

MEMORIA:  
LINEA  
SUBTERRANEA  
MEDIA TENSIÓN  
(PARTE ELECTRICA)

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLsMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	1 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	2 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	4
1.1	OBJETO DEL PROYECTO: .....	4
1.2	ALCANCE DEL PROYECTO: .....	4
1.3	TITULAR: .....	4
1.4	EMPLAZAMIENTO: .....	4
1.5	NECESIDADES DE POTENCIA: .....	5
1.6	SUMINISTRO: .....	5
2	NORMATIVA LEGAL.....	6
3	DOCUMENTACION DE REFERENCIA.....	7
3.1	DOCUMENTOS EDE DE REFERENCIA INFORMATIVA:.....	7
3.2	DOCUMENTOS UNE, EN E IEC DE CONSULTA: .....	7
4	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....	8
4.1	RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 KV: .....	8
4.1.1	Características generales: .....	9
4.1.2	Tensión nominal:.....	9
4.1.3	Puesta a tierra:.....	9
4.1.4	Conexión red de media tensión: .....	9
5	ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT.....	10
5.1	CONDUCTORES: .....	10
5.2	TERMINACIONES:.....	10
5.3	EMPALMES:.....	11
6	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.....	11
6.1	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO:.....	12
6.2	ARQUETAS:.....	12
7	CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES.....	12



<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	3 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 1 INTRODUCCIÓN

Se redacta la presente memoria valorada a petición de AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA con CIF nº P5030300G promotor y titular, previamente a la cesión a la compañía distribuidora, de la línea eléctrica que dará suministro al edificio destinado a Centro Hospitalario que IDCQ Inmuebles Hospitalarios S.L (Quirón Salud) pretende construir en la calle Gomez Laguna en Zaragoza, para cuya alimentación eléctrica se necesita instalar una línea de media tensión, centro de seccionamiento y centro de transformación. Desarrollaremos en el presente proyecto la línea de media tensión, únicamente en su parte eléctrica (instalación de cableado y sus certificados de continuidad de líneas).

Para la ejecución de la presente memoria y estudiar las interferencias con otras redes existentes se ha requerido información de redes a INKOLAN Información y coordinación de obras AIE, además de al ayuntamiento de Zaragoza departamentos de infraestructuras y Vialidad y Aguas.

### 1.1 Objeto de la memoria valorada:

Constituye el objeto de la presente memoria el acompañar la solicitud que la entidad peticionaria eleva al Ilmo. Sr. Jefe de la División Provincial de Industria y Energía de Zaragoza a fin de obtener la autorización del proyecto y de la instalación así como de puesta en servicio para el suministro de potencia eléctrica, de conformidad con lo establecido en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes y cuyas características técnicas se describen y especifican en los apartados que siguen y, así mismo, acompañar al resto de documentación necesaria para la legalización de dichas instalaciones.

### 1.2 Alcance de la memoria:

La presente memoria se refiere exclusivamente a la descripción, cálculos y obras a ejecutar para la realización de la red subterránea de media tensión, que alimentará al centro de seccionamiento que dará suministro al edificio destinado a Centro Hospitalario promovido por el titular, en la dirección indicada en este proyecto.

### 1.3 Titular:

El presente proyecto se realiza a petición del Ayuntamiento de Zaragoza.

C.I.F.: P5030300G

Domicilio social: Plaza del Pilar,18 C.P. 50003 de Zaragoza.

### 1.4 Emplazamiento:

La instalación objeto de este proyecto se encuentra ubicada en Avenida Gomez Laguna con Glorieta de Manuel Albar.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTM_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	4 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

### 1.5 Necesidades de potencia:

Se evalúan las necesidades de potencia totales del edificio, mediante la suma de cargas instaladas con el correspondiente coeficiente de simultaneidad, las cuales está previsto suministrarlas a través de las instalaciones descritas en este proyecto, con 2 transformadores de 1600 KVA de potencia (dotándose uno adicional como reserva), para atender la demanda prevista actual más un margen de potencia en previsión de futuras ampliaciones.

Tensión de suministro: 3x230/400 V.

Compañía Suministradora de Energía: E-DISTRIBUCIÓN.

Potencia considerada:

	P. Instalada	P.Simultanea
C.G.B.T SUM. RED	2.199.996	1.319.997
C.G.B.T SUM. GRUPO	895.302	537.181
C.G.B.T SAI	121.170	72.702
C.G.B.T SAI_2H	7.300	4.380

### 1.6 Suministro:

Desde la red subterránea de media tensión propiedad de E-DISTRIBUCIÓN "VALDESPARTERA 3" de 15 KV con conductor 3x1x240mm<sup>2</sup> AL 12/20 KV que discurre próxima a la parcela objeto del suministro, según condiciones de suministro de la Compañía.

La compañía distribuidora ENDESA DISTRIBUCCION ELECTRICA, S.L.U., será propietaria de la nueva línea de media tensión de 15 kV, y del centro de seccionamiento del edificio.

Se realizará un convenio de cesión de dichas instalaciones entre el promotor y la compañía distribuidora Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	5 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 2 NORMATIVA LEGAL

Para la redacción del presente Proyecto Tipo se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación vigente:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de las LSMT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) Nº 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	6 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

### 3 DOCUMENTACION DE REFERENCIA

#### 3.1 Documentos EDE de referencia informativa:

Las normas o especificaciones EDE de referencia informativa establecen las características técnicas de los materiales que forman parte de la red de distribución, con el objeto de homogeneizar la red para garantizar la seguridad en la operación, y conseguir una fiabilidad que asegure la calidad del suministro. Cuando estos documentos estén aprobados por la Administración competente resultarán de obligado cumplimiento para los componentes de la red de distribución, por lo tanto mientras no estén aprobados se podrán admitir otros materiales acordes a la reglamentación vigente y a las prescripciones contenidas en las Especificaciones o proyectos tipo de EDE ya aprobados.

A título informativo, en la web de EDE se localiza igualmente, un documento con el **listado de materiales aceptados para la red de distribución**.

- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.
- GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.
- GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink terminations for MV.
- GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV separable connectors for MV cables.
- AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.
- CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.
- NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.
- NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.
- NNH00200 Marcos y tapas de fundición para canalizaciones subterráneas.

#### 3.2 Documentos UNE, EN e IEC de consulta:

- UNE 21021 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 60099 Pararrayos.
- UNE 211620 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV.
- UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50180 Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido para tensiones comprendidas entre 1 kV y 52 kV y de 250 A a 3,15 kA.
- UNE-EN 50181 Pasatapas enchufables para equipos distintos a transformadores rellenos de líquido para tensiones superiores a 1 kV y hasta 52 kV y de 250 A a 2,5 kA.
- UNE-EN 60228 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 61238 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV).
- UNE-HD 620-10E Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares, tripolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	7 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

- UNE-HD 629-1 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- UNE 211027 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE-EN 61442 Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV).

#### 4 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.

Para atender las necesidades del edificio destinado a Centro Hospitalario se diseña una instalación que consiste en:

##### Línea Subterránea de media tensión. (Se desarrolla en el presente proyecto)

Tendido de nueva red subterránea de media tensión doble circuito (entrada y salida) desde el punto de conexión en la red subterránea de media tensión existente "VALDESPARTERA 3" 15 KV, hasta el nuevo centro de seccionamiento a ceder a E-Distribución, protección y medida particular, formada por cable RH5Z1 3x1x240mm<sup>2</sup> AL 12/20 KV. (Únicamente es objeto del presente proyecto la parte eléctrica, no la obra civil ya realizada)

##### Centro de Seccionamiento y Medida. (Se desarrollará en proyecto aparte)

El centro de seccionamiento, protección y medida se ubicará en la parcela del Hospital con acceso desde la Avenida Gomez Laguna, de Zaragoza, según se indica en los planos de este proyecto, con acceso libre y directo desde la vía pública, con posterior cesión de las celdas de línea entrada, salida y seccionamiento.

El centro de seccionamiento y Medida se alojará en una envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (según norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior.

##### Centro de Transformación. (Se desarrollará en proyecto aparte)

El centro de transformación se ubicará en la zona de instalaciones del propio Centro Hospitalario. en la Avenida Gomez Laguna, de Zaragoza.:

#### 4.1 Red subterránea de media tensión 15 KV:

El trazado de esta línea eléctrica de media tensión tiene por función alimentar a un nuevo centro de seccionamiento y centro de medida.

Esta línea de media tensión se conectará a una línea de media tensión existente en el punto de conexión indicado por la compañía distribuidora en sus condiciones de suministro, que es la Red subterránea de media tensión "VALDESPARTERA 3" de 15 KV de conductor 3x1x240mm<sup>2</sup> AL 12/20 KV, que discurre por Avenida Gomez Laguna.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	8 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	



La línea de media tensión se realizará de acuerdo con las condiciones establecidas por la Compañía distribuidora EDISTRIBUCIÓN.

#### 4.1.1 Características generales:

Esta acometida estará formada por dos ternas en bucle de entrada y salida de cables unipolares con aislamiento seco, tipo RH5Z1-K 12/20 KV 3x1x240 mm<sup>2</sup> de Aluminio, tendida por una zanja cuyo trazado se refleja en el plano correspondiente de este proyecto.

La línea subterránea de media tensión se cederá a la Compañía distribuidora EDISTRIBUCIÓN.

##### Descripción:

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso.

El tendido subterráneo discurrirá por terreno de dominio público, instalado bajo tubos de 200 mm de diámetro, desde el punto de conexión con la red de la compañía, hasta el Centro de Seccionamiento, según figura en los planos correspondientes.

Previamente a la ejecución de la obra se estudiarán planos de tendido de todas las instalaciones por si fuera necesario considerar distancias entre ellas y la red subterránea de media tensión.

Se dejará 4 metros de conductor por terna y fase, en la localización del punto de conexión para que Endesa realice las conexiones a su Red, así como otros tantos para la conexión en el interior del CT.

Todos los trabajos se realizarán conforme a normas e indicaciones de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

#### 4.1.2 Tensión nominal:

La línea se explotará, en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, 50 Hz de frecuencia, a la tensión nominal de 15 kV.

#### 4.1.3 Puesta a tierra:

La pantalla de cobre de los cables se conectará a la red de tierras de protección del Centro de Transformación, una vez conectado el cable, y antes de su puesta en servicio, se deberá comprobar el aislamiento entre fases y entre fases y tierra, debiendo obtenerse, como mínimo, un aislamiento de 1000xV, es decir 10 Mega ohmios.

#### 4.1.4 Conexión red de media tensión:

El conexionado de la línea de media tensión con la existente se realizará de acuerdo con las especificaciones de la Compañía distribuidora ENDESA. Este trabajo será realizado por esta compañía.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLsMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	9 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 5 ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT

### 5.1 Conductores:

Se emplearán cables unipolares de aluminio tipo UNE RH5Z1 12/20 kV, Aislamiento seco termoestable, polietileno Reticulado (XLPE), campo radial según UNE 21123, de sección de 240 mm<sup>2</sup>. Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma informativa DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido.

El cable subterráneo de fase a utilizar será:

#### **RH5Z1 3x1x240 mm<sup>2</sup> 12/20 kV Al**

Designación RH5Z1- 12/20 kV

Sección: 240 mm<sup>2</sup>

Diámetro exterior: 36mm

Peso: 1.430 Kg/Km

Tensión 12/20 kV

Conductor Aluminio

Aislamiento XLPE

Resistencia máxima 20oC: 0,125 Ω/Km

Resistencia máxima 90oC: 0,161 Ω/Km

Reactancia: 0,106 Ω/Km

Capacidad: 0,306 μF/Km

### 5.2 Terminaciones:

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior: Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.
- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	10 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.

### 5.3 Empalmes:

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de EDE.

## 6 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA. (No objeto de la presente memoria)

El origen de la Red Subterránea de Media Tensión 15 kV será en la Red subterránea de media tensión "VALDESPARTERA 3" de 15 KV de conductor 3x1x240mm<sup>2</sup> AL 12/20 KV, propiedad de ENDESA, que discurre por Avenida Gomez Laguna junto a la parcela del nuevo suministro en la cual se harán los empalmes y desde donde partirá la nueva red subterránea de media tensión, hasta el nuevo Centro de Seccionamiento y Medida.

