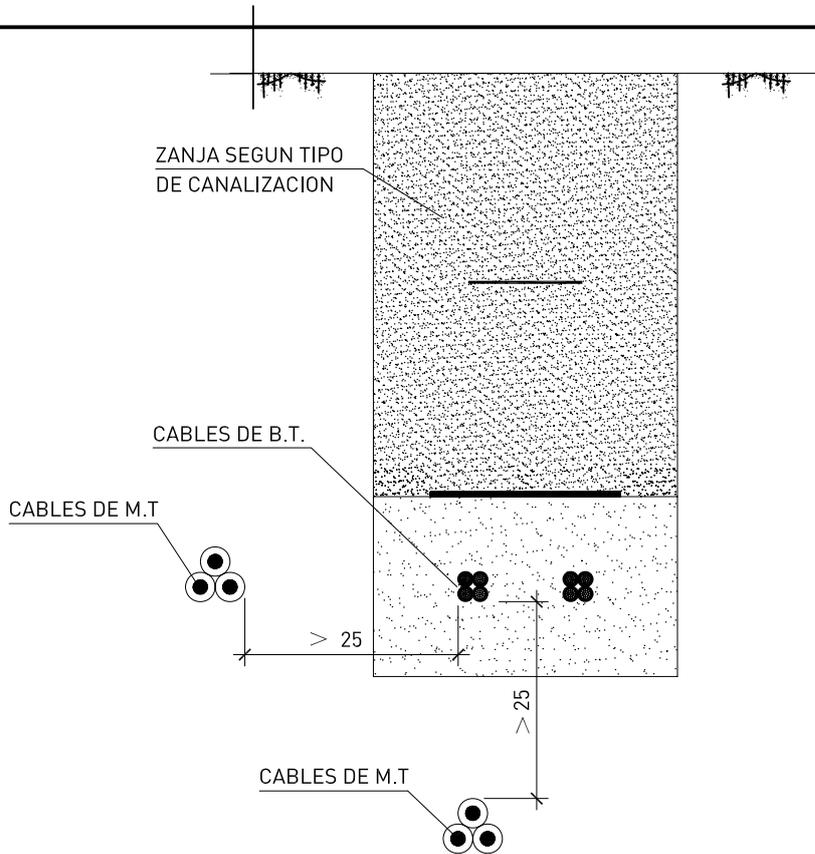
ESCALAS:

1:10

CANALIZACION ENTUBADA
 CRUZAMIENTO CON CALZADA
 (8+R) LINEAS

PROYECTO TIPO
 LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
 BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-010340



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
LSBT-020010
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

PARALELISMO CON
CABLES ELECTRICOS DE MT

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

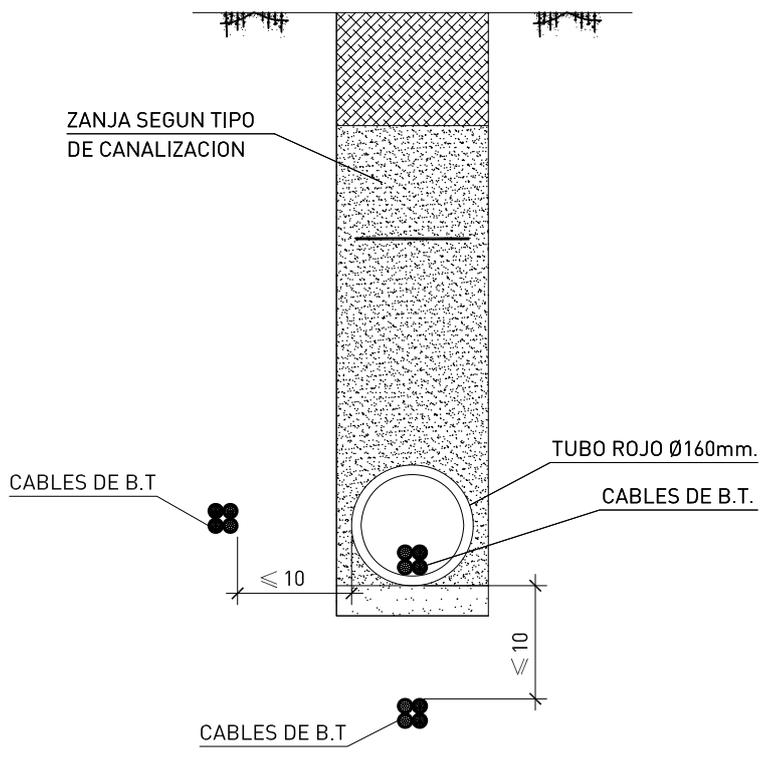
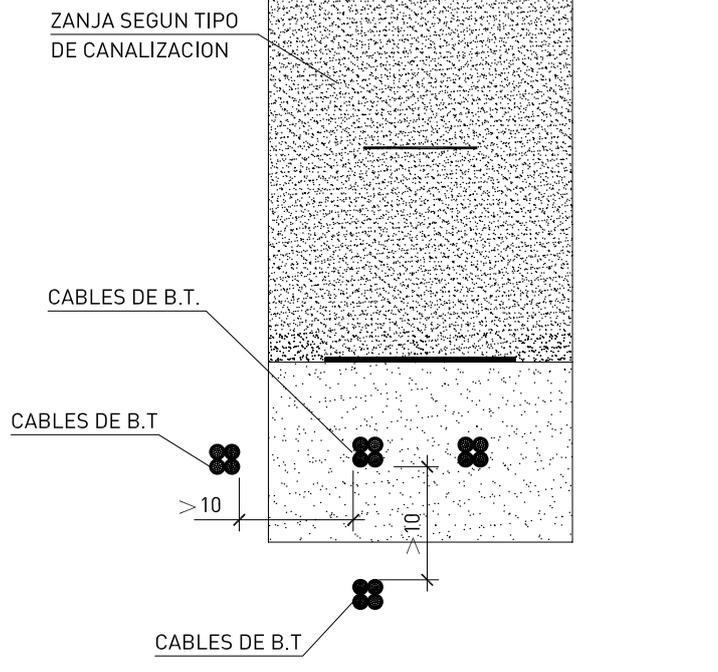
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. **3** HOJA DE

Nº PLANO

LSBT-020010



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 LSBT-020020
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

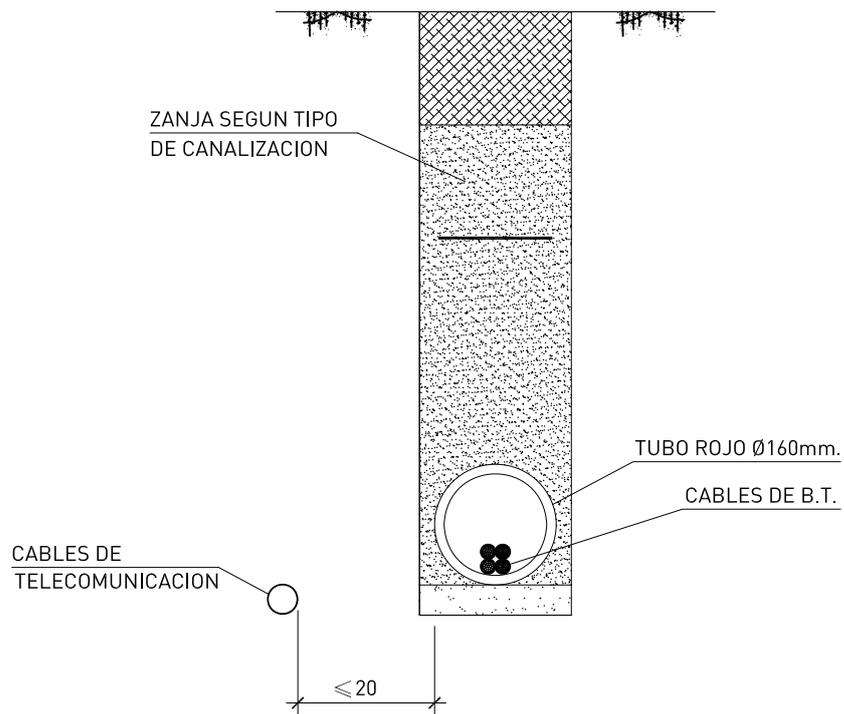
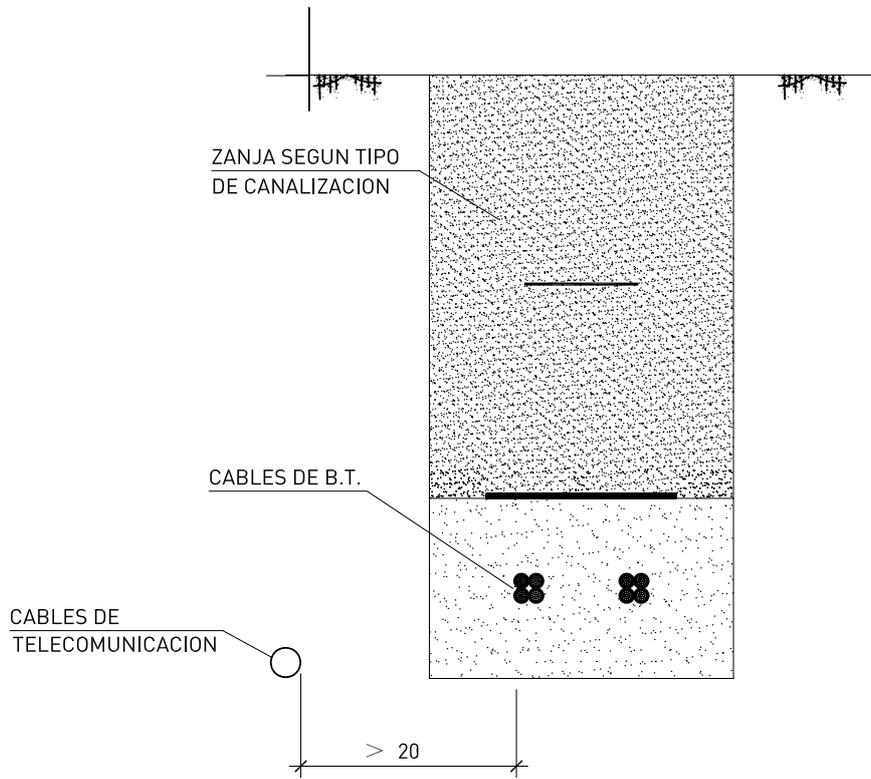
ESCALAS:

1:10

PARALELISMO CON
CABLES ELECTRICOS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-020020



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTRICIDAD Y ENERGIA
 LSBT-020030
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

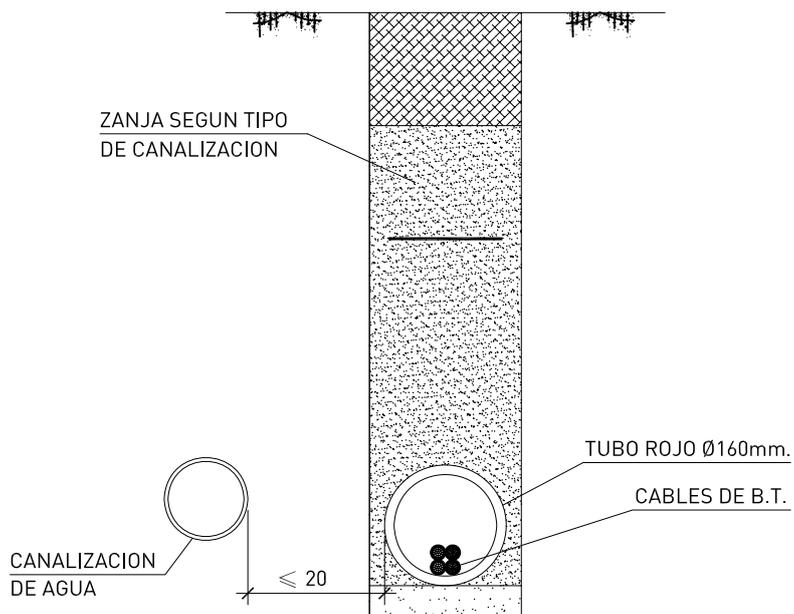
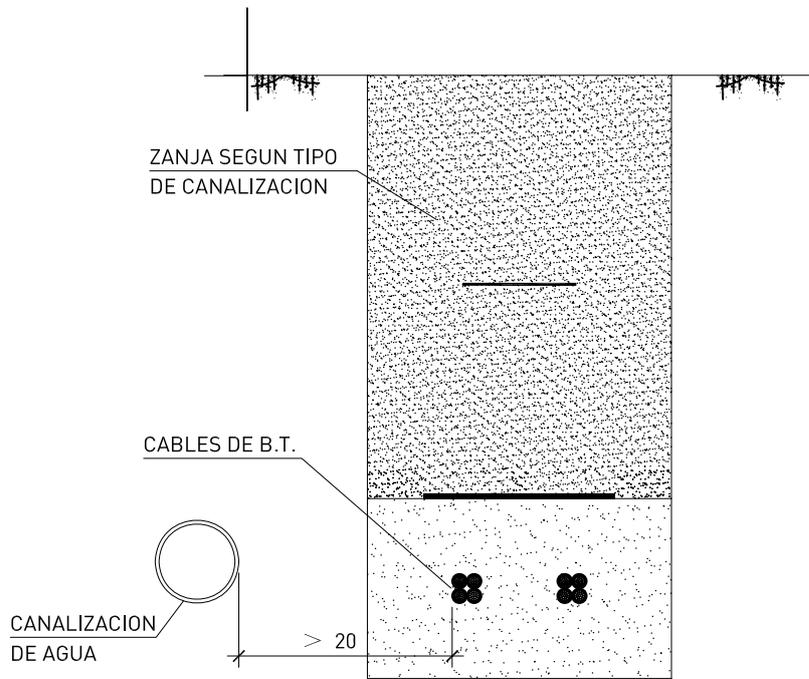
ESCALAS:

1:10

PARALELISMO CON
CABLES DE TELECOMUNICACION

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-020030



NOTA.-

LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LOS EMPALMES DE LOS CABLES Y LAS JUNTAS DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA SERA DE 1 METRO
COTAS EN cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
LSBT-020040
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

PARALELISMO CON
CANALIZACIONES DE AGUA

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

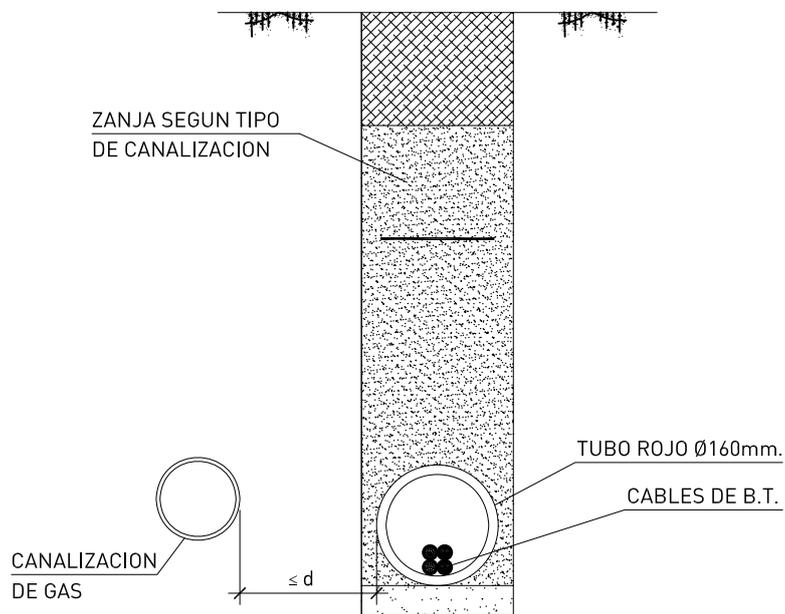
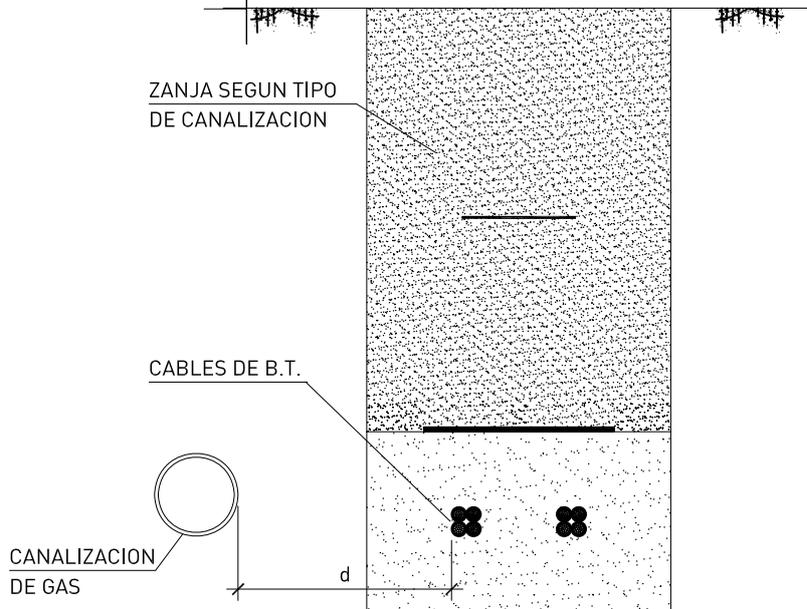
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. **3** HOJA DE

Nº PLANO

LSBT-020040



NOTA.-

LA DISTANCIA MINIMA ENTRE LOS EMPALMES DE LOS CABLES Y LAS JUNTAS DE LAS CANALIZACIONES DE GAS SERA DE 1 METRO

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados
En alta presión > 4 bar	0.40 m
En media y baja presión ≤ 4 bar	0.20 m

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES
 LSBT-020050
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

PARALELISMO CON
CANALIZACIONES DE GAS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. 3 HOJA DE

Nº PLANO

LSBT-020050

VIA FERROCARRIL

CARA INFERIOR DE LAS TRAVIESAS

CINTA SEÑALIZADORA

COMPACTACION MECANICA PROCTOR 95%

HORMIGON

TUBO ROJO Ø160mm.

CABLES DE B.T.

MIN. 10

MIN. 25
MIN. 130

MIN. 4

16

20

TUBO DE RESERVA

10 20 10
40

ESCALA 1:10

CINTA SEÑALIZADORA

TUBO ROJO Ø160mm.

CABLES DE B.T.

VIA FERROCARRIL

1.30 m.
MIN.

0.10 m.
MIN.

MIN 1.50 m.

ESCALA 1:40
(COTAS EN METROS)

MIN 1.50 m.

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT 030010
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:40

1:10

CRUZAMIENTO CON FERROCARRILES

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

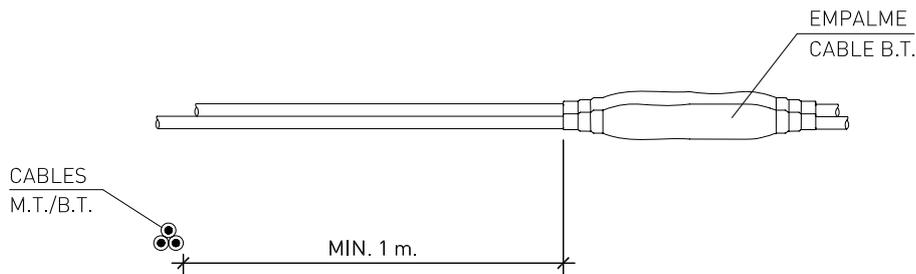
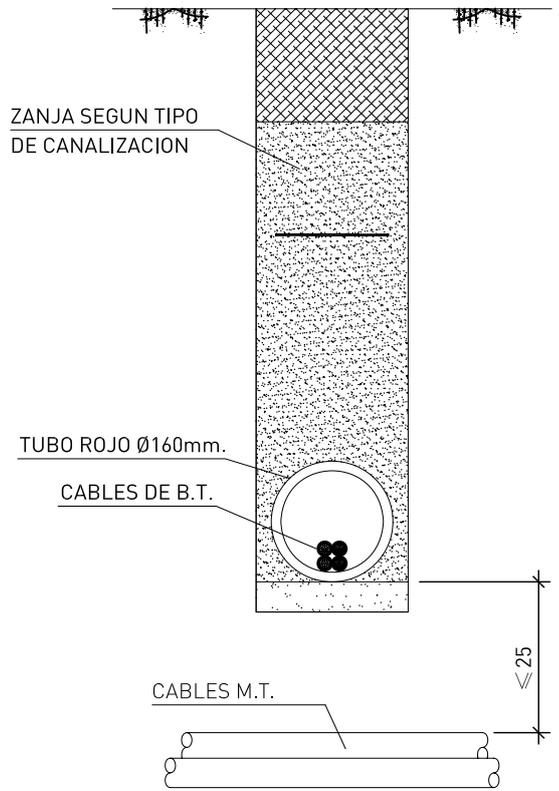
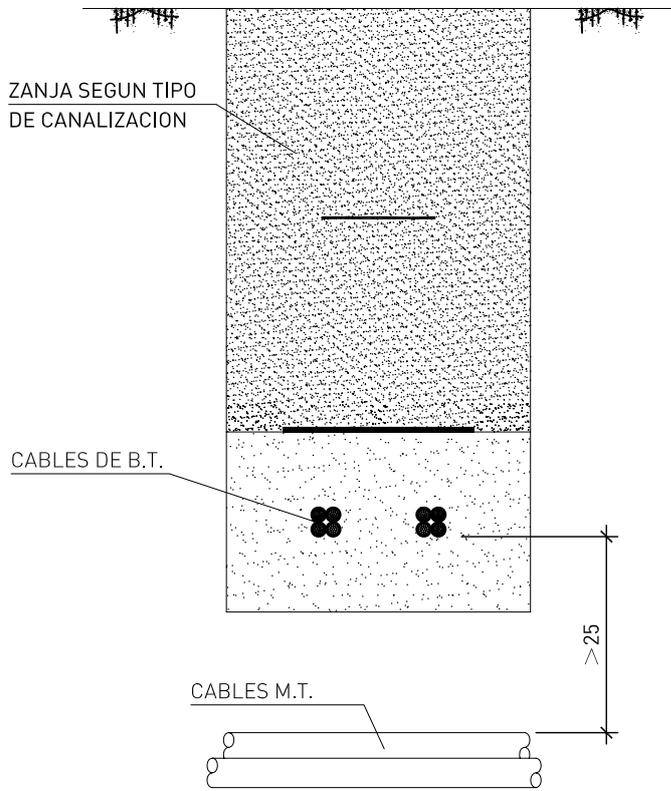
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. 3 HOJA DE

Nº PLANO

LSBT-030010



ESCALA 1:20
(VER NOTA 2)

NOTAS.-

- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CABLES ELECTRICOS, SE CUMPLIRA TAMBIEN CON LA DISPOSICION Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO
- 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERA SUPERIOR A 1 m.
- 3.- COTAS EN cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-030020
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

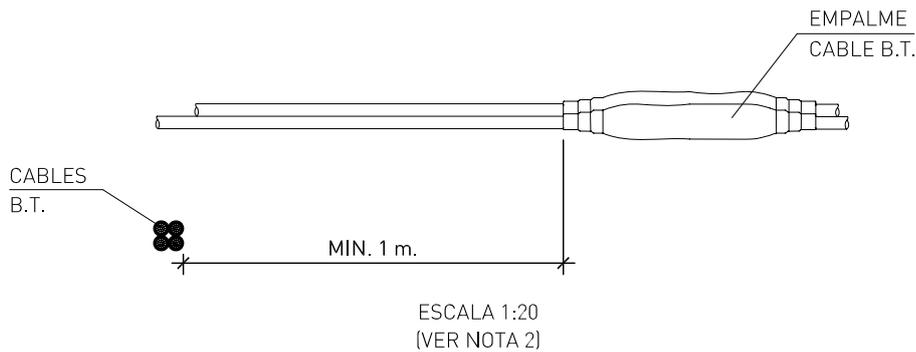
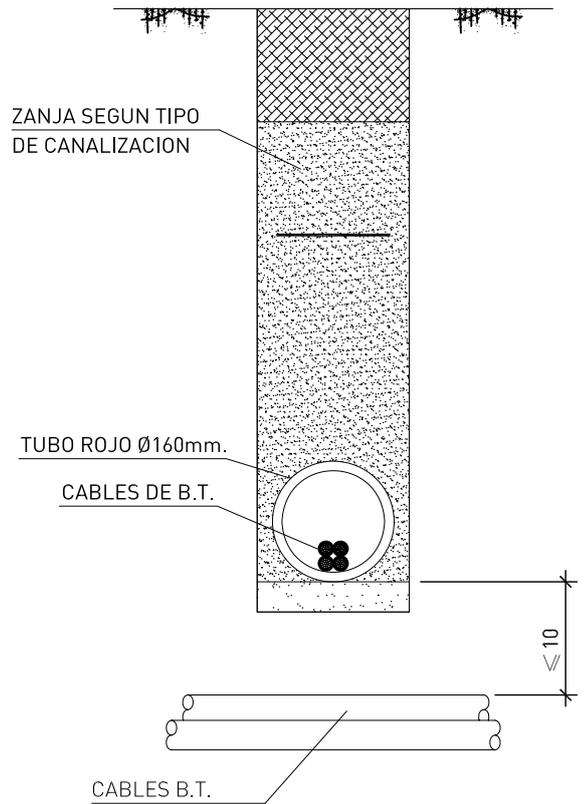
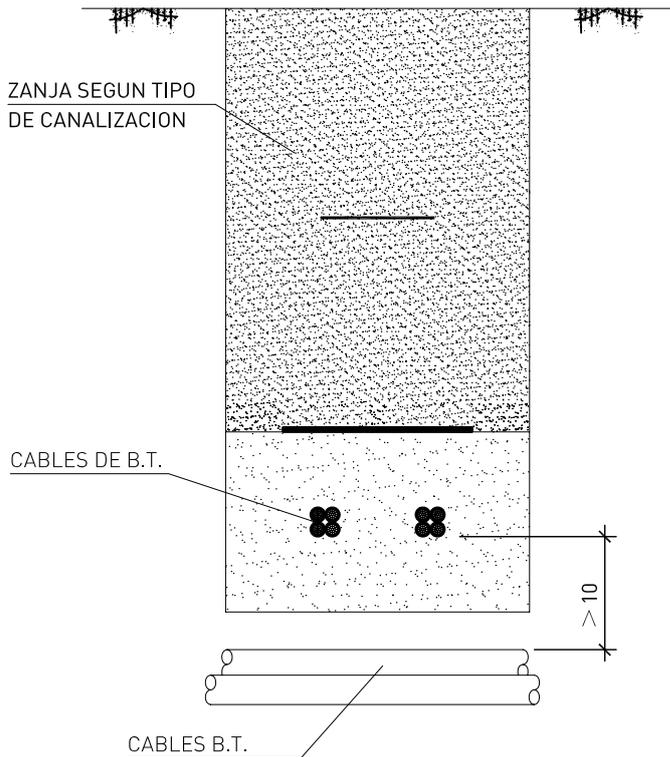
ESCALAS:

1:10

CRUZAMIENTO CON
CABLES ELECTRICOS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-030020



NOTAS.-

- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CABLES ELECTRICOS, SE CUMPLIRA TAMBIEN CON LA DISPOSICION Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO
- 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERA SUPERIOR A 1 m.
- 3.- COTAS EN cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-030030
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

CRUZAMIENTO CON
CABLES ELECTRICOS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

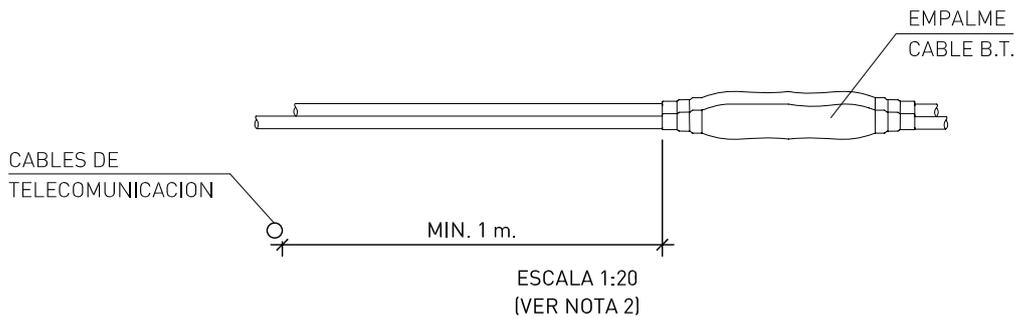
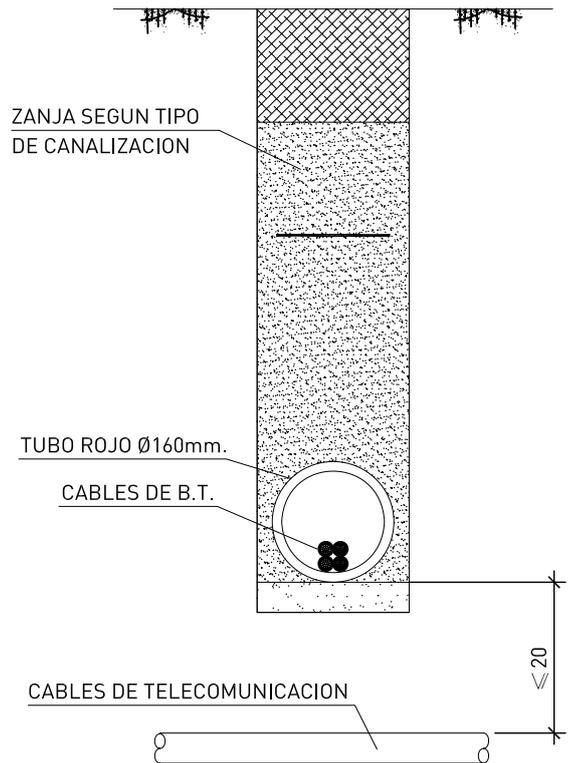
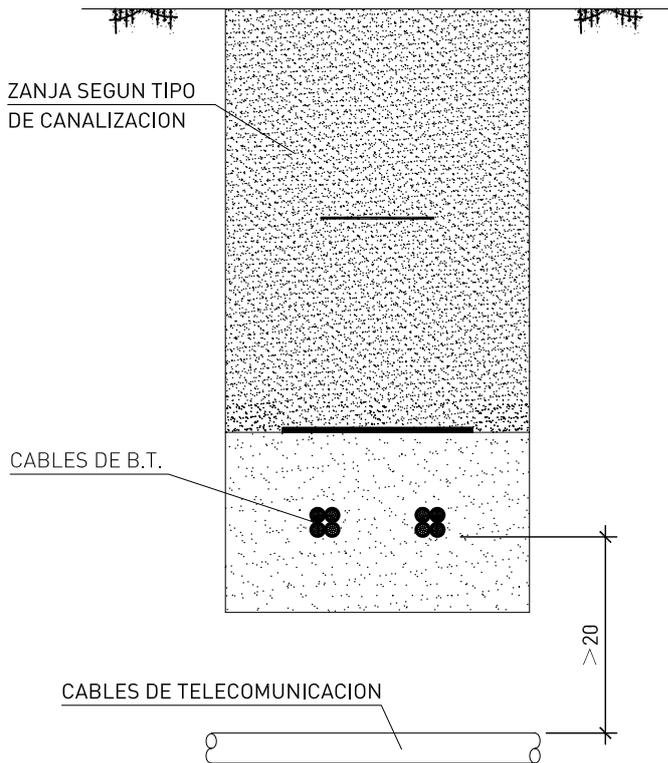
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. **3** HOJA DE

Nº PLANO

LSBT-030030



NOTAS.-

- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CABLES DE TELECOMUNICACION, SE CUMPLIRA TAMBIEN CON LA DISPOSICION Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO
- 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERA SUPERIOR A 1 m.
- 3.- COTAS EN cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 LSBT-030040
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

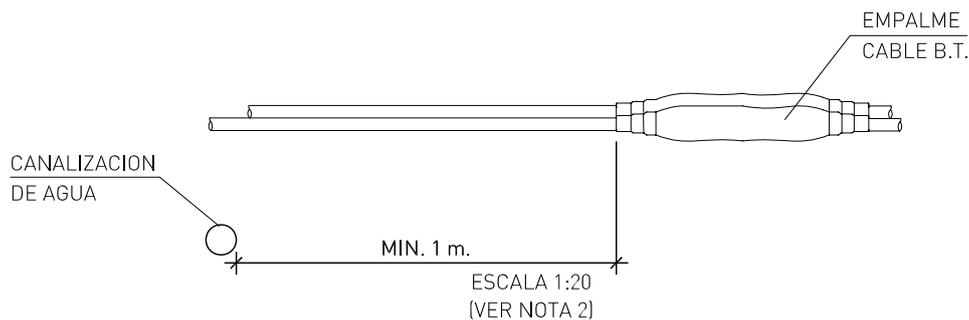
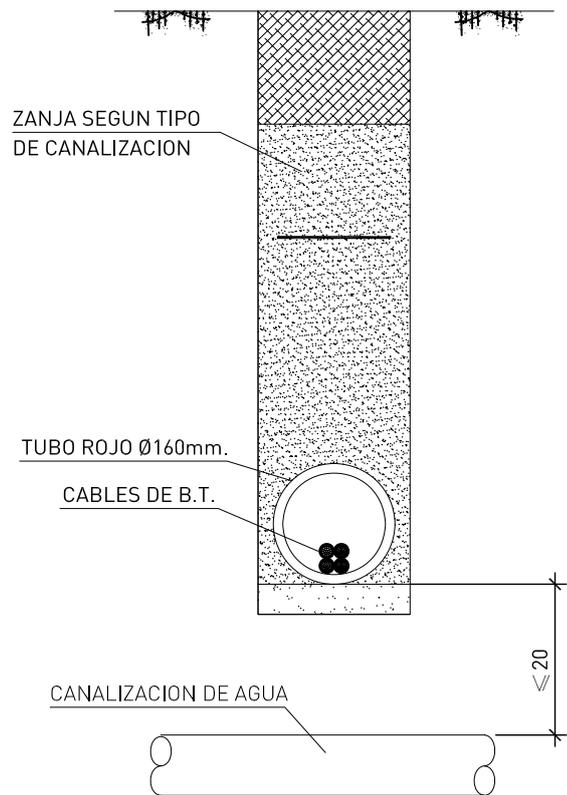
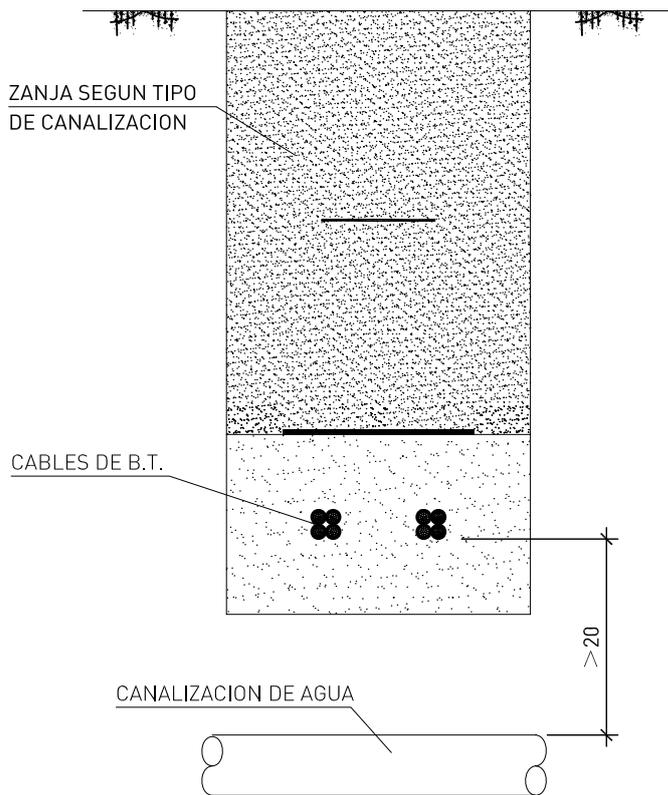
ESCALAS:

1:10

CRUZAMIENTO CON
CABLES DE TELECOMUNICACION

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Proyectado	16/04/10	APC
Comprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-030040



NOTAS.-

- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CANALIZACIONES DE AGUA, SE CUMPLIRA TAMBIEN CON LA DISPOSICION Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO
- 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERA SUPERIOR A 1 m.
- 3.- COTAS EN cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-030050
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

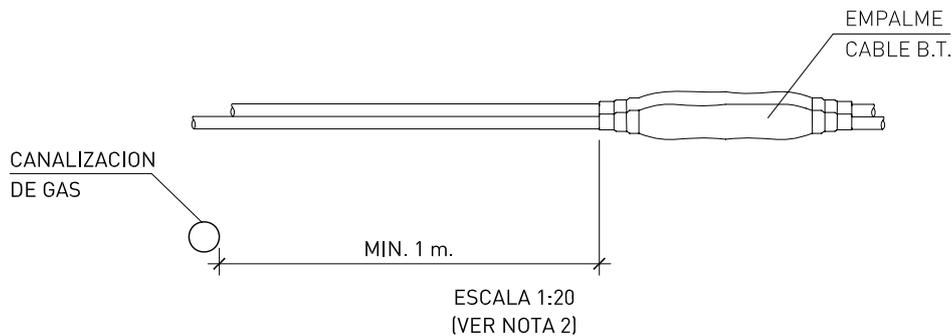
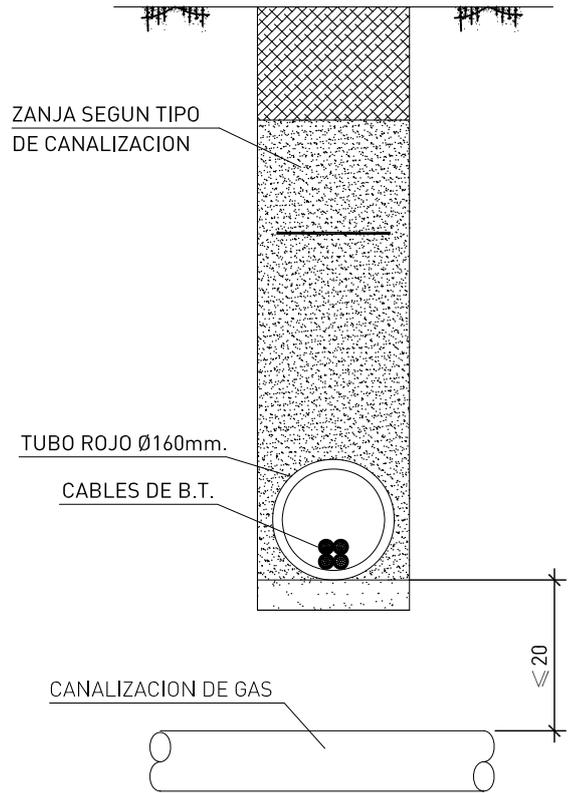
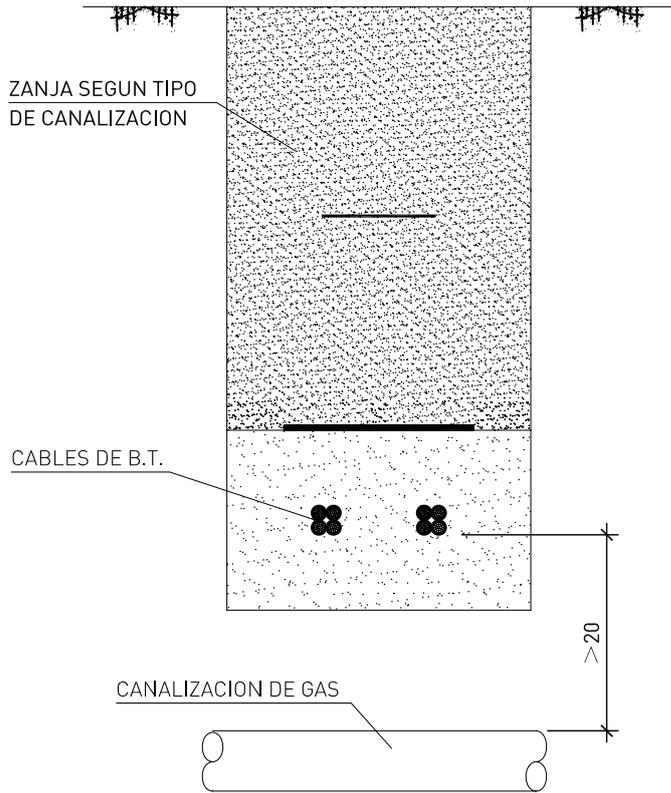
ESCALAS:

1:10

CRUZAMIENTO CON
CANALIZACIONES DE AGUA

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-030050



NOTAS.-

- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CANALIZACIONES DE GAS, SE CUMPLIRA TAMBIEN CON LA DISPOSICION Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO
- 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERA SUPERIOR A 1 m.