### Descripción:

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa CNL002 Tubos polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

Previamente a la ejecución de la obra se estudiarán planos de tendido de todas las instalaciones por si fuera necesario considerar distancias entre ellas y la red subterránea de media tensión.

Se dejará 4 metros de conductor por terna y fase, en la localización del punto de conexión para que Endesa realice las conexiones a su Red, así como otros tantos para la conexión en el interior del CS.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	11 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Todos los trabajos se realizarán conforme a normas e indicaciones de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

### 6.1 Descripción del trazado:

Se define a continuación las características principales y especificaciones a tener en cuenta en la ejecución de la obra civil asociada a la línea subterránea de media tensión proyectada.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por zonas de dominio público, preferentemente por aceras, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios o, en su defecto a bordillos, respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables.

### 6.2 Arquetas:

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 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 sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

## 7 CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

Las distancias a cumplir en cruzamientos con otros servicios, proximidades y paralelismos de las redes en proyecto, se fijan como mínimas las siguientes:

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTM_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	12 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

CRUZAMIENTOS	CONDICIONES
<b>Calles y carreteras</b>	Profundidad hasta la parte superior del tubo $\geq 0,60$ m.
<b>Ferrocarriles</b>	Profundidad hasta la parte superior del tubo $\geq 1,10$ m. Canalización entubada y hormigonada
<b>Con otros conductores subterráneos</b>	Distancia $\geq 0,25$ m. En empalmes $\geq 1$ m
<b>Con cables de telecomunicaciones</b>	Distancia $\geq 0,20$ m. En empalmes $\geq 1$ m
<b>Con canalizaciones de agua</b>	Distancia $\geq 0,20$ m. En empalmes $\geq 1$ m
<b>Con canalizaciones de gas</b>	Ver tabla 3 ICT-LAT-06 del RD 223/2008
<b>Conducciones de alcantarillado</b>	Por encima del alcantarillado
<b>Depósitos de carburante</b>	Separados mediante tubos, a $\geq 1,20$ m. del depósito

PARALELISMOS	CONDICIONES
<b>Con otros conductores subterráneos</b>	Distancia $\geq 0,25$ m.
<b>Con cables de telecomunicaciones</b>	Distancia $\geq 0,20$ m.
<b>Con canalizaciones de agua</b>	Distancia $\geq 0,20$ m. En empalmes $\geq 1$ m
<b>Con canalizaciones de gas</b>	Ver tabla 4 ICT-LAT-06 del RD 223/2008

Realizada una primera revisión de documentación se observan los siguientes cruzamientos y paralelismos, lo que hará necesario en fase de obra realizar in situ las correspondientes catas de reconocimientos, tomando todas las medidas de protección reglamentarias.

Cruzamientos:

Redes de abastecimiento y saneamiento (en cruzamiento rotonda):

Las redes de abastecimiento y saneamiento tienen una profundidad mínima en su cota superior de 1.50 metros, nuestra zanja tiene 1,32 metros en su punto mas profundo con lo cual desde el tubo de nuestra canalización hasta la cota superior de las tuberías cumple ser superior a los 0.20 metros que la norma establece como mínimo.

Redes de abastecimiento, saneamiento y gasoducto (en zona nuevo vial peatonal de bajada a zona del hospital según planos):

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	13 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

En estos cruzamientos nuestra línea discurre por un nuevo vial de bajada que queda por encima del terreno natural actual bajo el que están estas canalizaciones, por lo que la distancia mínima hasta las mismas será superior a 2 metros.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	14 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

CALCULOS:

LINEA

SUBTERRANEA

MEDIA TENSIÓN

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	15 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## ÍNDICE

1	CÁLCULO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN.....	3
1.1	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE: .....	4
1.2	POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR: .....	4
1.3	CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA .....	4
1.4	PÉRDIDA DE POTENCIA MÁXIMA: .....	4
1.5	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO: .....	4
1.6	PROTECCIONES:.....	5

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	16 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	



## 1 CÁLCULO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

La sección del cable ha sido seleccionada por parte de la compañía distribuidora ENDESA, de tal manera que entendemos que es suficiente para las necesidades de la red, de la cual forma parte el tendido en proyecto, en lo que se refiere a pérdidas de potencia, caídas de tensión, capacidad de transporte, sobrecargas admisibles y corrientes de cortocircuito.

A falta de datos sobre consumos a circular por estos cables, puesto que son de entrada y salida de la línea de Endesa y por ellos circulará toda la intensidad de la línea más la del abonado objeto de este proyecto, tomamos como datos de cálculo la máxima intensidad admisible para el cable, en servicio permanente.

El cable subterráneo RH5Z1 3x1x240 mm<sup>2</sup> 12/20 kV; supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a capacidad de transporte. Se considera la potencia máxima a evacuar por la instalación como potencia a transportar.

### Datos de cálculo:

Potencia total: 2000KW

Tensión de alimentación: 15 KV, III, 50 Hz

Cable: RH5Z1 12/20 KV, 3x1x240 mm<sup>2</sup> Aluminio.