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT 030060
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

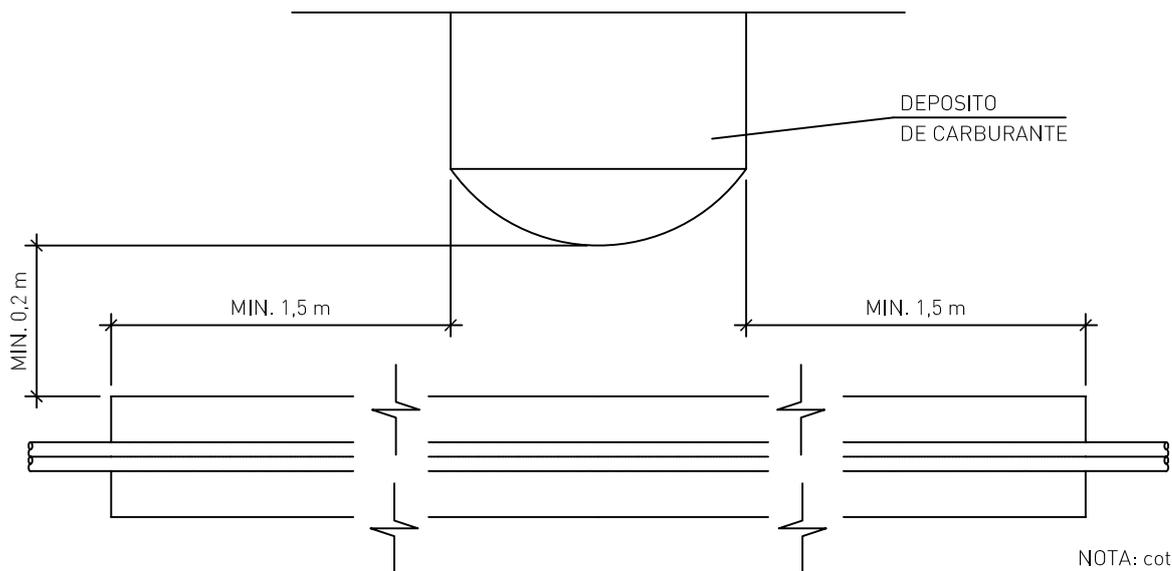
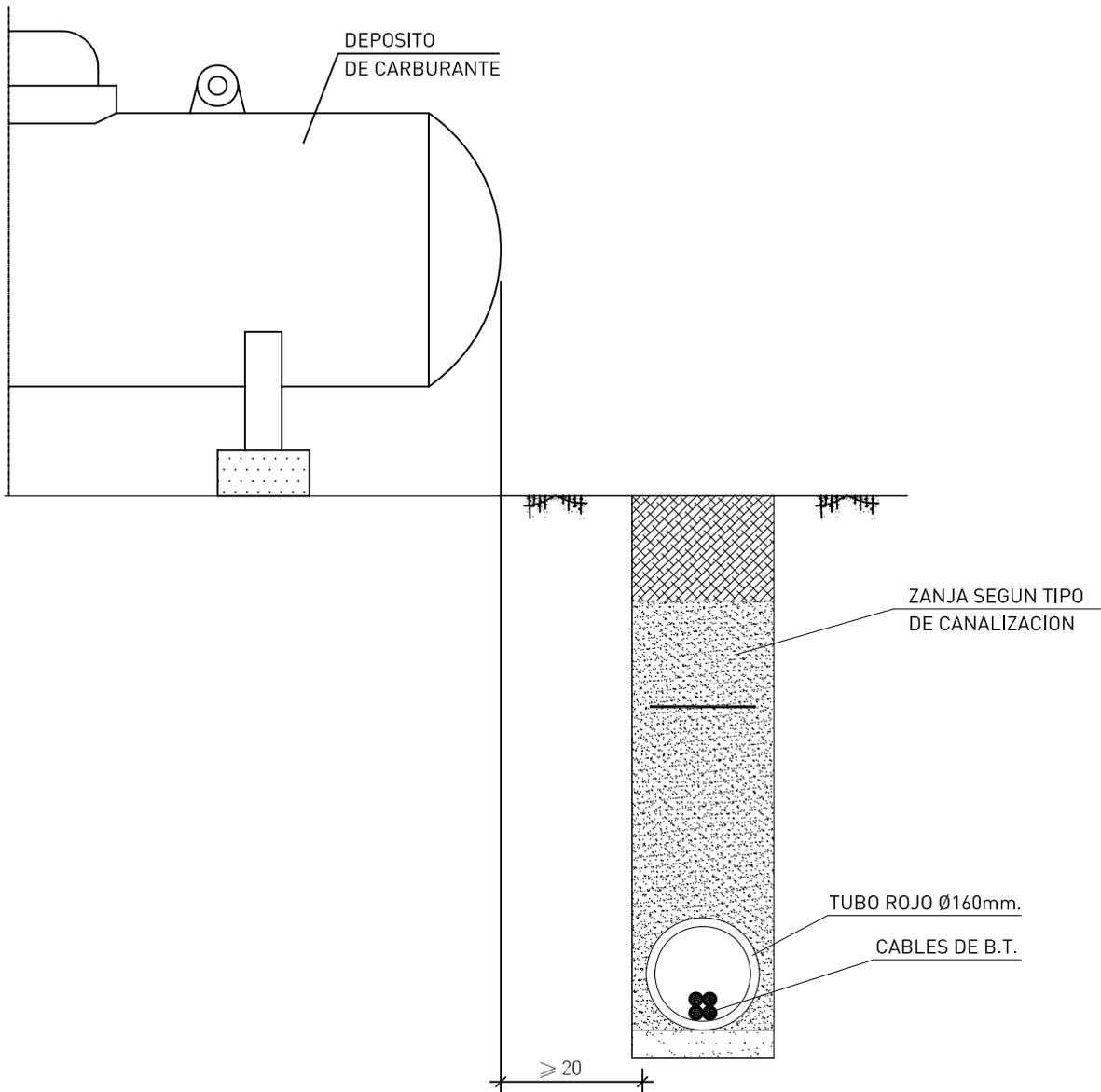
ESCALAS:

1:10

CRUZAMIENTO CON
CANALIZACIONES DE GAS

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA
DISEÑO MT		
REV. 3	HOJA	DE
Nº PLANO		LSBT-030060



NOTA: cotas en cm

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-030070
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

SIN
ESCALA

DISTANCIAS A
DEPOSITOS DE CARBURANTE

PROYECTO TIPO
LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS
BAJA TENSION

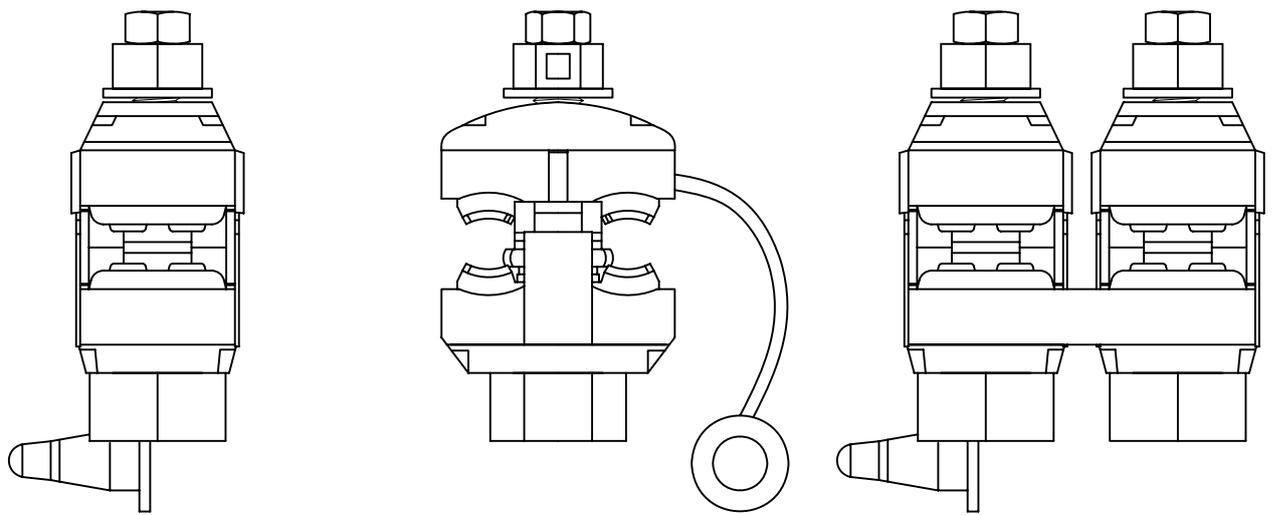
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	16/04/10	IFR
Comprobado	16/04/10	APC
Aprobado	16/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. **3** HOJA DE

Nº PLANO

LSBT-030070



Conexiones Derivaciones Subterráneas (mm2)		
Designación	Conductor Principal	Conductor Secundario
DERIV. PERF. PREAIS. B.T. SUBT 240-95/50-35 mm2	240-95	50-35
DERIV. PERF. PREAIS. B.T. SUBT 240-95/95-70 mm2	240-95	95-70
DERIV. PERF. PREAIS. B.T. SUBT 240-150/240-150 mm2	240-150	240-150

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LISBT-040010
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

SIN ESCALA

CONECTORES DE PERFORACIÓN PARA DERIVACIÓN

PROYECTO TIPO
 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
 BAJA TENSIÓN

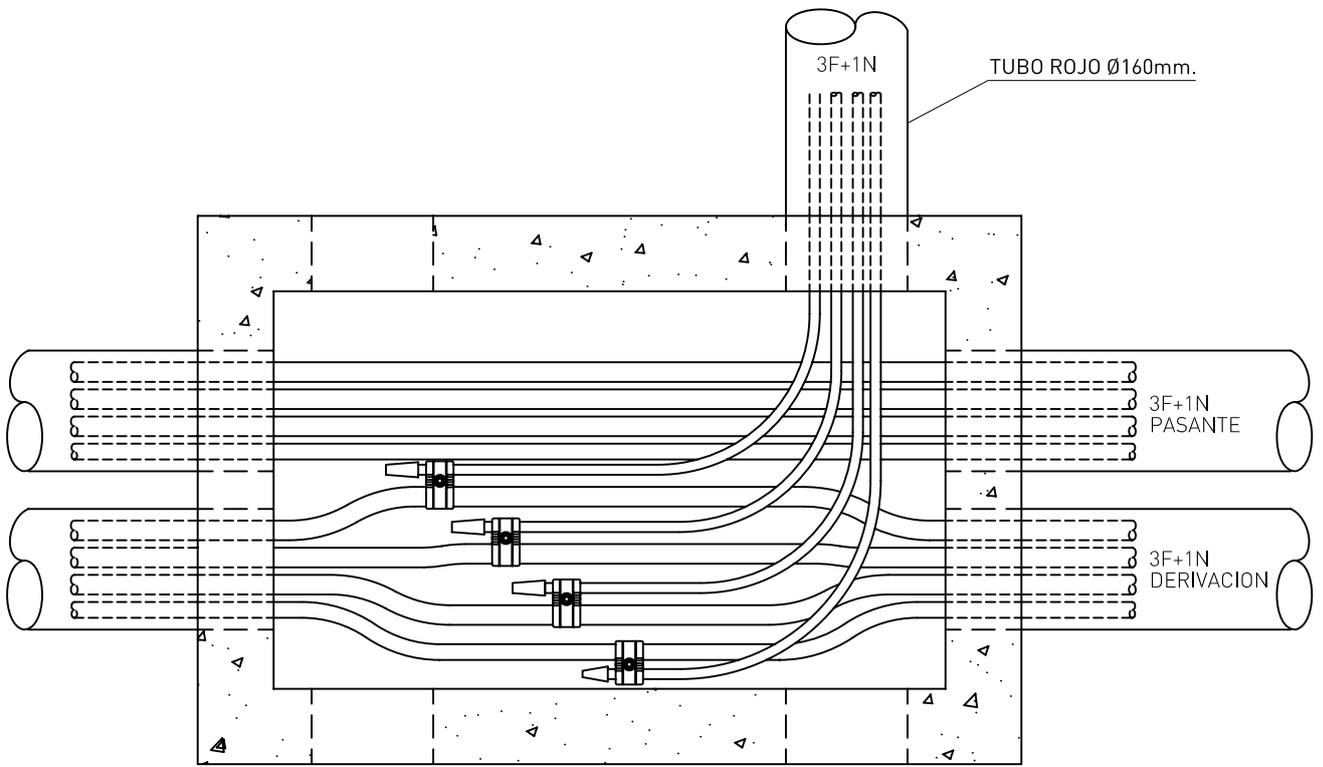
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	21/08/08	P.S.P.
Comprobado	23/10/09	A.P.C.
Aprobado	23/10/09	J.C.A.

DISEÑO MT

REV. 2 HOJA 1 DE 1

Nº PLANO

LSBT-040010



DERIVACION TRIFASICA
EN PUNTO DE ACCESO B.T.

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
LSBT-040020
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

DERIVACIÓN TRIFÁSICA
 EN PUNTO DE ACCESO BT
 PROYECTO TIPO
 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
 BAJA TENSIÓN

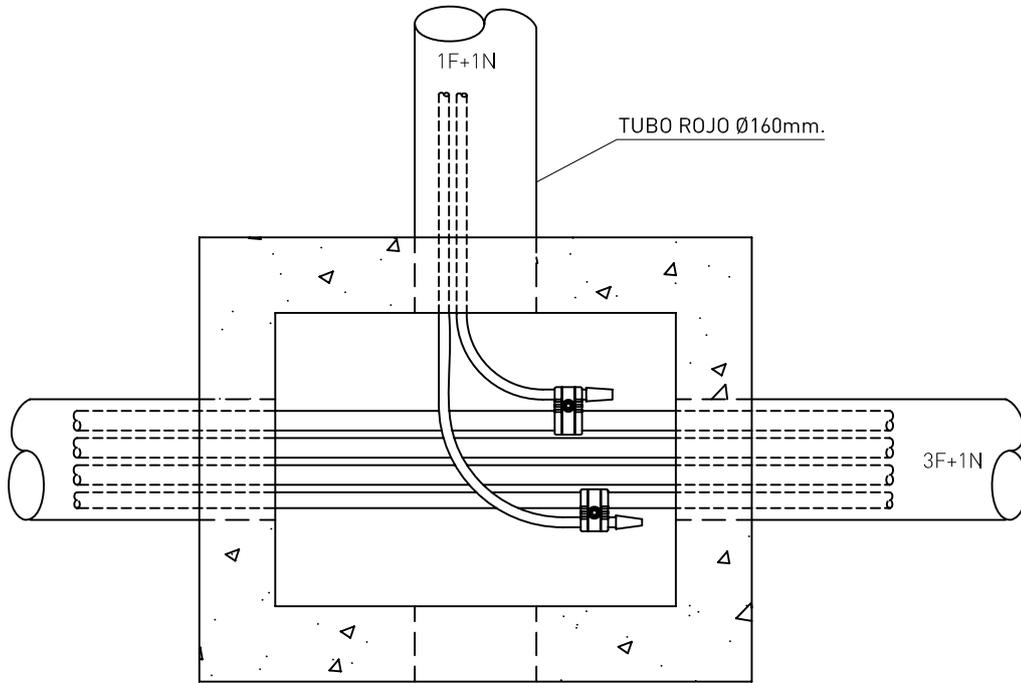
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	28/08/08	DHD
Proyectado	28/08/08	DHD
Comprobado	29/08/08	AVV

DISEÑO MT

REV. 1 HOJA 1 DE 1

Nº PLANO

LSBT-040020



DERIVACION MONOFASICA
EN PUNTO DE ACCESO B.T. ZONA RESIDENCIAL

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
LSBT-040030
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

DERIVACIÓN MONOFÁSICA
EN PUNTO DE ACCESO BT
ZONA RESIDENCIAL

PROYECTO TIPO
LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
BAJA TENSIÓN

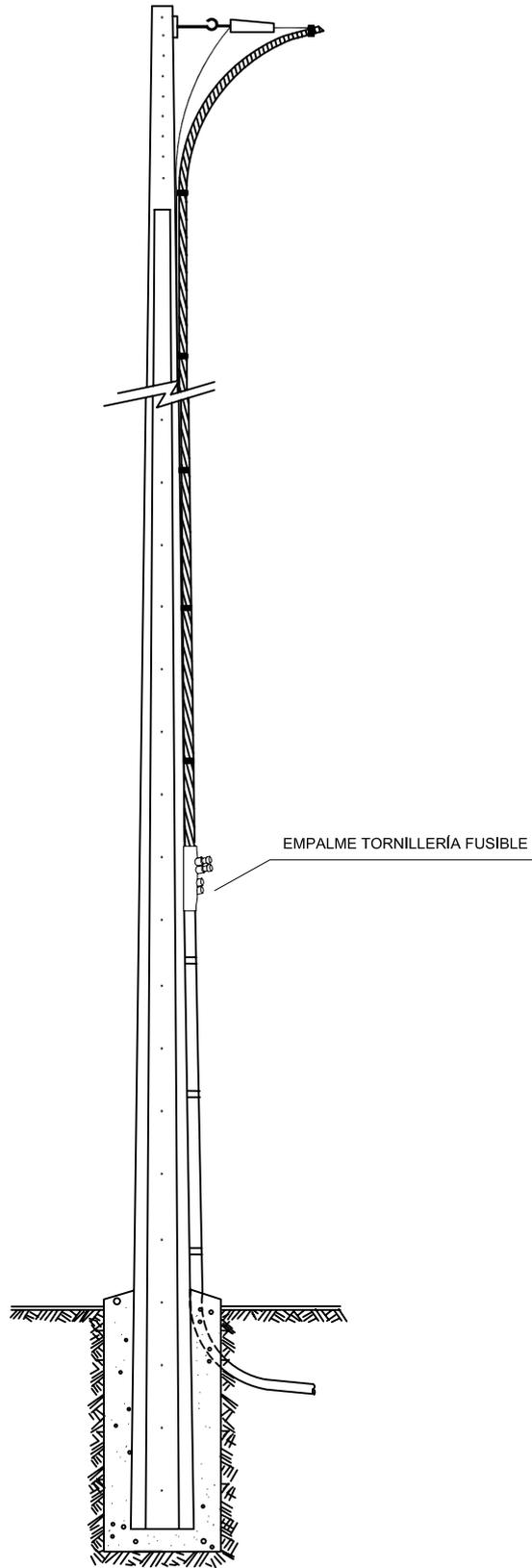
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	29/08/08	DHD
Proyectado	29/08/08	DHD
Comprobado	29/08/08	AVV

DISEÑO MT

REV. **1** HOJA **1** DE **1**

Nº PLANO

LSBT-040030



LSBT-050010



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

SIN ESCALA

PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO
DISPOSICIÓN GENERAL

PROYECTO TIPO
LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
BAJA TENSIÓN