Longitud: 190 metros x 2  
Resistencia a 50 Hz a 20 °C = 0,125 Ω/km  
Resistencia a 50 Hz a 90 °C = 0,161 Ω/km  
Reactancia a 50 Hz: X = 0,106 Ω/km  
Capacidad: C = 0,306 μF/km

Intensidad máxima de cortocircuito trifásico simétrico: 20 KA

Potencia de cortocircuito en origen: 500 MVA

### Los cálculos a realizar son los siguientes:

Capacidad de transporte:  $S = \sqrt{3} \times V \times I$  (kVA)

Caída de tensión:  $U = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$

Perdida de potencia:  $P = 3 \times R \times I^2 \times L$

Siendo:

V: tensión nominal de la red (kV)

I: carga nominal permanente (A)

L: longitud del conductor (km)

U: caída de tensión (V)

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLsMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	17 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

$\phi$ : ángulo de desfase entre tensión e intensidad

### 1.1 Intensidad máxima admisible:

Intensidad máxima admisible del conductor bajo tubo y enterrado: 320 A  
Factor de corrección por resistividad térmica del terreno: 1,10  
Factor de corrección para profundidad 1,20 m: 0,98  
Factor de corrección por distancia entre ternos: 0,83  
Intensidad máxima admisible: 286 A

### 1.2 Potencia máxima a transportar:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * 15 \text{ kV} * 286 \text{ A} = 7.430 \text{ KVA}$$

### 1.3 Caída de tensión máxima

La caída tensión es en condiciones de potencia máxima:

$$e = \sqrt{3} * 286 * 0,38 * (0,161 \cdot \cos\phi + 0,106 \cdot \text{sen}\phi)$$

$$e = 34,15 \text{ V} = 0,228\%$$

Caída de tensión con la máxima intensidad soportada por el cable.

### 1.4 Pérdida de potencia máxima:

La máxima pérdida de potencia es:

$$P = 3 * 0,161 * 286^2 * 0,38$$

$$P = 15012,84 \text{ VA}$$

### 1.5 Intensidad de cortocircuito:

Potencia de c.c. en origen: 500 MVA  
Intensidad de c.c. en origen: **19,24 KA**  
Impedancia de la red extraña:  $Z_{cc} = V / \sqrt{3} * I_{cc} = 0,45 \Omega$   
Impedancia de la línea:  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,024 \Omega$   
Impedancia total:  $Z_t = Z_{cc} + Z = 0,4745 \Omega$

En nuestro caso el cable de 240 admite una intensidad de cortocircuito de 22,6KA (para 1 seg. De duración de cortocircuito que es el tiempo establecido en Condiciones de suministro), que es superior a la intensidad en origen que es la más desfavorable.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTM_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	18 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 1.6 Protecciones:

- De la Red: las protecciones de la red subterráneo de media tensión de Endesa.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	19 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

PLIEGO DE CONDICIONES:

LINEA  
SUBTERRANEA  
MEDIA TENSIÓN

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	20 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

2

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	21 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## ÍNDICE

1	CONDICIONES GENERALES .....	4
1.1	OBJETO:.....	4
1.2	CAMPO DE APLICACIÓN:.....	4
1.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES:.....	4
1.4	CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE:.....	4
2	EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	5
2.1	TRAZADO:.....	5
2.2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS:.....	5
2.3	APERTURA DE ZANJAS:.....	5
2.4	CANALIZACIONES: .....	6
2.5	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA:.....	7
2.6	TENDIDO DE CABLES: .....	7
2.6.1	Emplazamiento de las bobinas para el tendido:.....	7
2.6.2	Ejecución del tendido:.....	8
2.7	PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN. ....	9
2.8	CIERRE DE ZANJAS:.....	9
2.9	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS: .....	10
2.10	EMPALMES Y CONECTORES: .....	11
2.11	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA: .....	11
2.12	ENSAYO CONDUCTORES: .....	11
2.13	RECEPCIÓN DE OBRA: .....	11

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTM_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	22 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 1 CONDICIONES GENERALES

### 1.1 Objeto:

Este Pliego de Condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos de ejecución de las LSMT hasta 30 kV destinadas a formar parte de la red de distribución de EDE, siendo de aplicación para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a ella. Siendo nuestro caso el segundo de ellos.

### 1.2 Campo de aplicación:

El Pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales, y para los trabajos necesarios en la ejecución de las líneas subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- El bienestar social y la protección del medio ambiente.
- La calidad en la ejecución de la obra.
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

### 1.3 Características generales y calidades de los materiales:

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y con las normas y especificaciones de EDE que se establecen en la Memoria del presente Proyecto Tipo, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones y la reglamentación vigente.

### 1.4 Condiciones técnicas de ejecución y montaje:

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos, de Organismos y propietarios particulares afectados, para el trazado de la LSMT.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Durante la construcción de las instalaciones EDE podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de EDE o de la Ingeniería por ella designada.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación de garantizar la correcta ejecución de las instalaciones hasta la recepción definitiva de las mismas.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	23 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 2 EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 2.1 Trazado: (No objeto de esta memoria valorada)

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen puentes o llaves para la contención del terreno. Si se conocen las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones necesarias.

Se realizará la señalización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente 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 hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

### 2.2 Demolición de pavimentos: (No objeto de esta memoria valorada)

Se efectuará con medios manuales o mecánicos, trasladando a vertedero autorizado los cascotes y tierras sobrantes.

Para dar cumplimiento a la normativa sobre emisiones de ruido en la vía pública, las herramientas neumáticas que hayan de utilizarse, así como los compresores, serán del tipo insonorizados.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico u hormigón en masa se efectuará previamente un corte rectilíneo de una anchura 5-10 cm superior a la anchura de la zanja tipo.

### 2.3 Apertura de zanjas: (No objeto de esta memoria valorada)

Antes del inicio de la obra se obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones.

Se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido.

Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

En el caso de que exista o se prevea la instalación de nuevos servicios y estos comprometan la seguridad del tendido de la red subterránea de MT, se aumentará la profundidad de la zanja, para cumplir las prescripciones reglamentarias.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLsMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	24 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	



Se procurará dejar un espacio mínimo 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.

Se deberán tomar las precauciones precisas para no tapar con tierra los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Si existen árboles en las inmediaciones de la ubicación de la canalización, se definirán con el servicio de conservación de parques y jardines del Ayuntamiento, o con el Organismo que corresponda las distancias a mantener.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública, se dejarán los 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 del Organismo competente.

En el caso de construcción de nuevos tubulares para cruces, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último carril en que se colocarán los tubos, se hormigonarán y se continuará con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tapaná la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las indicadas en el proyecto.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que pudieran someter a los cables a esfuerzos por estiramiento.

#### 2.4 Canalizaciones: (No objeto de esta memoria valorada)

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo a una distancia tal que permita salvar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

En el caso de tubulares directamente enterrados estos se instalarán sobre un lecho de arena y posteriormente serán cubiertos también con arena. Las dimensiones serán las indicadas en el proyecto.