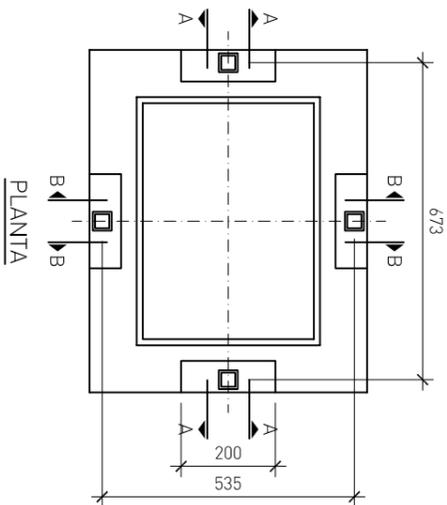
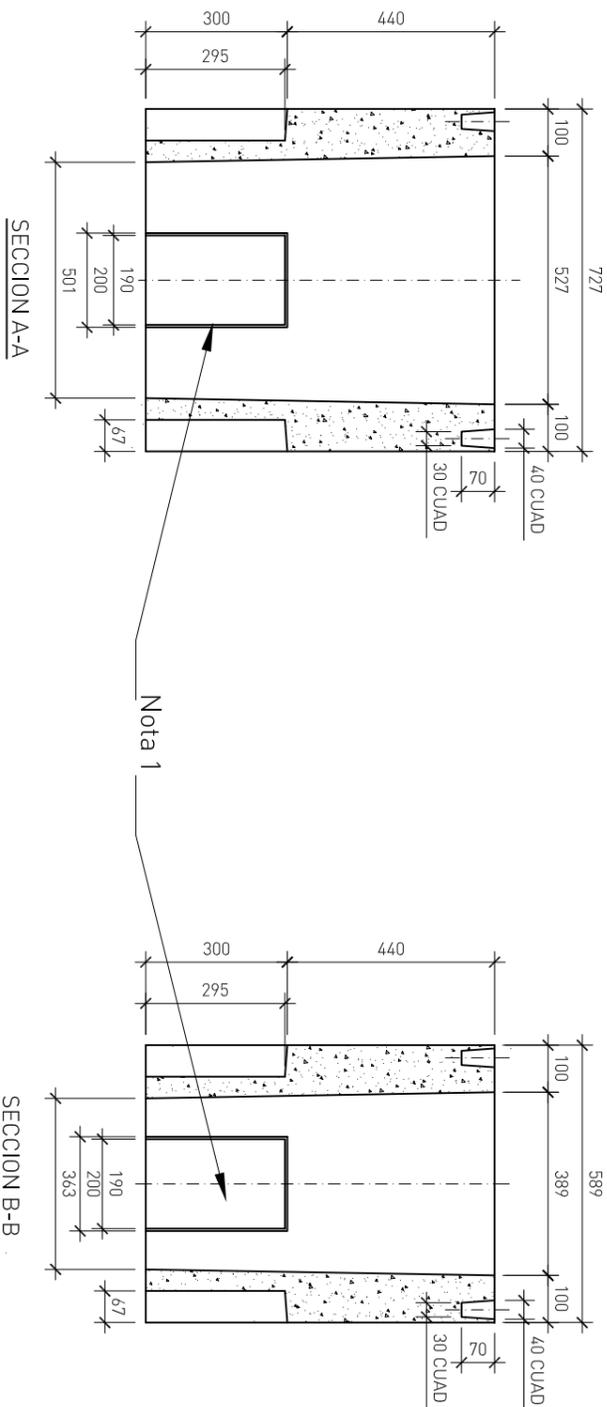
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	22/04/10	IFR
Comprobado	22/04/10	APC
Aprobado	22/04/10	JCA

DISEÑO MT

REV. 2 HOJA 1 DE 1

Nº PLANO

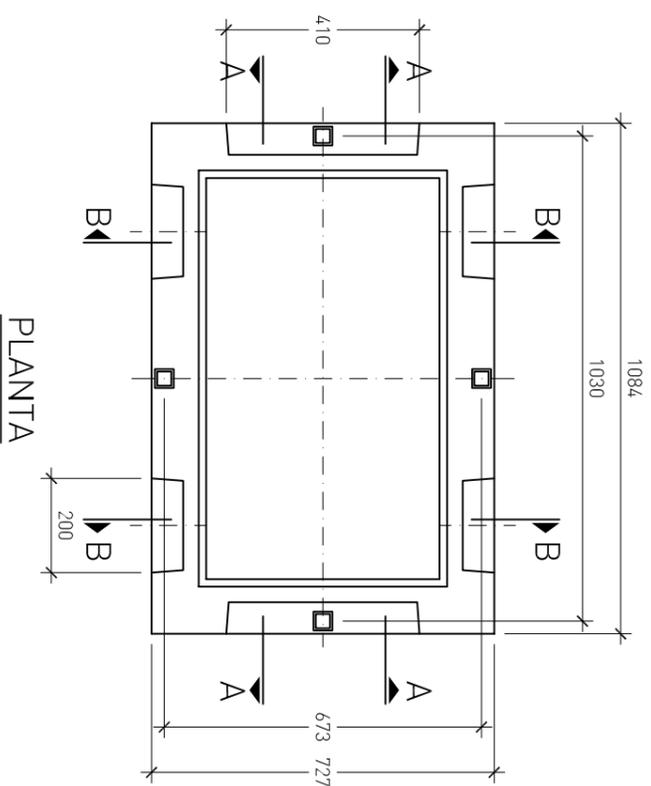
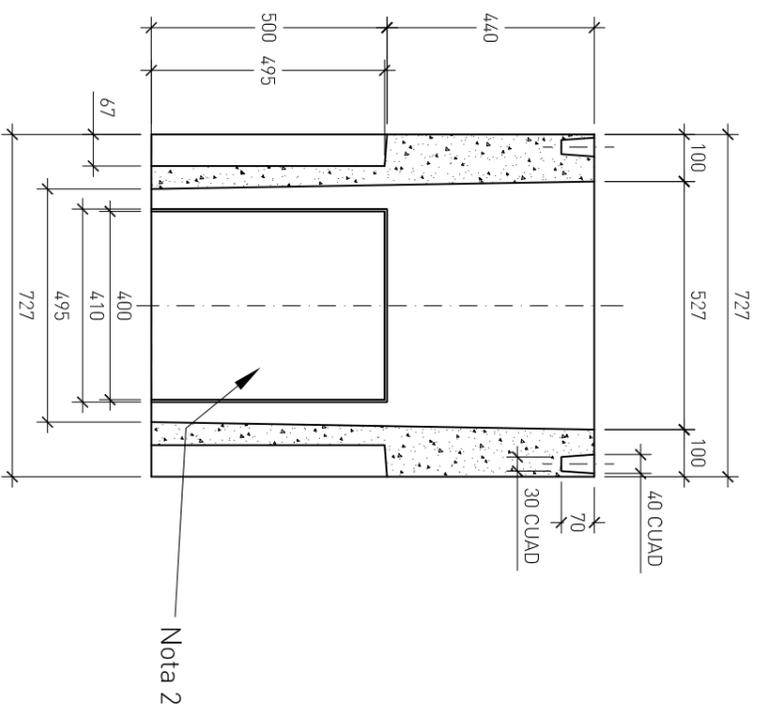
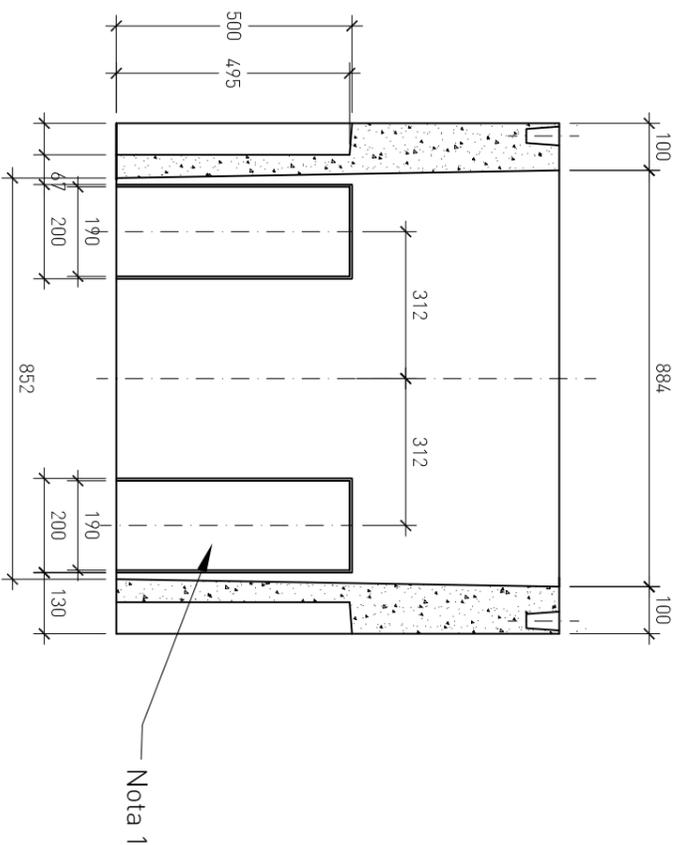
LSBT-050010



Nota 1 : Éste tamaño de pre-roto podrá albergar hasta 1 tubo más el correspondiente tubo de comunicaciones

ESCALAS: 1:15	 UNION FENOSA distribución	Dibujado	21/08/08	PTB
		Proyectado	21/08/08	PTB
PUNTO DE ACCESO PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE UNA TAPA PROYECTO TIPO LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS BAJA TENSIÓN		Revisado	21/08/08	AVV
		Nº Hoja	1	1
		SEN	17	
		LSBT-060010		





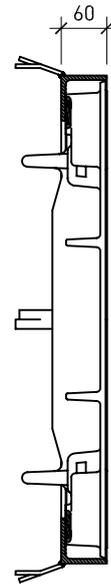
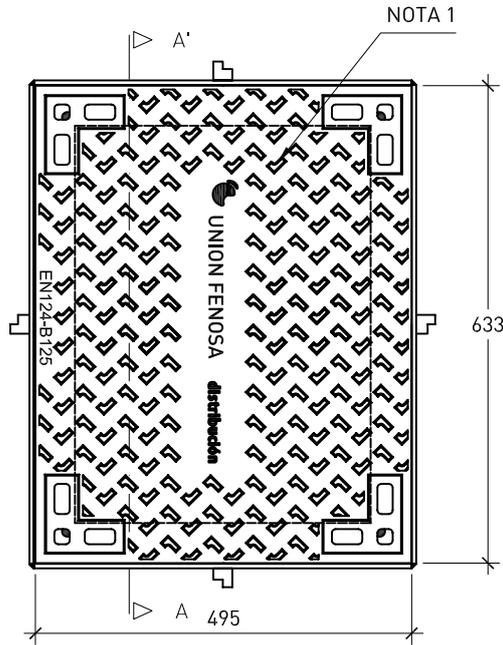
Nota 1: Este tamaño de pre-roto podrá albergar hasta 2 tubos más el correspondiente tubo de comunicaciones

Nota 2: Este tamaño de pre-roto podrá albergar hasta 4 tubos más el correspondiente tubo de comunicaciones

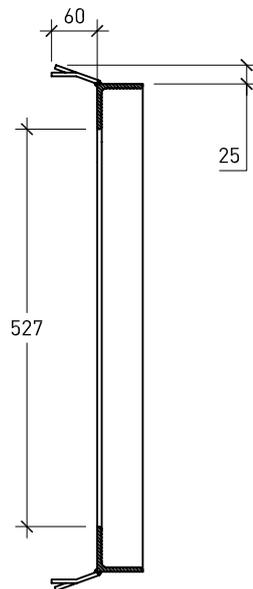
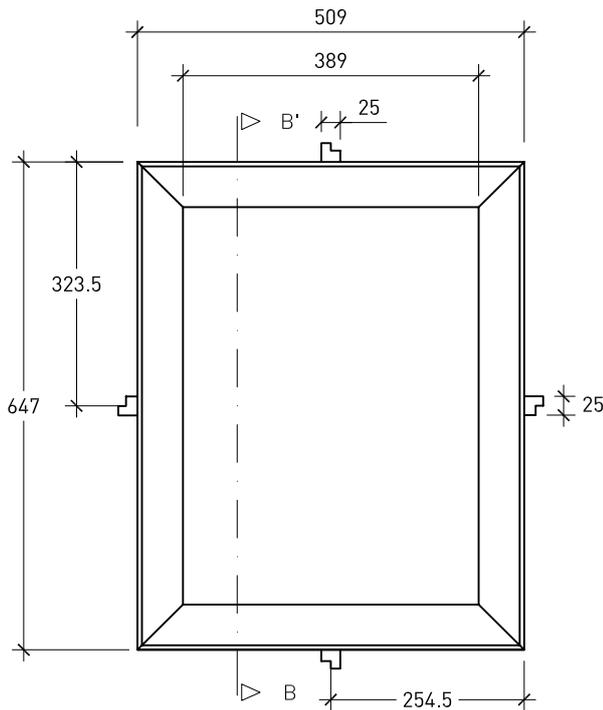
UNION FENOSA **distribución**

ESCALAS:		1:15	
PUNTO DE ACCESO PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE DOS TAPAS			
PROYECTO TIPO LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS BAJA TENSIÓN			
Dibujado	FECHA	NOMBRE	
21/08/08	21/08/08	PTB	
21/08/08	21/08/08	PTB	
21/08/08	21/08/08	AVV	
REV. A	1	1	





SECCION A-A'



SECCION B-B'

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 LSBT-060110
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

MARCO RECTO UNA TAPA

PROYECTO TIPO
 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
 BAJA TENSIÓN

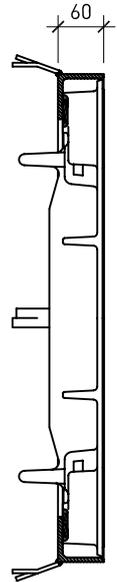
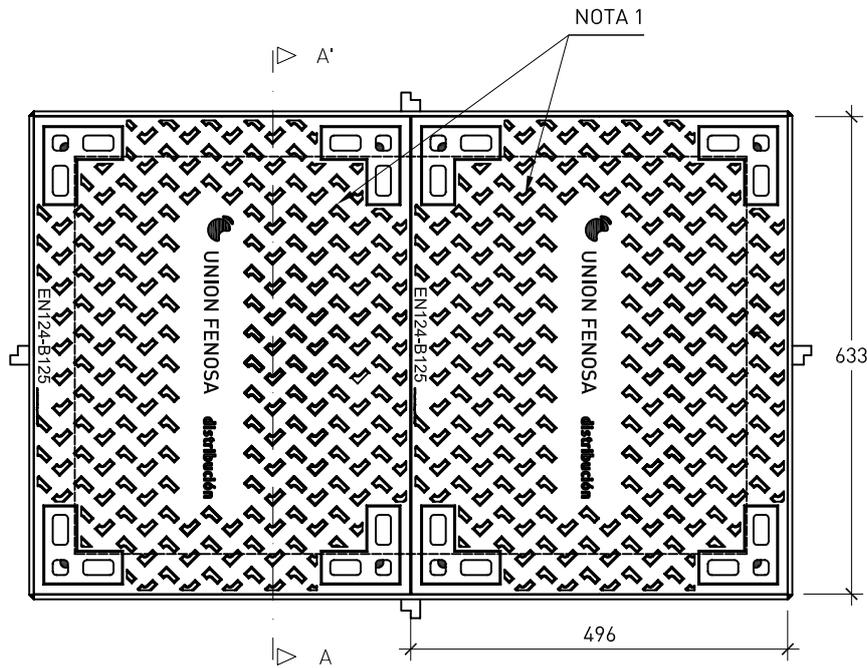
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	02/07/07	PTB
Proyectado	02/07/07	PTB
Comprobado	02/07/07	AVV

DISEÑO MT

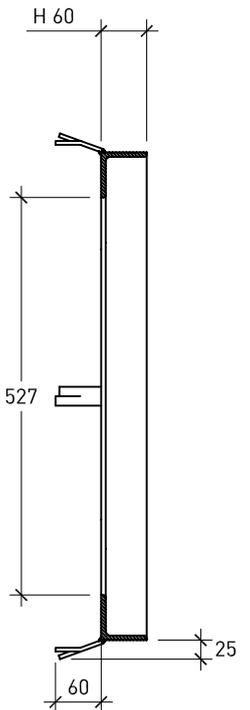
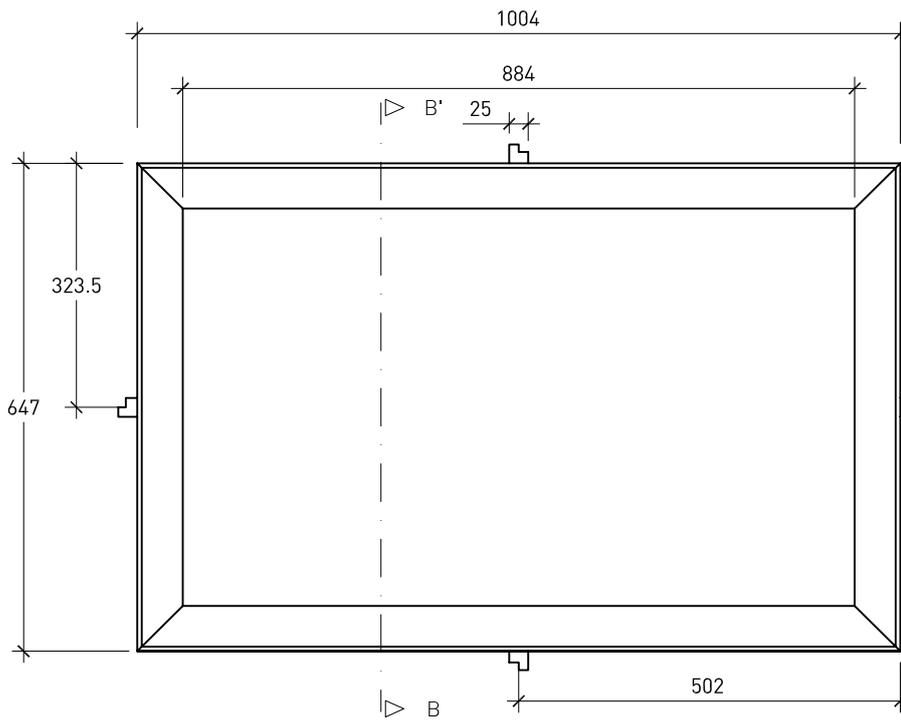
REV. 1	HOJA 1	DE 1
--------	--------	------

Nº PLANO

LSBT-060110



SECCION A-A'



SECCION B-B'

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA ENERGETICA
 LSBT-060120
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:10

MARCO RECTO DOS TAPAS

PROYECTO TIPO
 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
 BAJA TENSIÓN

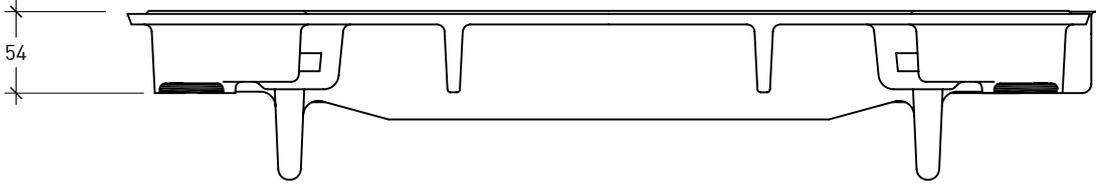
	FECHA	NOMBRE
Dibujado	21/08/08	PTB
Proyectado	21/08/08	PTB
Comprobado	21/08/08	AVV