En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

Para tubos en dado de hormigón las embocaduras se dispondrán para que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. Además, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro de los cables.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HNE-15/B/20 de 6 cm de espesor.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HNE-15/B/20 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 200 kg/m<sup>3</sup> cuando se realice a pie de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	25 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior.

El hormigón de la tubular no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables, yeso o mortero ignífugo.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán preferentemente a distinta profundidad los tubos previstos para la MT y para la BT, procurando que la canalización de MT discorra por debajo de la de BT.

En tramos largos se evitará la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación con el perfil altimétrico.

## 2.5 Transporte, almacenamiento y acopio de los materiales a pie de Obra:

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse las bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, se sellarán los extremos de los cables mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad. Las bobinas no se almacenarán sobre un suelo blando.

## 2.6 Tendido de cables:

### 2.6.1 Emplazamiento de las bobinas para el tendido:

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del mismo se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios para las bobinas son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

La elevación de ésta respecto al suelo es deben ser de unos 10 ó 15 cm como mínimo.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	26 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

### 2.6.2 Ejecución del tendido:

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad y asegurar la estanquidad de los conductores.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En ningún caso, el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto.

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, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la canalización en el cambio de sentido. Igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

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.

En general el tendido de los conductores se realizará mediante dispositivos mecánicos (cabestrante o máquina de tiro y máquina de frenado). Sólo en líneas de pequeña entidad se permitirá el tendido manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Las máquinas de tiro estarán accionadas por un motor autónomo, dispondrán de rebobinadora para los cables piloto y de un dispositivo de parada automática.

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor (de aluminio, plástico, neopreno...), cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del conductor que se vaya a tender.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, antigiratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor. Se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	27 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Para permitir la fijación del cable a la cuerda piloto del tren de tendido la guía del extremo se colocará una mordaza tiracables a la que se sujetará la cuerda piloto.

Estas mordazas, consisten en un disco taladrado por donde se pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

La tracción para el tendido de los conductores será, como mínimo, la necesaria para que venciendo la resistencia de la máquina de freno puedan desplegarse los conductores.

Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los conductores de la serie y no será superior a 3 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares de aluminio según UNE 211620.

Una vez definida la tracción máxima para un conductor, se colocará en ese punto el disparo del dinamómetro de la máquina de tiro.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los conductores en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solparán en la longitud indicada en el proyecto o en su defecto por el técnico encargado de obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas. Si involuntariamente se causa alguna avería en dichos servicios, las instalaciones averiadas deberán dejarse en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares.

Los extremos de los tubulares deberán quedar sellados.

## 2.7 Protección mecánica y señalización. (No objeto de esta memoria valorada)

El cable se protegerá mecánicamente mediante placa de polietileno normalizada, según se indica en los planos correspondientes y solamente para cable en tubo directamente enterrado.

Adicionalmente, todo conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de advertencia de riesgo eléctrico colocada a la distancia indicada en el correspondiente plano.

## 2.8 Cierre de zanjas: (No objeto de esta memoria valorada)

En tubo directamente enterrado, en el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor de 5 cm sobre la que se depositara el tubo a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características hasta la altura indicada en el proyecto, sobre esta se colocara como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica EDE correspondiente, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	28 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

En todos los casos, incluido el tubo hormigonado, a continuación, se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, en general serán tierras nuevas. A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el proctor modificado. Se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación según indican los planos del proyecto.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Los resultados de los diferentes ensayos realizados durante la ejecución de las obras, tales como los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas se presentarán a EDE para su conocimiento.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales retirados no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, por contener escombros o productos de desecho, se sustituirán por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. En cualquier caso, se atenderá a lo que establezca la Administración competente en sus Ordenanzas o en la licencia de obras (acopio obligatorio de nuevas, etc.).

## 2.9 Reposición de pavimentos: (No objeto de esta memoria valorada)

La reposición de pavimento, tanto de las calzadas como de aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo acabado previamente existente, salvo variación aceptada expresamente por EDE, y/u Organismos Oficiales competentes.

En los casos de aceras de losetas, éstas se repondrán por unidades completas, no siendo admisible la reposición mediante trozos de baldosas.

En los casos de aceras de aglomerado asfáltico en las que la anchura de las zanjas sea superior al 50% de la anchura de aquéllas, la reposición del pavimento deberá extenderse a la totalidad de la acera.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	29 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 2.10 Empalmes y conectores:

Para la confección de empalmes y conectores se seguirán los procedimientos reconocidos por los fabricantes del cable con el visto bueno del director de obra. Los empalmes deben realizarse en tramos rectos del cable.

Los operarios que realicen los empalmes y terminaciones conocerán y dispondrán de la documentación necesaria para su ejecución prestando especial atención en los siguientes aspectos:

- Dimensiones del pelado de cubierta, semiconductora externa e interna y aislamiento.
- Utilización correcta de manguitos y engaste con el utillaje necesario
- Limpieza general.
- Aplicación del calor uniforme en los termo retráctiles y ejecución correcta de los contráctiles.

Tras realizar las conexiones, las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra en ambos extremos.

## 2.11 Señalización de la obra:

La señalización de las zonas de trabajo se realizará de acuerdo con el estudio básico de Seguridad y Salud que figure en el proyecto, así como por todo lo recogido en el plan de seguridad y salud efectuado por el contratista antes de empezar la ejecución y aprobado por el técnico de Seguridad y Salud responsable de la obra.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

## 2.12 Ensayo conductores:

Con carácter previo a la puesta en servicio de las líneas subterráneas de Media Tensión se ensayarán los conductores de acuerdo a lo indicado en la ICT-LAT 05 y 06. Estos ensayos se tendrán que presentar a EDE.

## 2.13 Recepción de obra:

Como ya se ha indicado anteriormente, durante el desarrollo de las obras de construcción, EDE realizará las visitas oportunas para comprobar la correcta ejecución de los trabajos y la inexistencia de vicios ocultos en la obra.

Con carácter general se verificará la correcta ejecución de la totalidad de las instalaciones, prestando especial atención a los siguientes aspectos:



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	30 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

- Dimensiones de la zanja.
- Dimensiones y número de tubos.
- Paralelismo y cruzamientos con otros servicios.
- Transporte y acopio de las bobinas.
- Tendido de conductores mediante dispositivos mecánicos.
- Protección y señalización.
- Ejecución de terminaciones y empalmes.
- Reposición del pavimento.
- Ensayos.
- Plano as-built.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	31 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

SEGURIDAD Y SALUD:

LINEA

SUBTERRANEA

MEDIA TENSIÓN

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	32 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	



Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

2

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	33 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## ÍNDICE

1	OBJETO.....	4
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	4
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN: .....	4
2.2	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	4
2.3	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE: .....	4
2.4	SERVICIOS HIGIÉNICOS:.....	5
2.5	SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES: .....	5
3	RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	5
4	RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE .....	5
4.1	TODA LA OBRA: .....	5
4.2	MONTAJE Y PUESTA EN TENSIÓN: .....	6
4.2.1	Descarga y montaje de elementos prefabricados .....	6
4.2.2	Puesta en tensión:.....	7
5	RIESGOS LABORABLES ESPECIALES.....	7
6	INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.....	8
7	PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.....	8
8	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA .....	9

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	34 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 1 OBJETO

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 (y modificaciones según RD 604/2006), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995 (y modificaciones según RD 604/2006), de prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes. En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

## 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

### 2.1 Descripción de la obra y situación:

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de Memoria del presente proyecto.

### 2.2 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

### 2.3 Suministro de agua potable:

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc....En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTM_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	35 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 2.4 Servicios higiénicos:

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

## 2.5 Servidumbre y condicionantes:

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

## 3 RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE

La siguiente relación de riesgos laborables que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

## 4 RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

### 4.1 Toda la obra:

#### a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	36 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21ª - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruídos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección
- 

## 4.2 Montaje y puesta en tensión:

### 4.2.1 Descarga y montaje de elementos prefabricados

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	37 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.

Flecha recogida en posición de marcha.

#### 4.2.2 Puesta en tensión:

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

## 5 RIESGOS LABORABLES ESPECIALES

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLsMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	38 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.

Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Uso de explosivos.

Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados

## 6 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros

auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

## 7 PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.



DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	39 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## 8 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/ 2003 de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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 en materia en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican los RD 1627/1997 y RD 39/1997.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	40 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	



PRESUPUESTO:

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	41 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## LINEA MEDIA TENSIÓN CESIÓN ENDESA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>LINEA MEDIA TENSIÓN</b>							
01.06	m LINEA SUBTERRANEA MT RH5Z1 12/20KV. 3x1x240 MM² AL. Suministro y montaje de Cable eléctrico unipolar, X-VOLT RH5Z1 AL, Cable Al Voltalene H Compact de Prysmian normalizado por Endesa. Tipo AL RH5Z1 con conductor de aluminio, pantalla de cinta de aluminio y tensión asignada 12/20 kV o 18/30 kV con aislamiento de XLPE y cubierta de altas prestaciones. Fabricado con triple extrusión, con reticulación de aislamiento mejorada en catenaria y con capa semiconductor externa extraíble en frío. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos y reducida emisión de humos opacos. Clase de reacción al fuego Fca. Diseñado según UNE 211620.  Se incluye parte proporcional de medios auxiliares , ayudas de albañilería y control de calidad.  Se incluye parte proporcional de plan de seguridad y salud de la obra.  Se incluye limpieza final del tajo, retirada de materiales sobrantes y/o escombros a pie de carga y carga en contenedor. Medida de la unidad (ud), totalmente instalada conectada y funcionando, comprende todos los trabajos materiales, andamieajes y todo							
	PUNTO CONEXIÓN - CENTRO SECCIONAMIENTO Y MEDIDA	2	250,00				500,00	
	EXTREMO LIBRE PARA CONEXIÓN E-DE (4 METROS POR TERNA Y FASE)	2	4,00				8,00	
							508,00	72,99 37.078,92
01.07	UD ENSAYOS REGLAMENTARIOS DE LOS CABLES DE MT SEGÚN NORMA ENDESA Ensayos reglamentarios mecanicos y electricos de los cables de MT según Norma Endesa, por laboratorio homologado. Se incluye la parte proporcional de estudio de seguridad y salud							
	LINEA ENTRADA CS	1					1,00	
	LINEA SALIDA CS	1					1,00	
							2,00	1.272,00 2.544,00
	<b>TOTAL 01.....</b>							<b>39.622,92</b>
	<b>TOTAL.....</b>							<b>39.622,92</b>

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	42 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

PRESUPUESTO:

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	43 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## LINEA MEDIA TENSIÓN CESIÓN ENDESA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	---------	-------------	--------	----------	---------

### 01 LINEA MEDIA TENSIÓN

01.06 LINEA SUBTERRANEA MT RH5Z1 12/20KV. 3x1x240 MM² AL. m

Suministro y montaje de Cable eléctrico unipolar, X-VOLT RH5Z1 AL, Cable Al Voltalene H Compact de Prysmian normalizado por Endesa. Tipo AL RH5Z1 con conductor de aluminio, pantalla de cinta de aluminio y tensión asignada 12/20 kV o 18/30 kV con aislamiento de XLPE y cubierta de altas prestaciones. Fabricado con triple extrusión, con reticulación de aislamiento mejorada en catenaria y con capa semiconductor externa extraíble en frío. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos y reducida emisión de humos opacos. Clase de reacción al fuego Fca. Diseñado según UNE 211620.

Se incluye parte proporcional de medios auxiliares , ayudas de albañilería y control de calidad.

Se incluye parte proporcional de plan de seguridad y salud de la obra.

Se incluye limpieza final del tajo, retirada de materiales sobrantes y/o escombros a pie de carga y carga en contenedor.