DISEÑO MT

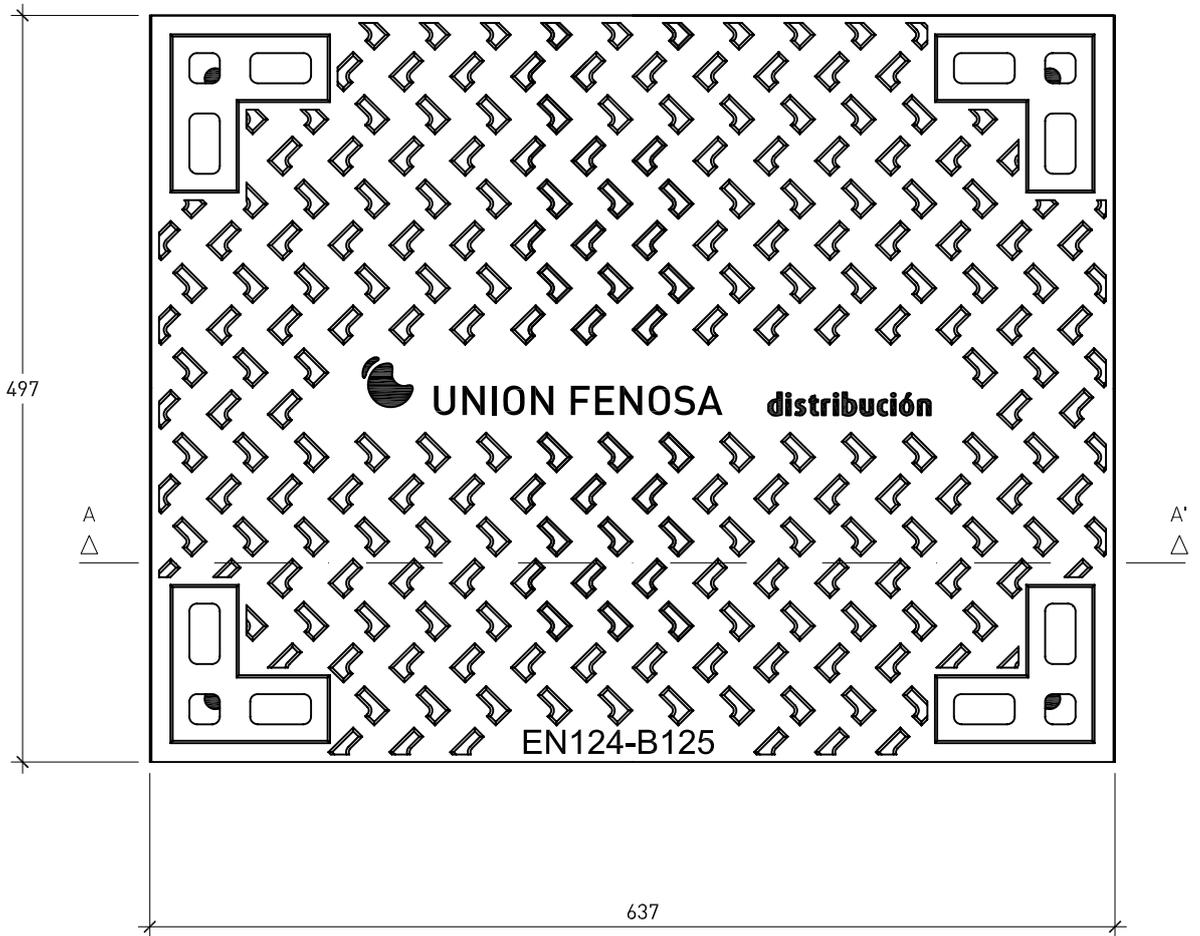
REV. 1 HOJA 1 DE 1

Nº PLANO

LSBT-060120



SECCION A-A'



LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA
 LSBT-060210
 DIN-A4



UNION FENOSA

distribución

ESCALAS:

1:5

TAPA

PROYECTO TIPO
 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
 BAJA TENSIÓN

	FECHA	NOMBRE
Dibujado	21/08/08	PTB
Proyectado	21/08/08	PTB
Comprobado	21/08/08	AVV
DISEÑO MT		
REV. 1	HOJA 1	DE 1
Nº PLANO		LSBT-060210

DOCUMENTO Nº 5

NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE



Índice

1. OBJETO
2. LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD APLICABLE
3. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL
 - 3.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
 - 3.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO
4. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
5. ANEXO. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 5.1. OBJETO
 - 5.2. ALCANCE
 - 5.3. METODOLOGÍA
 - 5.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
 - 5.5. CONCLUSIONES



pag. 3

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto el precisar las normas de seguridad para la prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental a desarrollar en cada caso para las obras contempladas en el Proyecto Tipo de Líneas Subterráneas Baja Tensión.



2. LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD APLICABLE

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
12/11/1982	Nacional	Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
6/07/1984	Nacional	Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. <ul style="list-style-type: none"> • ITC MIE-RAT 1-11 • ITC MIE-RAT 12-14 • ITC MIE-RAT 15 • ITC MIE-RAT 16-20
18/10/1984	Nacional	Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC MIE-RAT 20)
27/11/1987	Nacional	Orden de 27 de noviembre de 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
23/06/1988	Nacional	Orden de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
15/11/1989	Nacional	Orden de 15 de noviembre de 1989 por la que se modifica la ITC MIE-AP5 referente a



pag. 5

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
		extintores de incendios que figura como anexo a la presente Orden; asimismo, se hacen obligatorias las normas UNE 62.080 y 62.081, relativas al cálculo, construcción y recepción de botellas de acero con o sin soldadura para gases comprimidos, licuados o disueltos, que complementa el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril. Reglamento de aparatos a presión
16/04/1991	Nacional	Orden de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
16/07/1992	Nacional	Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria
20/11/1992	Nacional	Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
20/11/1992	Nacional	Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
27/11/1992	Nacional	Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (Incluye la modificación posterior realizada por el R.D. 56/1995)
5/11/1993	Nacional	Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios
5/11/1993	Nacional	Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios



pag. 6

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
20/01/1995	Nacional	Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
3/02/1995	Nacional	Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
8/11/1995	Nacional	Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
4/10/1996	Nacional	Real Decreto 2177/1996, de 4 de Octubre de 1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".
17/01/1997	Nacional	Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
20/02/1997	Nacional	Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
14/04/1997	Nacional	Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
14/04/1997	Nacional	Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones



pag. 7

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
		mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
14/04/1997	Nacional	Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
14/04/1997	Nacional	Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
12/05/1997	Nacional	Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
30/05/1997	Nacional	Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
27/06/1997	Nacional	Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 27 de junio, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.
18/07/1997	Nacional	Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
24/10/1997	Nacional	Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



pag. 8

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
18/02/1998	Nacional	Resolución de 18 de febrero de 1998, 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
16/04/1998	Nacional	Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
5/02/1999	Nacional	Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
8/04/1999	Nacional	Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
10/03/2000	Nacional	Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
5/06/2000	Nacional	Orden de 5 de junio de 2000 por la que se modifica la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión



pag. 9

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
16/06/2000	Nacional	Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000)
6/04/2001	Nacional	Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
8/06/2001	Nacional	Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
2/08/2002	Nacional	Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
26/11/2002	Nacional	Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
19/11/2002	Nacional	Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
12/06/2003	Nacional	Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad



pag. 10

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
		de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
27/06/2003	Nacional	Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
27/06/2003	Nacional	Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
12/12/2003	Nacional	Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
30/01/2004	Nacional	Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
12/11/2004	Nacional	Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
3/12/2004	Nacional	Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



pag. 11

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
5/11/2005	Nacional	Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
11/03/2006	Nacional	Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Deroga al RD 1316/1989
28/03/2006	Nacional	Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
11/04/2006	Nacional	Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicable a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.
29/05/2006	Nacional	Real Decreto 604/2006 por el que se modifica el real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
19/10/2006	Nacional	Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
24/03/2007	Nacional	Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.



pag. 12

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
25/08/2007	Nacional	Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
19/03/2008	Nacional	Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT-01 a 09.
9/10/1997	Autonómico CAM	Decreto 126/1997, de 9 de Octubre, que establece la obligación del depósito y registro de las actas de designación de los delegados de prevención.
30/06/1998	Autonómico CAM	Orden 2988/1998, de 30 de junio, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
3/05/2001	Autonómico CAM	Decreto 53/2001, de 3 de mayo, por el que se modifica el Decreto 126/1997, de 9 de octubre, que establece la obligación del depósito y registro de las actas de designación de Delegados de Prevención. Deroga Decreto 53/1999, de 15 de abril.
8/11/2001	Autonómico CAM	Orden 222/2001, de 8 de noviembre, de la Consejería de Trabajo, por la que se aprueba el modelo oficial para la comunicación de apertura o reanudación de la actividad en los centros de trabajo ubicados en la Comunidad de Madrid.
13/03/2003	Autonómico CAM	Decreto 31/2003, de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid.
4/01/2000	Autonómico Xunta Galicia	Orden, de 4 de enero, por la que se establece el registro de las actas de designación



pag. 13

FECHA DE PUBLICACIÓN	ÁMBITO	TÍTULO
		de los delegados de prevención
4/12/2000	Autonómico Xunta Galicia	Orden, de 4 de diciembre, de la Consejerías de Presidencia y Administraciones Públicas y de Justicia, por la que se regulan la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas en el procedimiento de presentación de los partes de accidente de trabajo y enfermedades profesionales a través de Internet.
19/05/2006	Autonómico Castilla la Mancha	Orden de 16-05-2006, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales
6/06/2002	Autonómico CAM	Orden 2370/2002, de 6 de junio, por el que se procede a la corrección de errores materiales de la Orden 2027/2002, de 24 de mayo, que deroga la Orden 5518/1999, que establecía el modelo de Aviso Previo preceptivo para las obras de construcción en la Comunidad de Madrid incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
24/05/2002	Autonómico CAM	Orden 2027/2002, de 24 de mayo, del Consejero de Trabajo, por la que se deroga la Orden 5518/1999, de 6 de septiembre, que establecía el modelo de Aviso Previo preceptivo para las obras de construcción en la Comunidad de Madrid, incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.



3. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

3.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento determina las condiciones mínimas que se deberán cumplir con la normativa medioambiental vigente para la ejecución de las obras de instalación de LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN, así como los requisitos internos de las instalaciones de UFd en lo referente a protección medioambiental..

3.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

La ejecución de los trabajos deberá cumplir los siguientes requisitos ambientales:

Condiciones ambientales generales

Se deberá cumplir con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los requisitos internos de las instalaciones de UFd en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental o Planes de Vigilancia Ambientales.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del contratista, se deberán aplicar las medidas correctoras necesarias para reestablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado.

Se deberán realizar los trabajos de acuerdo con las condiciones que resulten de la evaluación ambiental emitidas por la administración competente.



Atmósfera

Se deberá evitar la dispersión de material por el viento, poniendo en marcha las siguientes medidas:

- Proteger el material de excavación y/o construcción en los sitios de almacenamiento temporal
- Reducir el área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas
- Empedrar lo más rápido posible las áreas de suelo desnudo
- Realizar la carga y transporte de materiales al sitio de las obras vigilando que no se generen cantidades excesivas de polvo, cubriendo las cajas de los camiones

Residuos

Se deberá implementar como primera medida una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS y una política de manejo de residuos sólidos, que en orden de prioridad incluya los siguientes pasos: Reducir, reutilizar, reciclar y disponer en un vertedero autorizado.

Las zonas de obras se conservarán, limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras y depositar los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin, evitando siempre la mezcla de residuos peligrosos entre sí o con cualquier otro tipo de residuo.

Se cumplirá para el transporte y disposición final de los residuos con la normativa establecida a tal efecto por organismo competente en la materia.

Inertes

Se deberán establecer zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente

moderada o alta (>12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán implementar barreras provisionales alrededor del material almacenado y cubrirlo con lonas o polietileno.

Se deberán gestionar los inertes teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Mínima afectación visual de las zonas de acopio y almacenamiento
- Mínimas emisiones fugitivas de polvo en las zonas de acceso y movimiento de tierras

Se colocará de manera temporal y en sitios específicos el material generado por los trabajos de movimiento de tierras, evitando la creación de barreras físicas que impidan el libre desplazamiento de la fauna y/o elementos que modifiquen la topografía e hidrodinámica, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona de la obra, deteriorando con ello su calidad.

Aguas. Vertidos

Se deberá dar tratamiento a todos los tipos de aguas residuales que se generen durante la obra, ajustado con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente antes de verterla al cuerpo receptor.

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia siguiendo los criterios operacionales descritos a continuación:

Aguas de lavado de cubas de hormigón:

- En caso necesario se establecerá una zona de lavado de cubas de hormigón en Obra perfectamente delimitada y acondicionada
- En caso de Obra en zonas urbanas se efectuarán los lavados en contenedor asegurándose que no se realizan vertidos a la red de saneamiento. El agua de lavado podrá ser vertido de forma controlada a la red de saneamiento previa autorización del organismo competente

Conservación y Restauración Ambiental

Se realizarán operaciones de desbroce y retirada de terreno vegetal de la superficie exclusivamente necesaria para la obra.

Se acumulará y conservará los suelos vegetales removidos para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la estructura vegetal.

Se utilizarán los caminos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se utilice durante la preparación del sitio y construcción.

Se procederá a la limpieza inmediata y la disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos.

Se adaptará la realización de movimientos de tierras a la topografía natural.

Parque de Vehículos

Realizar el estacionamiento, lavado y mantenimiento del parque automotor en lugares adecuados para tal fin, evitando la contaminación de cuerpos de agua y suelos con residuos sólidos y aceitosos.

Finalización de obra

Se deberá remover todos los materiales sobrantes, estructuras temporales, equipos y otros materiales extraños del sitio de las obras y deberá dejar dichas áreas en condiciones aceptables para la operación segura y eficiente.

Se ejecutará la remoción del suelo de las zonas que hayan sido compactadas y cubiertas, para retornarlas a sus condiciones originales, considerando la limpieza del sitio.



4. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Recomendación de la Organización Mundial de la Salud

Siguiendo un proceso estandarizado de evaluación de riesgos para la salud, la OMS en su Nota informativa N°322¹ (2007) concluyó, que no hay efectos sustanciales para la salud relacionados con los campos eléctricos y magnéticos de frecuencias extremadamente bajas (0-100kHz) a los niveles que puede encontrar el público en general.

Respecto a los efectos a largo plazo, dada la débil evidencia de una relación entre campo magnético de frecuencia extremadamente baja y los posibles efectos nocivos, los beneficios de una reducción de la exposición no están claros, proponiéndose seguir la recomendación de la nota informativa de la OMS anteriormente citada.



¹ NOTA INFORMATIVA N° 322 Junio 2007-06-19
CAMPOS ELECTROMAGNETICOS Y SALUD PUBLICA
EXPOSICIÓN A CAMPOS DE FRECUENCIA EXTREMADAMENTE BAJA

5. ANEXO. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el 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, y más en concreto en su Art. 4, "Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras", el promotor estará obligado a que en la fase de redacción se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en las que se den alguno de los supuestos que más abajo se exponen"

En concreto, para la realización de este proyecto, los supuestos específicos que obligarían a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud y no un Estudio Básico de Seguridad y Salud serían:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos no incluidos en ninguno de los supuestos previstos anteriormente, el proyecto incorporará un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto el Estudio Básico de Seguridad y Salud se adjuntará como documento adicional del Proyecto Específico.

A N E X O V I I
N o r m a t i v a d e T e l e f ó n i c a



P r o y e c t o d e U r b a n i z a c i ó n
P a r c i a l d a A v e n i d a X o s é
C u í ñ a
T r a m o D o n r a m i r o - R e g u e i r i ñ o

SITUACIÓN: Avenida Xosé Cuíña, Lalín,
CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra

PROMOTOR: Excelentísimo Concello de Lalín

ARQUITECTO: Luis Fernández Fernández

DATA: Lalín, Octubre de 2019



Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea

ÍNDICE DE LA DOCUMENTACION QUE SE ACOMPAÑA:

- 1 – Objeto
- 2 – Definiciones de elementos principales
- 3 – Canalizaciones
- 4 – Arquetas y torretas
- 5 – Arqueta de ICT
- 6 – Trabajos en cámaras de registro
- 7 – Aceptación de la obra

INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN, PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES TELEFÓNICAS.

1.-OBJETO.

Este documento tiene por finalidad especificar las características geométricas, funcionales y estructurales de las canalizaciones subterráneas y elementos a ellas asociadas, que constituyen el soporte de las redes de distribución en urbanizaciones y polígonos industriales.

Esta información complementa a la incluida en la Norma UNE 133-100, "Infraestructuras de Telecomunicaciones de Planta Exterior", aprobada por AENOR y refrendada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, cuya necesaria consulta se recomienda.

2.-DEFINICIONES DE ELEMENTOS PRINCIPALES.

2.1.- Cámaras de Registro.

Son recintos subterráneos que se intercalan en las rutas de canalización para ubicación y tendido de cables telefónicos de gran capacidad.

2.2.- Arquetas.

Son recintos subterráneos, normalmente de Planta rectangular, que se intercalan en las rutas de canalización para ubicación y tendido de cables telefónicos, así como en los cambios de dirección de las mismas.

2.3.- Torretas para conexión.

Son unas pequeñas casetas de obra para ubicar las cajas terminales de abonado.

3.-CANALIZACIONES.

Son el conjunto de conductos que sirven de alojamiento a los cables de la red telefónica y que transcurren bajo la superficie del suelo.

3.1.- Materiales utilizados para las canalizaciones.

Las canalizaciones se construirán con tubos de Cloruro de Polivilino (P.V.C.) de 110, 63 ó 40 mm. de diámetro, espesor de 1'8 mm. para 110 mm. o 1'2 mm. para 63 y 40 mm., así como con tritubo de Polietileno (P.E.) de 2,4 mm. Se protegerá, en todos los casos, con hormigón en masa, formando lo que llamamos un Prisma de canalización (**Ver Anexos 3, 4 y 5**).

Para proteger los tubos de P.V.C. y el tritubo de P.E., se utilizará hormigón en masa de consistencia blanda y compactado por picado, con el fin de evitar coqueras.

Se empleará dosificación de 1:4:8 y volumétrica en 150 Kg/m³ de cemento.

Se utilizarán soportes distanciadores para separación entre conductos, que se colocan cada 70 cm. (**Ver Plano 2**).

Pueden utilizarse, siempre que así lo autorice Telefónica de España, codos de P.V.C. para tramos en curva, con tubos de P.V.C. de 110 mm. y 63 mm. de diámetro exterior y 3'2 mm. de espesor (**Ver Anexo 6**). También se utilizan para salida de canalización a fachada o poste.

Se empleará adhesivo para unión y encolado de tubos.

Todos los conductos deberán llevar instalada una cuerda plástica de nylon de 5 milímetros de diámetro como hilo guía. Una vez que hayan finalizado las canalizaciones, deberá realizarse el mandrilado de todos los conductos, para asegurarse de la inexistencia de posibles obstrucciones.

3.2.- Construcción de canalizaciones.

Previamente a su inicio, si las dificultades de trazado o constructivas lo aconsejan, se contactará con el personal técnico de Telefónica para su replanteo y solventar las posibles dificultades pudieran surgir.

Para construir las canalizaciones se efectuarán los pasos siguientes:

a) Excavar la zanja. Para excavar la zanja, la profundidad y anchura dependerá del número de tubos a instalar, diámetro, lugar del terreno (población urbana o no urbana) y el tipo de pavimento (acera, calzada, etc.). Por ello, deberá venir definido el perfil tipo en proyecto o asesoramiento.

b) Formar una solera de hormigón (el espesor depende del tipo de canalización).

c) Colocar los tubos con una separación de 3 cm. mediante los soportes distanciadores y rellenando los espacios entre los tubos de hormigón.

d) Protección lateral de hormigón de espesor 6 ó 10 cm. según el caso (depende del número de tubos).

e) Continuar hormigonando hasta formar una protección superior de espesor 6 ó 8 cm. (depende del tipo de prisma de canalización).

3.3.- Trazado de la canalización.

Como norma general se procurará que sea lo más recta posible. Y en los casos en que se tenga que curvar se establece como límite que el radio de curvatura sea como mínimo de 25 m. (curvado en frío).