Medida de la unidad (ud), totalmente instalada conectada y funcionando, comprende todos los trabajos materiales, andamieajes y todo

RH5Z1240	Conductor RH5Z1-12/20KV. 1x240 mm² Al, enterrado	3,300 m.	17,00	56,10
OA01	Oficial de primera	0,050 j	137,05	6,85
OA02	Peón especialista	0,050 j	118,29	5,91
%IA02	Costes indirectos 6%	0,689 %	6,00	4,13

**TOTAL PARTIDA..... 72,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.07 ENSAYOS REGLAMENTARIOS DE LOS CABLES DE MT SEGÚN NORMA ENDESA UD

Ensayos reglamentarios mecánicos y eléctricos de los cables de MT según Norma Endesa, por laboratorio homologado.

Se incluye la parte proporcional de estudio de seguridad y salud

01.07.01	ENSAYOS REGLAMENTARIOS DE LOS CABLES DE MT SEGÚN NORMA ENDESA EDE KME002	1,000 Ud	1.200,00	1.200,00
%IA02	Costes indirectos 6%	12,000 %	6,00	72,00

**TOTAL PARTIDA..... 1.272,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwmJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

30 octubre 2023

1

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	44 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

PRESUPUESTO:  
**RESUMEN DE  
PRESUPUESTO**

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	45 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución por contrata (PEC) de la obra eléctrica, asciende a la cantidad de treinta y nueve mil seiscientos veintidós euros con noventa y dos céntimos de euro (39.622,92 Euros), excluido el IVA.

PEC: 39.622,92 Euros  
IVA (21%): 8.320,81 Euros  
PEC+ IVA: 47.943,73 Euros

Zaragoza a 30 de octubre de 2023

TORNE  
DARRIBA  
SERGIO -  
29184789C

Firmado digitalmente por TORNE DARRIBA SERGIO - 29184789C

Fdo: Sergio Torné Darriba  
Ingeniero Industrial  
Nº de Colegiado 1.836 COIAR

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	46 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

PLANOS:

DOCUMENTACION  
GRAFICA MEMORIA  
VALORADA

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzgz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	47 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

## ÍNDICE

1	TRAZADO LINEA PROYECTADA .....	4
2	DETALLES TRAZADO .....	5
3	TRAZADO CONDUCTOR .....	6
4	DETALLES CENTRO SECCIONAMIENTO .....	7
5	CRUZAMIENTOS CON ABASTECIMIENTO .....	8
6	CRUZAMIENTOS CON SANEAMIENTO .....	9
7	CRUZAMIENTO CON GASEODUCTO.....	10
8	PLANO GENERAL REDES DE SERVICIOS.....	11

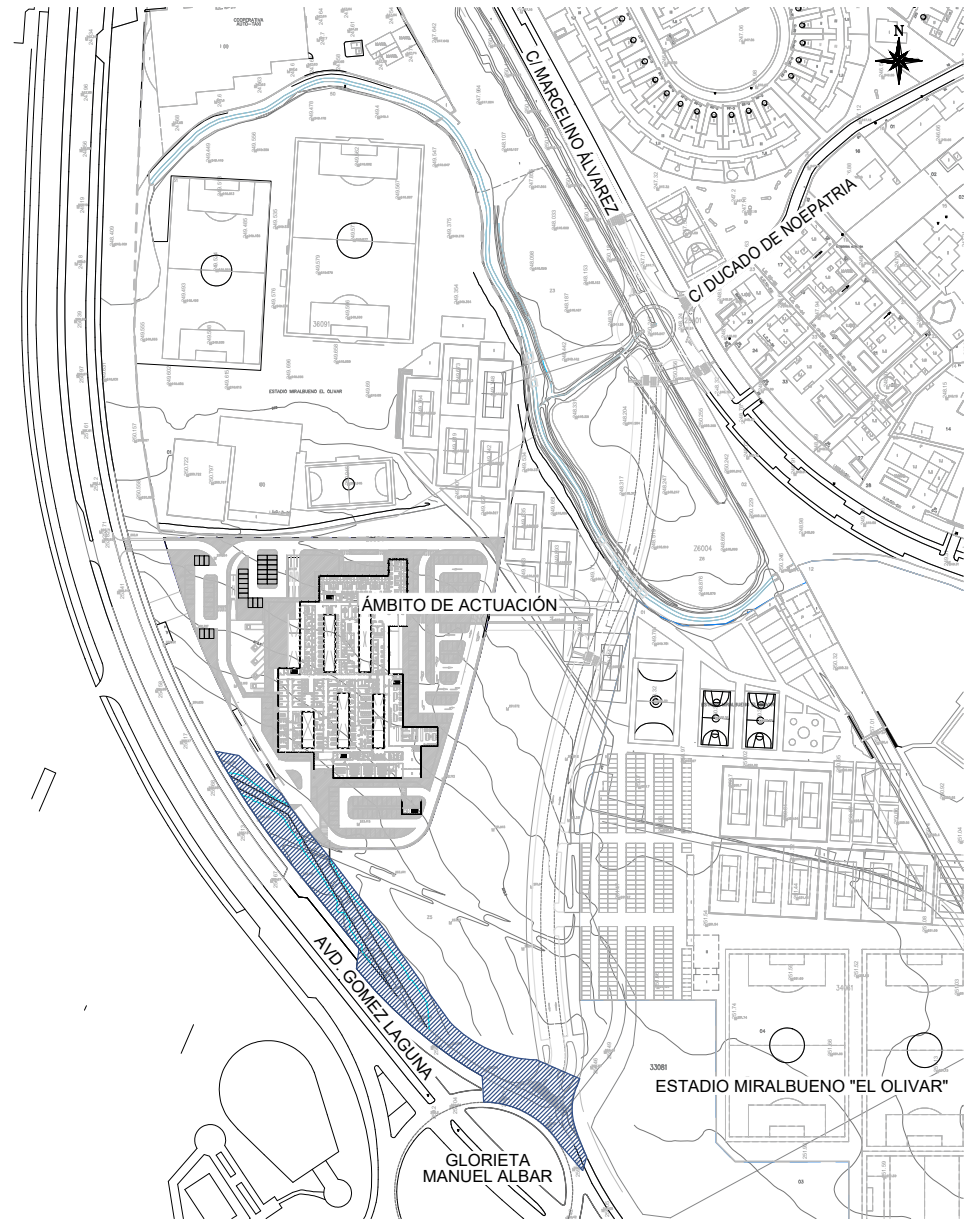
Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMJY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLsMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	48 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	





SERVICIO DE INGENIERÍA DE  
DESARROLLO URBANO

EL CONSULTOR :  
SERGIO TORNÉ DARRIBA  
INGENIERO INDUSTRIAL

EL DIRECTOR DEL PROYECTO:  
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO  
INGENIERO DE CAMINOS, C.P.