En los casos donde no se pueda conseguir se intercalarán las arquetas necesarias, teniendo en cuenta, además, que la longitud máxima entre arquetas nunca excederá de 70 metros. En el caso de rutas principales se intercalarán, de igual modo, las cámaras de registro necesarias.

3.4.- Dimensiones de la zanja.

La anchura de la zanja será la correspondiente al tipo de prisma de canalización a construir (**Ver Plano 2 y Anexo 8**),

La profundidad de la zanja será la suma de las siguientes:

- Altura del prisma de canalización, incluida soleras y protección superior.

- La altura H mínima que va desde la superficie superior del prisma hasta nivel del terreno y que será de 60 cm. en acera y 1 m. en calzada, ajustándose, en cualquier caso, a lo que determinen las ordenanzas del Ayuntamiento de la localidad.

3.5.- Rutas de canalizaciones.

Las canalizaciones, cuando acceden a las cámaras de registro, se bifurcan en horizontal o vertical o a ambas direcciones según sea el caso.

Las canalizaciones se dividen en principales, laterales y secundarias. Las primeras son las normalizadas para cables de gran capacidad, transcurren entre cámaras de registros y distancias de, aproximadamente, 180 metros. Utilizan un mínimo de 4 conductos de Ø 110 mm.

Las canalizaciones laterales son derivaciones de las principales para red de distribución. Son de menor capacidad y transcurren entre arquetas (normalmente tipo D), para distancias máximas de 70 metros. Utilizan un máximo de 4 conductos de Ø 110 mm. ó 6 conductos de Ø 63 mm. Podrán emplear, según se determine en el asesoramiento técnico aprobado por Telefónica de España, conductos de PVC de diámetro 110 ó 63 mm., así como tritubo de PE de 40 x 2,4 mm.

Los prismas normalizados en estas canalizaciones, son los siguientes:

- 4 conductos de Ø 110 mm.
- 2 conductos de Ø 110 mm. más tritubo de PE de 40 x 2,4 mm.
- 6 conductos de Ø 63 mm.
- 4 conductos de Ø 63 mm.
- 4 conductos de Ø 63 mm. más tritubo de PE de 40 x 2,4 mm.
- 2 conductos de Ø 63 mm. más tritubo de PE de 40 x 2,4 mm.

Las canalizaciones secundarias se utilizan para el acceso, desde la torreta de conexión, a núcleos de viviendas unifamiliares. Emplean entre 2 y 4 conductos de Ø 63 mm., en función del número de viviendas a atender (1 conducto para cada 7 viviendas más 1 conducto vacante de reserva). Utilizan arquetas tipo "M" o "H". Estas canalizaciones se construyen solo en el caso de viviendas no afectadas por el Real Decreto 401/2003.

Los tubos de diámetro de 40 mm. se utilizan exclusivamente para el trayecto al interior de la parcela o chalet (distancias cortas).

Se dejará siempre un hilo guía de alambre de acero de 2 mm. de diámetro o cuerda de nylon de 5 mm. de diámetro entre arquetas o acceso a vivienda unifamiliar.

Las zanjas se construirán con pendiente ascendente y descendente con el fin de que las aguas reviertan hacia la cámara de registro o arquetas (pendiente mínima 2%).

Las separaciones y cruces con otras conducciones ya sean de electricidad o de agua como mínimo, son las que se indican (**Ver Anexo 4**).

Tanto los tubos de PVC como el tritubo deberán quedar enrasados con la pared interior de la arqueta, no penetrando en su interior.

Todos los conductos, una vez comprobados, deberán obturarse con los tapones adecuados.

3.6.- Rellenos de Zanjas.

Se efectuará con las tierras procedentes de la propia excavación que reúna las condiciones adecuadas a humedad, para obtener un grado de compactado adecuado (salvo especificaciones distintas en ordenanzas municipales).

En su defecto se podrán rellenar de canteras o de otras excavaciones.

Se procurará, primero, que se vierta y se rellene originalmente unos 25 cm. de espesor. Después se compacta, hasta obtener un grado de compactación del 95% de la densidad máxima obtenida por el ensayo Proctor o normal modificado.

Se realiza este proceso hasta rellenar totalmente la zanja.

4.- ARQUETAS Y TORRETAS.

Las arquetas deberán ubicarse siempre en acera o zonas no afectadas por tráfico rodado. Las arquetas prefabricadas, así como las tapas que se emplean en cualquiera de los casos, deberán ser de algún fabricante certificado por Telefónica de España. Se utilizan cuatro tipos de arquetas:

4.1.- Arqueta tipo "D".

Serán de hormigón prefabricadas o de ladrillo macizo de 25 x 12 x 5 cm., espesor de 1 pie, y dimensiones interiores 109 x 90 x 110 cm. (L x A x H) y paredes enfoscadas (**Ver Plano 1**).

Admite cualquier tipo de formación en prisma de canalización, siempre que no sobrepase los 4 c. Ø 110 mm. ó 6 conductos de Ø 63 mm.

Las entradas y salidas de conductos de la arqueta son por las paredes principales (paredes transversales).

4.2.- Arqueta tipo "DM".

Serán de hormigón prefabricadas o de ladrillo macizo de 25 x 12 x 5 cm., espesor de 1 pie, y dimensiones interiores 90 x 47,5 x 100 cm. (L x A x H) y paredes enfoscadas (**Ver Anexos 7 y 8**).

Admite cualquier tipo de formación en prisma de canalización, siempre que no sobrepase los 4 c. Ø 110 mm. ó 6 conductos de Ø 63 mm.

Las entradas y salidas de conductos de la arqueta son por las paredes principales (paredes transversales).

Su uso queda restringido a aquellos casos en que así lo determine Telefónica de España.

4.3.- Arqueta tipo "H".

También de hormigón prefabricadas o de ladrillo macizo de 25 x 12 x 5 cm., de dimensiones 80 x 70 x 89 cm. y paredes enfoscadas. **(Ver Plano 1)**.

Admite cualquier tipo de formación en prisma de canalización, siempre que no sobrepase de 6 c. Ø 63 mm. o los 4 c. Ø 110 mm.

Se utiliza como arqueta de paso en sustitución de la arqueta tipo "D", siempre que no existan bifurcaciones o cambios de dirección en la ruta de canalización. Cuando existan tres arquetas tipo "H" consecutivas, la siguiente será del tipo "D".

4.4.- Arquetas tipo "M".

También de hormigón prefabricadas o de ladrillo macizo de 25 x 12 x 5 cm., de dimensiones 30 x 30 x 55 cm. y paredes enfoscadas. **(Ver Plano 1)**.

Se emplean en canalizaciones con conductos de Ø 63 mm., para el acceso a viviendas unifamiliares. Admite un máximo de 4 conductos de Ø 63 mm.

4.5.- Torretas de conexión.

Su utilización queda restringida a aquellas construcciones que no se vean afectadas por el Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

Se emplean para ubicar las cajas terminales de abonado. Se construyen sobre base de hormigón en masa de 150 Kg/cm² de resistencia característica, y de ladrillo de 25 x 12 x 5 cm. **(Ver Plano 2)**.

Se enfoscará su interior con mortero de cemento y se dispondrá de un tablero aislante en la pared donde se va a instalar la caja terminal.

El acceso a las torretas de conexión deberá realizarse desde una arqueta tipo "D".

5.- ARQUETA DE ICT.

Todas las promociones de viviendas afectadas por el Real Decreto 401/2003 de 4 de abril, deberán ajustarse al mismo, en cuanto a que deberán disponer de una arqueta de entrada (ICT) desde la que se accederá a un único RITI o RITU. La conexión de la mencionada arqueta a la arqueta de Telefónica más próxima, se realizará, como mínimo, mediante 2 conductos de PVC Ø 110 mm. más un tritubo de 40 x 2,4 mm. ó mediante 4 conductos de PVC Ø 63 mm.

6.- TRABAJOS EN CÁMARAS DE REGISTRO.

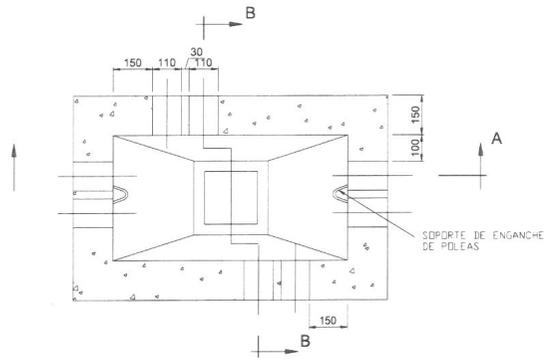
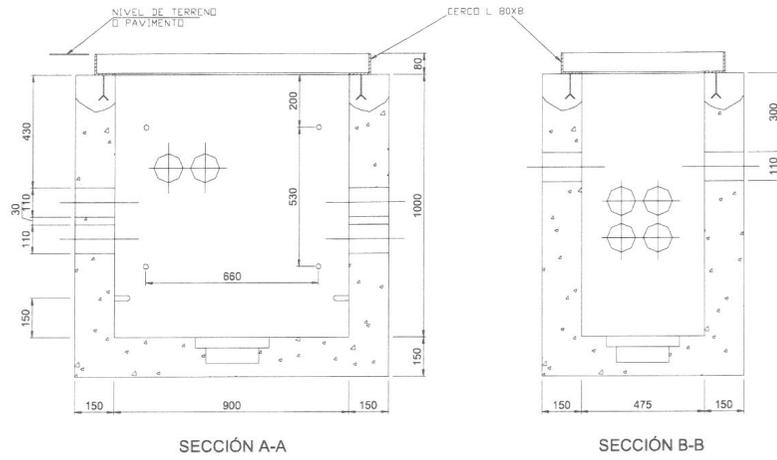
Cuando sea preciso su acceso y mientras se trabaje en cámaras de registro, deberán emplearse los sistemas detectores adecuados que garanticen la no presencia de gases explosivos, tóxicos o asfixiantes, tal y como se recoge en el Apartado 4.4 y en el Anexo A de la Norma UNE 133100-1:2002. Con el fin de minimizar el riesgo de la existencia de dichos gases, deberán obturarse todos los conductos a su entrada en cámaras de registro y arquetas.

No podrá accederse a una cámara de registro sin contar con la previa autorización de Telefónica de España.

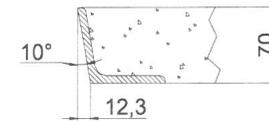
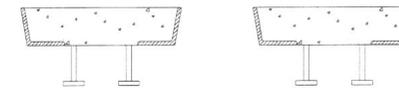
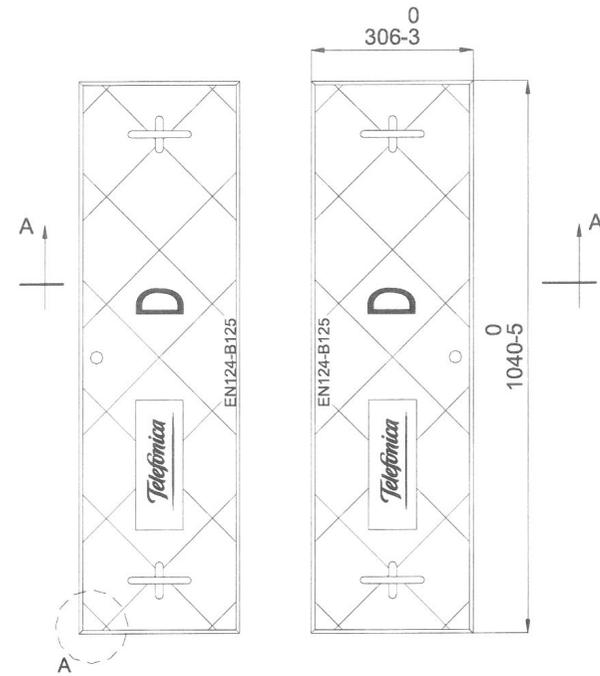
7.- ACEPTACIÓN DE LA OBRA.

Una vez terminada la obra, de acuerdo con el proyecto-asesoramiento, el director de la misma tomará contacto con la Coordinación de Creación de Planta Externa Andalucía Oriental I de Telefónica de España, S.A.U. (Tlfnos. 952139132 - Sr. Pitarch y 952139077 – Sr. Martín), para proceder a las verificaciones previas a su aceptación.

Si antes de su ejecución o durante el transcurso de la misma desean realizar algún tipo de consulta, pueden llevarla igualmente a cabo a través de los teléfonos citados anteriormente.



DETALLE DE ARQUETA TIPO "DM"



TAPA DE ARQUETA TIPO "DM"

ANEXO 7

5.8 Clasificación del contratista

5.8.1 Antecedentes

Se propone la Clasificación del Contratista correspondiente a las características de la obra proyectada, según el Capítulo II del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 26 de Octubre) y la modificación de determinados preceptos por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. (BOE 5 septiembre de 2015).

5.8.2 Actividades Principales del proyecto

Como actividades principales del Proyecto se han considerado aquellos capítulos que superen el 20% del presupuesto total.

A continuación se recogen estas actividades principales, incluyendo su presupuesto (Presupuesto Base de Licitación).

Actividad	Presupuesto (sin IVA)	% PBL
Firmes y pavimentos	234.086,15 €	38,17 %

5.8.3 Propuesta de Clasificación del Contratista

Tal y como establece el art. 77 de la Ley de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas.

La clasificación requerida para el contratista para la ejecución de la obra será la siguiente, según el Artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

El grupo, subgrupo y categoría exigido al contratista se determinará según los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La clasificación requerida para el contratista será la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
G	4	3

Grupo G (Viales y pistas), subgrupo 4 (Con firmes de mezclas bituminosas), categoría 3 (presupuesto de ejecución material entre 360.000 y 840.000€).

Se establece un plazo de garantía mínima de un (1) año para todas las obras, contados a partir de la fecha de recepción por la administración.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

5.9 Recepción y plazo de Garantía

A la terminación de las obras, y a los efectos establecidos en el Artículo 243. Recepción y plazo de garantía, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se procederá a la recepción de las mismas, por parte de un facultativo representante de la Administración, el cual levantará la correspondiente acta.

Se establece un plazo de garantía mínima de un (1) año para todas las obras, contados a partir de la fecha de recepción por la administración.

Durante dicho plazo se aplicará lo establecido en el artículo 243 de la LCSP en cuanto a las obligaciones del contratista, así como en lo relativo a la facultad de la Administración de, en caso de incumplimiento, ejecutar a costa de aquél los trabajos necesarios para la conservación de la obra.

Todos los gastos que se ocasionen por la conservación de las obras durante el periodo de garantía serán de cuanta del contratista no teniendo derecho a ninguna indemnización por este concepto. Se exceptúan los daños ocasionados en la obra por fuerza mayor, que serán soportados por la Corporación, si bien ésta tendrá la facultad de exigir al contratista que realice las obras de reparación.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

A N E X O X
J u s t i f i c a c i ó n d e p r e c i o s



P r o y e c t o d e U r b a n i z a c i ó n
P a r c i a l d a A v e n i d a X o s é
C u í ñ a
T r a m o D o n r a m i r o - R e g u e i r i ñ o

SITUACIÓN: Avenida Xosé Cuíña, Lalín,
CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra

PROMOTOR: Excelentísimo Concello de Lalín

ARQUITECTO: Luis Fernández Fernández

DATA: Lalín, Octubre de 2019



Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea

ÍNDICE DE LA DOCUMENTACION QUE SE ACOMPAÑA:

1 – Introducción

2 – Costes directos

- 2.1 Justificación de precios de los materiales
- 2.2 Justificación de los precios de mano de obra
- 2.3 Justificación de precios de maquinaria

3 – Costes indirectos

4 – Precios auxiliares

5 – Precios descompuestos

1. INTRODUCCIÓN:

En cumplimiento del Artículo primero de la Orden del 12 de junio de 1986, se redacta el presente Anexo cuyo objeto es la justificación detallada de los precios resultantes para cada una de las unidades de obra incluidas en el apartado 9. *Presupuesto y mediciones* del presente proyecto y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

Para la determinación del presupuesto de obra se ha tomado como referencia bases de precio de mercado y catálogos comerciales de las diferentes partidas de obra. En los precios indicados se incluye coste directo e indirecto. El coste directo es aquel que interviene directamente en la ejecución de cada unidad de obra y está constituido por la mano de obra, la maquinaria y los materiales.

El coste indirecto es aquel que se deriva de la ejecución de la obra, pero no es imputable a una unidad concreta y se expresará como porcentaje del coste directo.

Los precios unitarios considerados, se han deducido a partir de los precios simples de mano de obra, de maquinaria y de materiales, los cuales se consideran adecuados, actualizados y veraces para el volumen de la obra y zona en la que se desarrolla. Los precios auxiliares se han obtenido considerando dichos precios simples y la aportación de los diferentes elementos productivos que intervienen en la composición de la unidad a la que su descripción hace referencia. Con la consideración de los precios simples, más los auxiliares correspondientes y teniendo en cuenta los rendimientos medios estimados, de los que se deduce la participación de cada uno de los componentes productivos en el desarrollo de la unidad de obra, se calculan los precios unitarios.

En los precios obtenidos no se ha aplicado el I.V.A. vigente.

2. COSTES DIRECTOS.

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a píe de obra, que quedan integrados en la unidad que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente descritas.

La agrupación ordenada de estos conceptos es:

- MANO DE OBRA.
- MATERIALES.
- MAQUINARIA.

2.1 Justificación de los precios de mano de obra

Se considera que los conceptos que constituyen el coste de la hora de trabajo son los siguientes: $\text{Coste hora de trabajo} = \text{Coste anual total} / \text{horas de trabajo al año}$.

Se entiende que el coste anual está compuesto por las retribuciones y las cargas sociales. Se considera que las retribuciones incluyen los siguientes conceptos:

- Salario base
- Plus de actividad
- Plus extrasalarial
- Pagas extras
- Participación de beneficios
- Importe de vacaciones

Se considera que las cargas sociales incluyen los siguientes conceptos:

- Régimen general de la seguridad Social.
- Desempleo.
- Formación profesional.
- Fondo de garantía salarial.
- Seguro de accidentes.

El precio de la mano de obra se obtiene del convenio de Pontevedra publicados en el Boletín Oficial de la Provincia d Pontevedra el 7 de enero de 2016 y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente. Se considera que el número de horas de trabajo al año se han obtenido estimando 224 días netos laborables al año (2017), y 8 horas de trabajo al día, proporcionando un total de 1.776 horas/año.

Se incluye en el apartado 9. *Presupuesto y mediciones*.

2.2 Justificación de precios de los materiales.

En este apartado se incluye una relación de todos los materiales empleados en la obra con sus respectivos precios a pie de obra. Para su obtención se han tenido en cuenta tanto los costes de adquisición como los de transporte a partir de la información contenida en diferentes bases de precios de la construcción actualizadas.

Se incluye en el apartado 9. *Presupuesto y mediciones*.

2.3 Justificación de precios de maquinaria.

En este apartado se incluye una relación de los costes correspondientes a la maquinaria empleada en la obra. Para su obtención se han tenido en cuenta tanto los costes de adquisición como los de transporte a partir de la información contenida en diferentes bases de precios de la construcción actualizadas. Los costes de maquinaria, calculados de forma horaria, incluye los siguientes componentes:

- Costes intrínsecos (proporcionales a la inversión):
- Amortización.
- Intereses.
- Seguros y otros gastos fijos (almacenamiento, impuestos, etc.)
- Mantenimiento, conservación y reparaciones.

Costes complementarios:

- Mano de obra.
- Energía.
- Lubricantes.
- Neumáticos, conservación y mantenimiento.

Se incluye en el apartado 9. *Presupuesto y mediciones*.

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquéllos que no son imputables directamente a unidades de obra específicas, sino al conjunto de la obra. También hay que tener en cuenta los salarios del personal técnico, administrativo y de servicios, adscritos exclusivamente a la obra pero que no interviene directamente en su ejecución. Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifran en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de los gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar del siguiente modo:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes, etc.)
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado, etc.).

- Costes imprevistos.

La determinación de Costes Indirectos se realiza de acuerdo al artículo 130 del Reglamento de Contratación del Estado, en los artículos 9 al 13 de la Orden del 12 de Junio de 1.986.

$$K = K1 + K2$$

El porcentaje "K" de coste indirecto a aplicar en el cálculo del precio final de las unidades de obra, se compone de dos sumandos: K1 y K2. El primero es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el coste directo total de la obra. El segundo es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, fijado, según la Orden Ministerial de 18 de junio de 1968, en un 1% para obras terrestres.

El porcentaje K1, según la Orden Ministerial de 18 de junio de 1968, no debe tomar en ningún caso un valor mayor del 5 %, por lo que, y debido a la tipología de la obra, será el valor Asignado a este índice para el presente Proyecto.

Así, tomando K1= 5 % y K2= 1 %, se obtiene un porcentaje de costes indirectos del seis por ciento (6%) para todas las unidades del Proyecto.

4. PRECIOS AUXILIARES.

En el apartado 9. *Presupuesto y mediciones*, se incluye una relación de Precios Auxiliares. Estos precios forman parte de varias unidades de obra y la evaluación por separada de su coste simplifica notablemente la justificación de precios descompuestos.

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

En el apartado 9. *Presupuesto y mediciones*, se justifican todos los precios incluidos en el presente anexo, que hace referencia a la obra del presente Proyecto. Para cada unidad se especifican, junto a su rendimiento o cantidad, todos los sumandos que la componen: materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, con inclusión de los precios auxiliares necesarios en cada caso, y se suman. Por último, se incrementan en el porcentaje correspondiente al coeficiente de costes indirectos.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

5.11 Manifestación de obra completa.

El presente Proyecto Básico y de Ejecución de la Urbanización Parcial de la Avenida Xosé Cuíña – Tramo Donramiro-Regueiriño”, redactado por el Arquitecto D. Luis Fernández Fernández, en octubre de 2019, contiene todas las actuaciones necesarias para llevar a cabo la obra de humanización indicada a buen término, siendo estas actuaciones suficientes para que dicha obra sea completa, y una vez rematada pueda ser entregada a su promotor.

Y, por tanto,

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos necesarios que la convierten en ejecutable, se considera que cumple el Artículo 99. Objeto del contrato, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el Real Decreto 1098/01 del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y, concretamente, el artículo 125.1, donde se dice:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean necesarios para la utilización de la obra”.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

5.12 Certificado sobre normativa técnica.

D. Luis Fernández Fernández, Arquitecto Colegiado N°4151 del COAG, con DNI 76819348-S,

CERTIFICA:

Que para la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución de la Urbanización Parcial de la Avenida Xosé Cuíña – Tramo Donramiro-Regueiriño, redactado por el Arquitecto D. Luis Fernández Fernández, se ha tenido en cuenta la normativa técnica que es de aplicación reuniendo los requisitos exigidos por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y su Reglamento (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre), para lo cual expido este certificado

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández

5.13 Documentación recibida de las empresas suministradoras.

En relación a las empresas suministradoras, el Ayuntamiento de Lalín ha tramitado la solicitud de documentación relativa al área de actuación del siguiente proyecto.

Las empresas que no han respondido o aportado documentación hasta la fecha son:

- Gas natural.
- Telefónica
- R

Las siguientes empresas han respondido aportando la siguiente documentación:

- Espina & Delfín:
 - o Escrito con recomendaciones para ejecutar las redes de abastecimiento de agua potable y saneamiento (pluviales y residuales).
 - o Planos informativos de las redes actuales en el ámbito de actuación.
- Unión Fenosa Distribución:
 - o Escrito indicativo de que el trazado de sus redes se puede obtener de la plataforma Inkolan, que no muestra inconveniente en la realización de las obras, y no establece ningún condicionante más que el cumplimiento de las prescripciones técnicas y la legislación aplicable, en la ejecución de las obras.

La documentación arriba relacionada se adjunta a continuación.

En Lalín, a 16 de octubre de 2019.

El Arquitecto:

D. Luis Fernández Fernández



Rúa F, 10 BJ
36500 LALÍN
T:986 78 22 17 / F:986 18 11 41
www.espinaydelfin.com
email: alain@espinaydelfin.com

CONCELLO DE LALÍN
Praza de Galicia
36500 LALIN

Lalín a, 8 de febrero de 2019

ASUNTO: INFORMACIÓN PARA PLAN PARCIAL EN AVENIDA XOSÉ CUIÑA

Señores:

En relación con la solicitud de información para el expediente del "PROXECTO BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE URBANIZACIÓN PARCIAL DA AVENIDA XOSÉ CUIÑA " les informamos que:

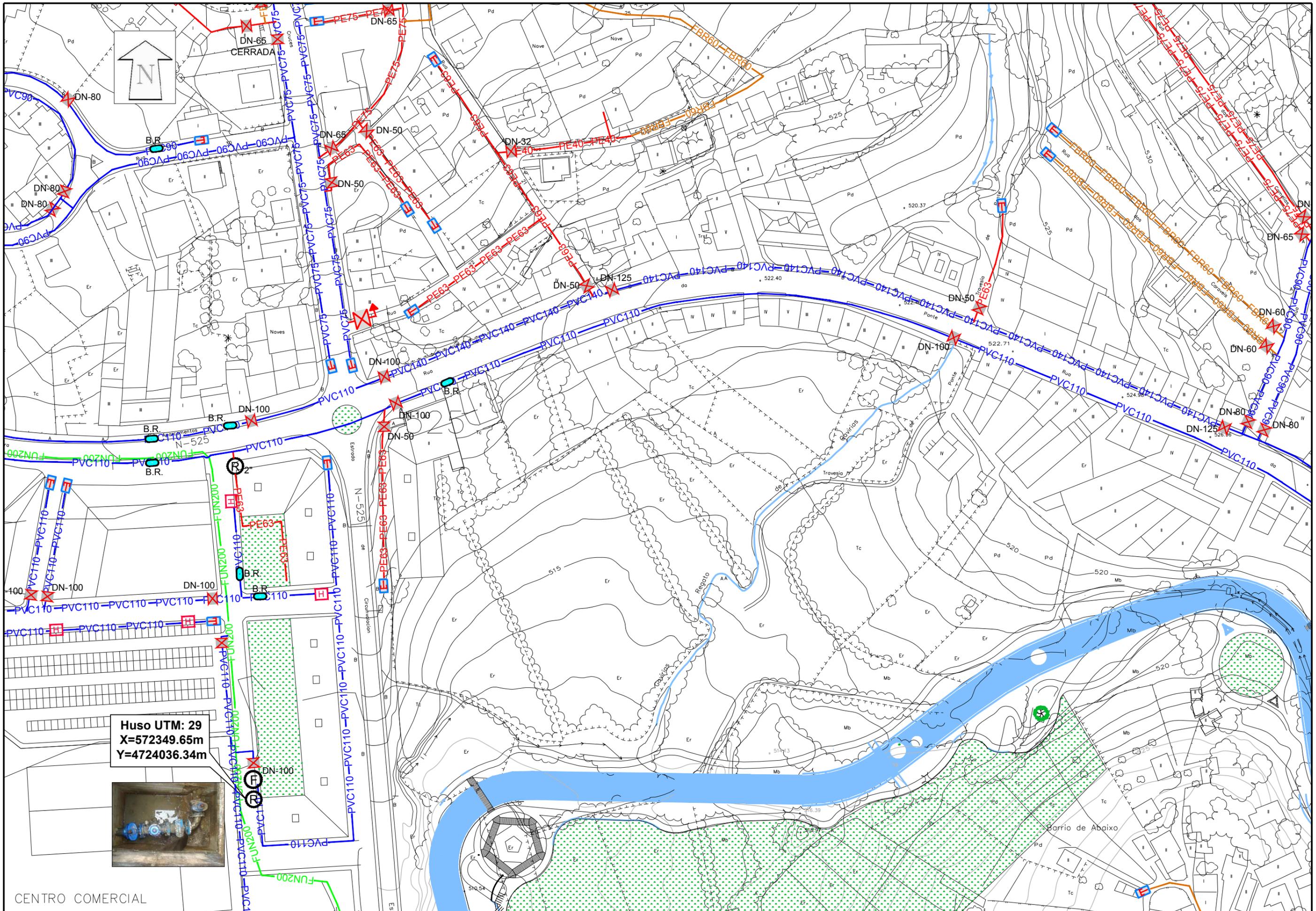
La red de abastecimiento en la zona afectada por el plan parcial no existe por lo que deben instalarse tuberías nuevas.

La red de saneamiento y de pluviales por el margen del polideportivo Lalín Arena son antiguas de hormigón, y por el otro margen no hay red de saneamiento ni pluviales, por lo que sería conveniente construir unas nuevas conducciones en PVC,.

Se djuntan planos.

Atentamente,

Celestino Fornos/ Jefe de Servicio.

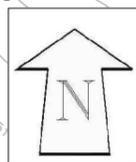


Huso UTM: 29
 X=572349.65m
 Y=4724036.34m



CENTRO COMERCIAL

**ACOMETIDA
CENTRO COMERCIAL**



Huso UTM: 29
X=572654.63m
Y=4723937.01m

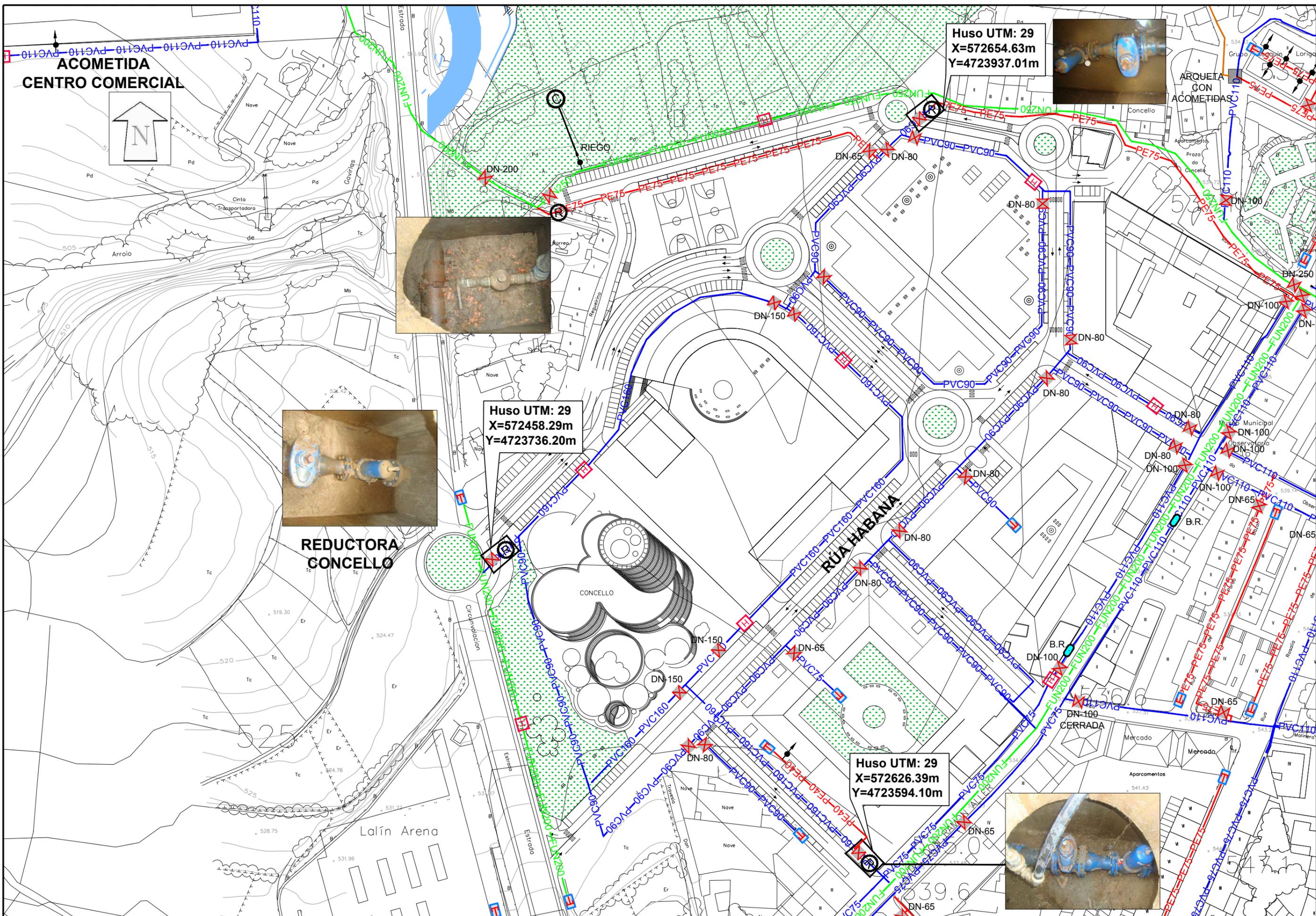


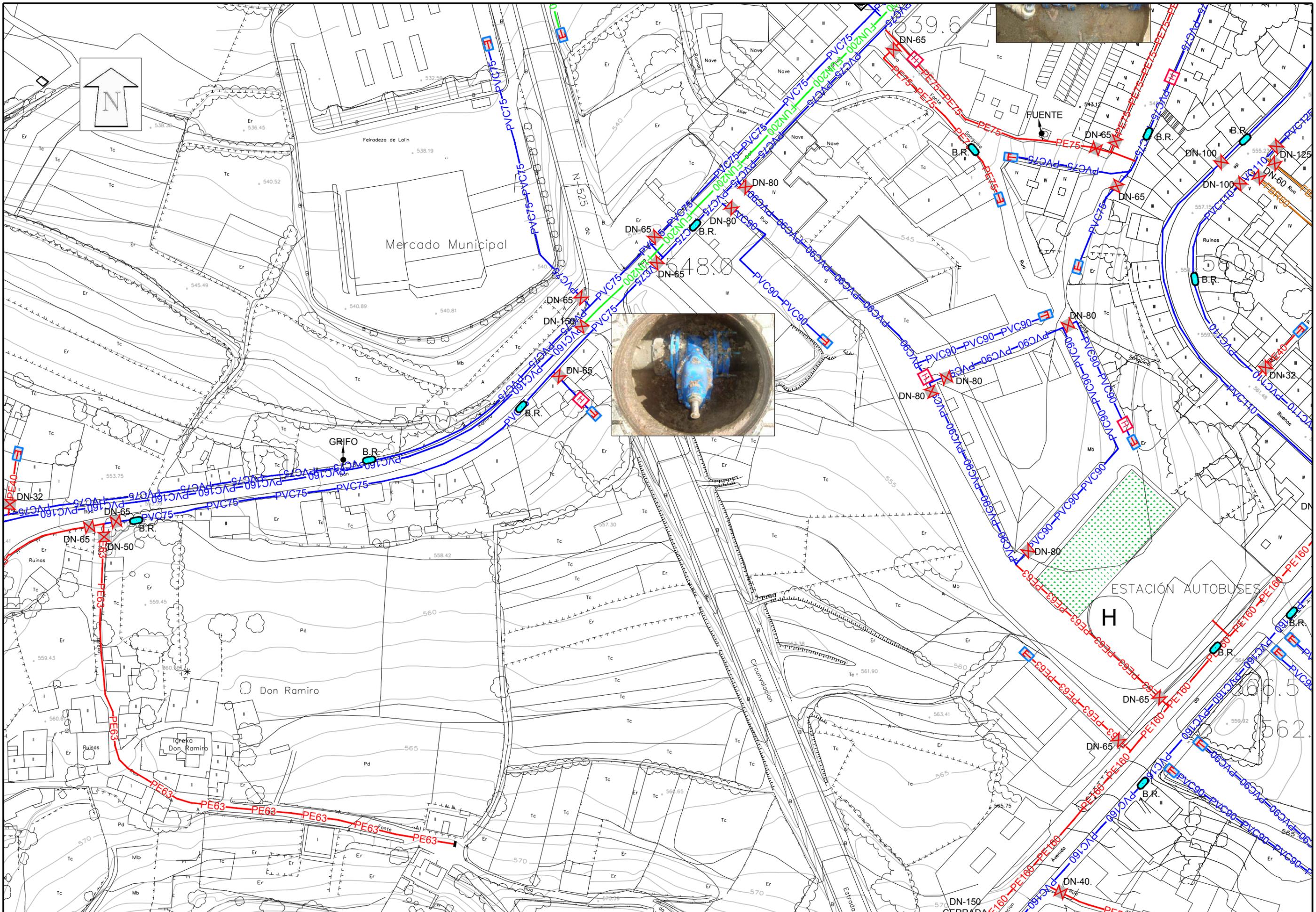
Huso UTM: 29
X=572458.29m
Y=4723736.20m

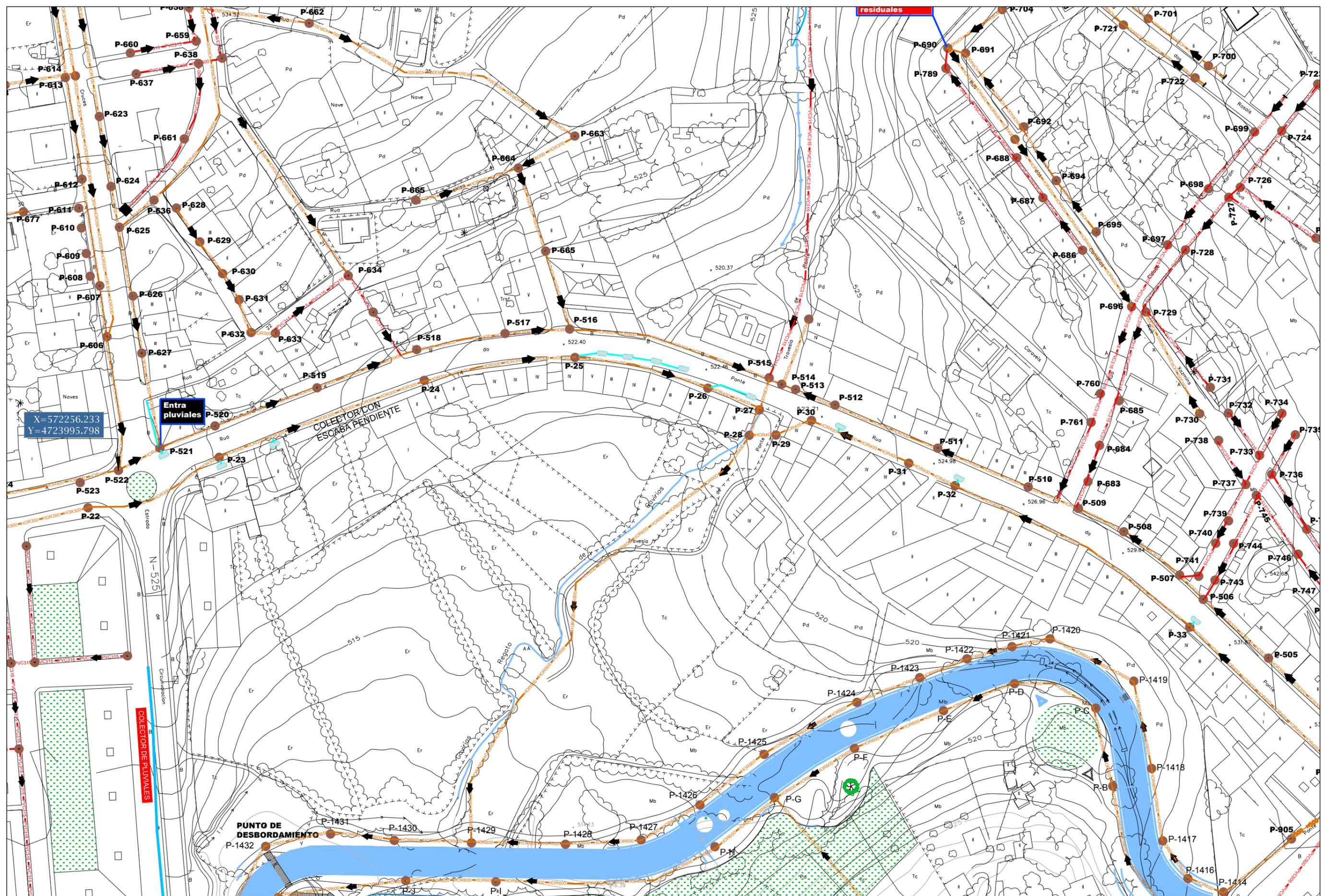


**REDUCTORA
CONCELLO**

Huso UTM: 29
X=572626.39m
Y=4723594.10m

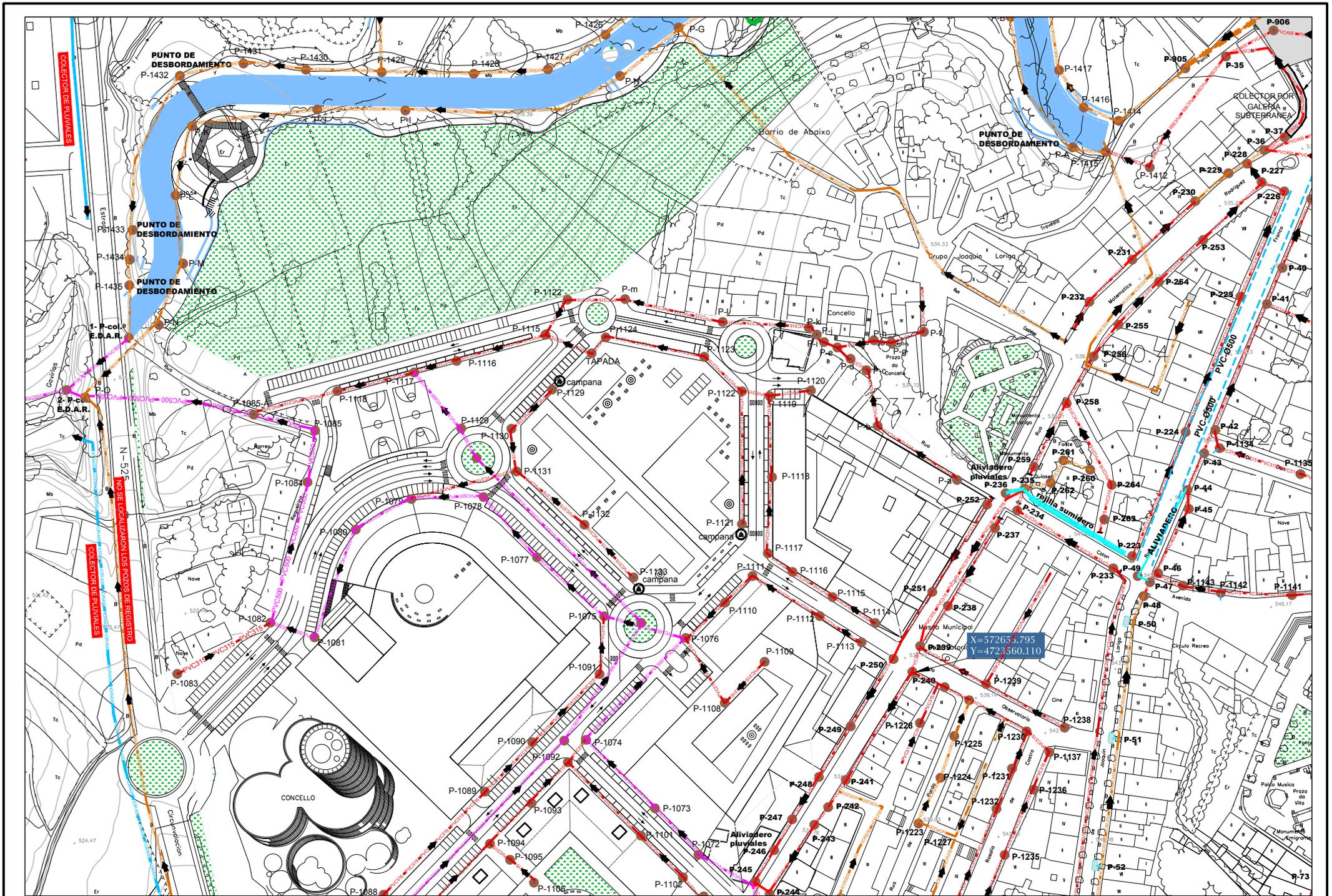






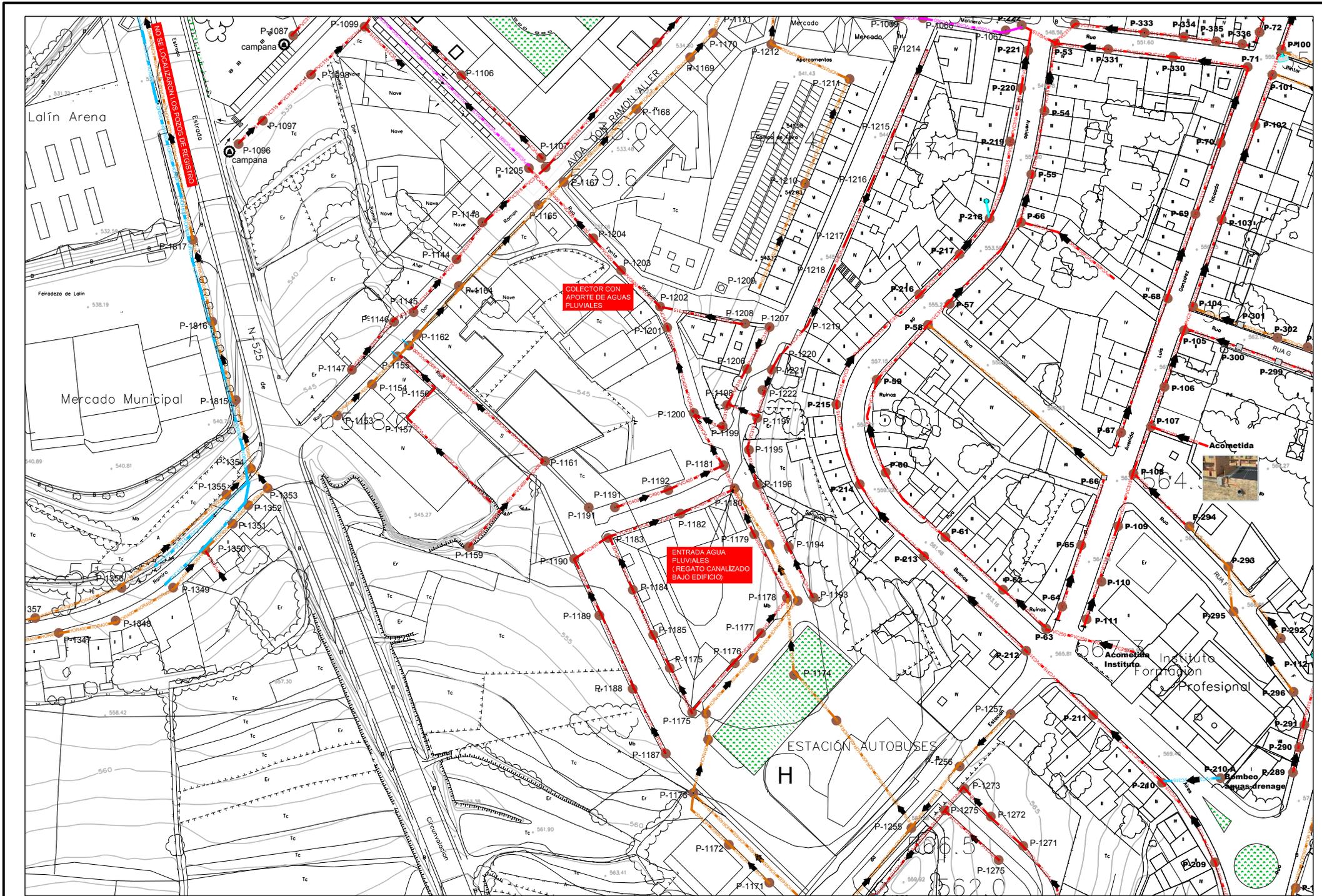
Coordenadas: UTM-29 Datum: ETRS.89

RED A LA E.D.A.R DE CORREDOIRA



Coordenadas: UTM-29 Datum: ETRS.89

RED A LA E.D.A.R. DE CORREDOIRA



Coordenadas: UTM-29 Datum: ETRS.89

RED A LA E.D.A.R. DE CORREDOIRA

CONCELLO DE LALÍN
Praza de Galicia, 1
36.500.- Lalín (Pontevedra)

ASUNTO: Petición de informe as compañías subministradoras de servizos urbanos
EXP: 3780/2018

UFD Distribución Electricidad, S.A., con identificación fiscal núm. A-63.222.533 e domicilio na Travesía de Vigo, 204, en Vigo, e no seu nome e representación **Don Francisco Javier Ramos Díaz**; perante esta Administración comparezo e, na forma que mellor proceda, DIGO:

Que atendendo ao requirimento realizado por esta Administración no expediente e asunto de referencia, realizamos as seguintes:

MANIFESTACIÓNS

PRIMEIRA.- En primeiro lugar temos que manifestar que a través da plataforma www.inkolan.com pódese obter a información gráfica dos nosos servizos, así como os condicionantes técnicos xerais a ter en conta na realización da obra a que se refire o presente expediente.

SEGUNDA.- Que analizada a documentación trasladada por esta Administración temos que manifestar que UFD Distribución Electricidad, S.A. non mostra inconveniente



á execución das obras a que refire o presente expediente, condicionada dita execución ao cumprimento das prescricións técnicas e regulamentarias establecidas na lexislación aplicable ás instalacións da rede de distribución afectadas, das que é titular esta Sociedade.

No suposto de que co gallo da execución das obras non se cumprisen as prescricións técnicas regulamentarias en materia de distancias con redes eléctricas establecidas pola lexislación aplicable as redes de distribución das que é titular esta Sociedade, e fose preciso o retranqueo das mesmas, temos que salientar que o custe de dito retranqueo deberá ser satisfeito, de conformidade coa lexislación vixente, polo promotor das citadas obras.

TERCEIRA.- Que se como consecuencia das obras as que refire o presente expediente fose precisa a realización de actuacións para garantir o subministro eléctrico que UFD Distribución Electricidad, S.A. realiza na zona, o custe íntegro das mesmas será de conta desta Administración.

CUARTA.- Que no suposto de que as obras as que refire o presente expediente tivesen un alcance superior ao trasladado esta Sociedade podería establecer condicionantes particulares para a execución das mesmas.

Polo exposto,

S O L I C I T O a esta Administración que, tendo por presentado este escrito díguese admitilo, tendo por atendido o requirimento efectuado e por feitas as manifestacións que anteceden, aos oportunos efectos.

É Graza.

Vigo, a 5 de febreiro de 2.019

v.o.

6.

PROYECTO BÁSICO
Y DE EJECUCIÓN



PLANOS

Proyecto de Urbanización
Parcial da Avenida Xosé
Cuíña

Tramo Donramiro - Regueiriño

SITUACIÓN:

Avenida Xosé Cuíña, Lalín
CP 36500, Concello de Lalín, Pontevedra

PROMOTOR:

Excelentísimo Concello de Lalín

ARQUITECTO:

Luis Fernández Fernández

DATA:

Lalín, Octubre de 2019



Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea

6. PLANOS

6.1	Planta de situación sobre ortofoto y cartografía del PXOM	E: 1/2000
6.2	Área integral de actuación sobre ortofoto	E: 1/1500
6.3	Área integral de actuación sobre SUE-3	E: 1/1500
6.4	Ámbito de actuación sobre ortofoto y SUE-3	E: 1/1500
6.5	Ámbito de actuación sobre ortofoto	E: 1/1500
6.6	Ámbito de actuación sobre SUE-3	E: 1/1500
6.7	Área integral de actuación sobre Catastro	E: 1/1500
6.8	Ámbito de actuación sobre Catastro	E: 1/1500
6.9	Plano topográfico 1	E: 1/250
6.10	Plano topográfico 2	E: 1/250
6.11	Plano topográfico 3	E: 1/250
6.12	Plano topográfico 4	E: 1/250
6.13	Plano topográfico 5	E: 1/250
6.14	EA: Planta	E: 1/1000
6.15	EA: Planta Tramo 1	E: 1/400
6.16	EA: Planta Tramo 2	E: 1/400
6.17	EA: Planta Tramo 3	E: 1/400
6.18	EA: Planta Tramo 4	E: 1/400
6.19	EA: Red de servicios urbanísticos existentes	E: 1/1000
6.20	EA: Red eléctrica existente	E: 1/1000
6.21	EA: Red de telecomunicaciones existente	E: 1/1000
6.22	EA: Red de gas existente	E: 1/1000
6.23	EA: Red de abastecimiento existente	E: 1/1000
6.24	EA: Red de saneamiento existente	E: 1/1000
6.25	EA: Red de alumbrado público existente	E: 1/1000
6.26	EA: Red de servicios urbanísticos existente Tramo 1	E: 1/400
6.27	EA: Red de servicios urbanísticos existente Tramo 2	E: 1/400
6.28	EA: Red de servicios urbanísticos existente Tramo 3	E: 1/400
6.29	EA: Red de servicios urbanísticos existente Tramo 4	E: 1/400
6.30	EP: Planta	E: 1/1000
6.31	EP: Planta Tramo 1	E: 1/400
6.32	EP: Planta Tramo 2	E: 1/400
6.33	EP: Planta Tramo 3	E: 1/400
6.34	EP: Planta Tramo 4	E: 1/400
6.35	EP: Red de servicios urbanísticos	E: 1/1000
6.36	EP: Red de servicios urbanísticos Tramo 1	E: 1/400
6.37	EP: Red de servicios urbanísticos Tramo 2	E: 1/400
6.38	EP: Red de servicios urbanísticos Tramo 3	E: 1/400
6.39	EP: Red de servicios urbanísticos Tramo 4	E: 1/400
6.40	EP: Red eléctrica Tramo 1	E: 1/400
6.41	EP: Red eléctrica Tramo 2	E: 1/400
6.42	EP: Red eléctrica Tramo 3	E: 1/400
6.43	EP: Red eléctrica Tramo 4	E: 1/400
6.44	EP: Red de telecomunicaciones Tramo 1	E: 1/400
6.45	EP: Red de telecomunicaciones Tramo 2	E: 1/400
6.46	EP: Red de telecomunicaciones Tramo 3	E: 1/400
6.47	EP: Red de telecomunicaciones Tramo 4	E: 1/400
6.48	EP: Red de gas Tramo 1	E: 1/400
6.49	EP: Red de gas Tramo 2	E: 1/400
6.50	EP: Red de gas Tramo 3	E: 1/400
6.51	EP: Red de gas Tramo 4	E: 1/400
6.52	EP: Red de abastecimiento Tramo 1	E: 1/400
6.53	EP: Red de abastecimiento Tramo 2	E: 1/400
6.54	EP: Red de abastecimiento Tramo 3	E: 1/400
6.55	EP: Red de abastecimiento Tramo 4	E: 1/400
6.56	EP: Red de saneamiento Tramo 1	E: 1/400
6.57	EP: Red de saneamiento Tramo 2	E: 1/400

6.58	EP: Red de saneamiento Tramo 3	E: 1/400
6.59	EP: Red de saneamiento Tramo 4	E: 1/400
6.60	EP: Pozos de registro	E: 1/1500
6.61	EP: Red de alumbrado público Tramo 1	E: 1/400
6.62	EP: Red de alumbrado público Tramo 2	E: 1/400
6.63	EP: Red de alumbrado público Tramo 3	E: 1/400
6.64	EP: Red de alumbrado público Tramo 4	E: 1/400
6.65	EAAA: Planta	E: 1/1000
6.66	EAAA: Planta Tramo A	E: 1/500
6.67	EAAA: Planta Tramo B	E: 1/500
6.68	EAAA: Secciones transversales	E: 1/150
6.69	EAAA: Secciones longitudinales	E: 1/1500
6.70	EAAA: Secciones longitudinales	E: 1/1500
6.71	EAAA: Secciones transversales	E: 1/200
6.72	EAAA: Secciones transversales	E: 1/200
6.73	EAAA: Red de servicios urbanísticos existentes	E: 1/1000
6.74	EAAA: Red eléctrica existente	E: 1/1000
6.75	EAAA: Red de telecomunicaciones existente	E: 1/1000
6.76	EAAA: Red de gas existente	E: 1/1000
6.77	EAAA: Red de abastecimiento existente	E: 1/1000
6.78	EAAA: Red de saneamiento existente	E: 1/1000
6.79	EAAA: Red de alumbrado público existente	E: 1/1000
6.80	EAAA: Red de servicios urbanísticos existente Tramo A	E: 1/500
6.81	EAAA: Red de servicios urbanísticos existente Tramo B	E: 1/500
6.82	EPAA: Planta	E: 1/1000
6.83	EPAA: Secciones transversales	E: 1/150
6.84	EPAA: Alzados Este y Oeste	E: 1/1500
6.85	EPAA: Detalles Alzados Este y Oeste	E: 1/300
6.86	EPAA: Secciones longitudinales	E: 1/1500
6.87	EPAA: Secciones longitudinales acotadas	E: 1/1100
6.88	EPAA: Secciones transversales	E: 1/200
6.89	EPAA: Secciones transversales	E: 1/200
6.90	EPAA: Planta Tramo A	E: 1/500
6.91	EPAA: Planta Tramo B	E: 1/500
6.92	EPAA: Planta Tramo A sobre Catastro y SUE-3	E: 1/500
6.93	EPAA: Planta Tramo B sobre Catastro y SUE-3	E: 1/500
6.94	EPAA: Detalles Pavimentos	E: 1/75
6.95	EPAA: Detalles Pavimentos	E: 1/50
6.96	EPAA: Sección constructiva vía	E: 1/20
6.97	EPAA: Sección constructiva paso de peatones	E: 1/20
6.98	EPAA: Planta detalle Complejo Deportivo Lalín Arena	E: 1/50
6.99	EPAA: Alzados Complejo Deportivo Lalín Arena	E: 1/100
6.100	EPAA: Detalles Complejo Deportivo Lalín Arena	E: 1/50
6.101	EPAA: Barandillas	E: 1/20
6.102	EPAA: Red de servicios urbanísticos	E: 1/1000
6.103	EPAA: Red de servicios urbanísticos Tramo A	E: 1/500
6.104	EPAA: Red de servicios urbanísticos Tramo B	E: 1/500
6.105	EPAA: Red eléctrica Tramo A	E: 1/500
6.106	EPAA: Red eléctrica Tramo B	E: 1/500
6.107	EPAA: Red de telecomunicaciones Tramo A	E: 1/500
6.108	EPAA: Red de telecomunicaciones Tramo B	E: 1/500
6.109	EPAA: Red de gas Tramo A	E: 1/500
6.110	EPAA: Red de gas Tramo B	E: 1/500
6.111	EPAA: Red de abastecimiento Tramo A	E: 1/500
6.112	EPAA: Red de abastecimiento Tramo B	E: 1/500
6.113	EPAA: Red de saneamiento Tramo A	E: 1/500
6.114	EPAA: Red de saneamiento Tramo B	E: 1/500
6.115	EPAA: Pozos de registro	E: 1/1500

6.116	EPAA: Red de alumbrado público Tramo A	E: 1/500
6.117	EPAA: Red de alumbrado público Tramo B	E: 1/500
6.118	EPAA: Sección constructiva instalaciones	E: 1/75
6.119	EPAA: Detalles 1	S/E
6.120	EPAA: Detalles 2	S/E
6.121	EPAA: Luminarias	S/E
6.122	EPAA: Planta de jardinería	E: 1/1000
6.123	EPAA: Planta de señalización vertical y horizontal	E: 1/1000