TÍTULO  
PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE  
CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GÓMEZ LAGUNA Y LA CALLE  
MARCELINO ALVAREZ

PLANO  
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

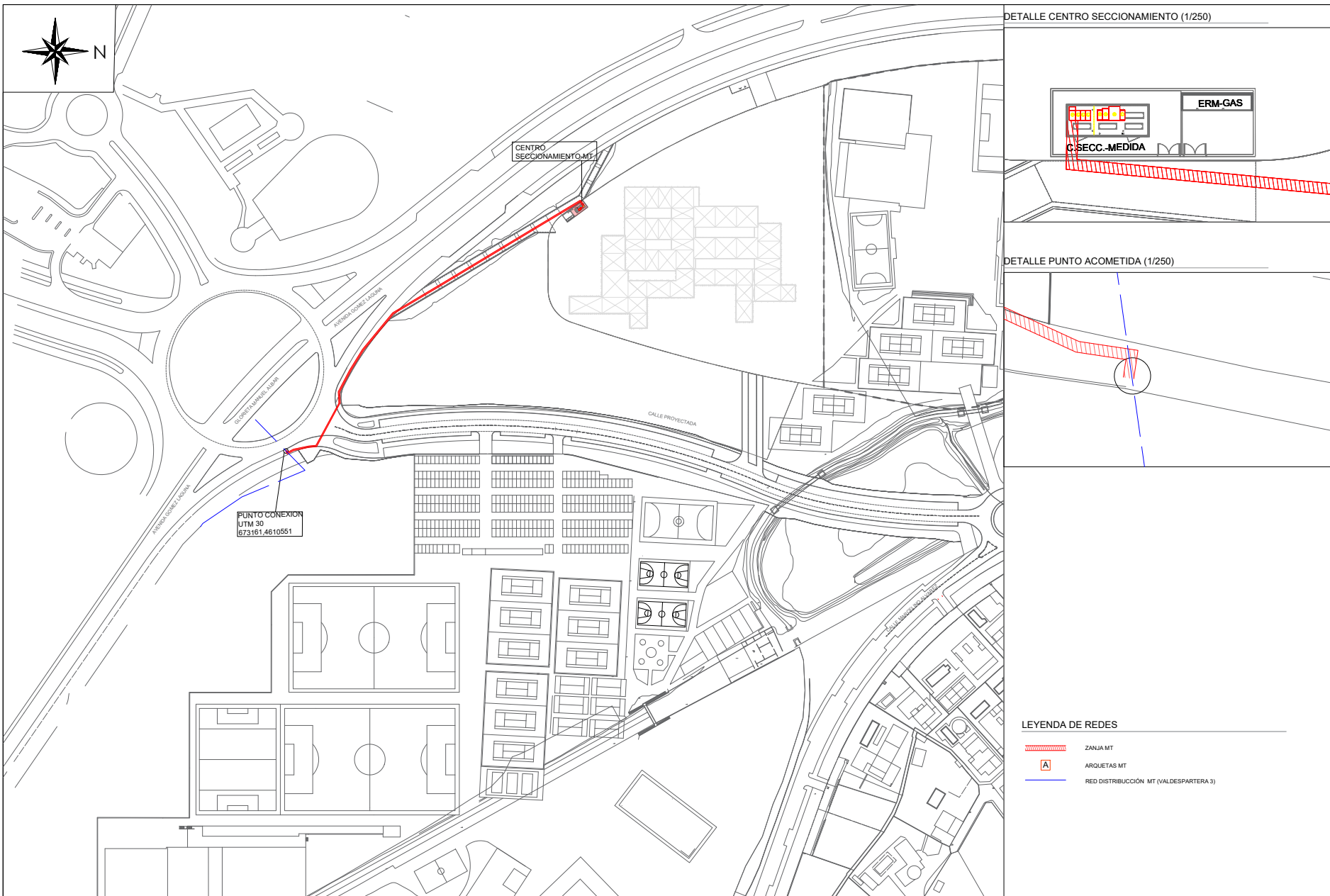
FECHA  
OCTUBRE 2023  
ESCALA  
VARIAS

Nº DE PLANO  
01  
HOJAS  
10

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	49 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	







	<b>SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO</b> SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	<b>EL CONSULTOR :</b> SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	<b>EL DIRECTOR DEL PROYECTO:</b> JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	<b>TÍTULO</b> PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	<b>PLANO</b> TRAZADO LINEA PROYECTADA	<b>FECHA</b> OCTUBRE 2023	<b>Nº DE PLANO</b> 02
					<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>HOJAS</b> 10	

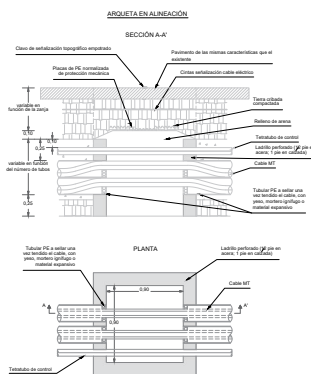
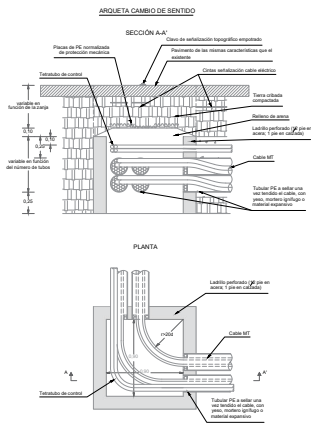
<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	50 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



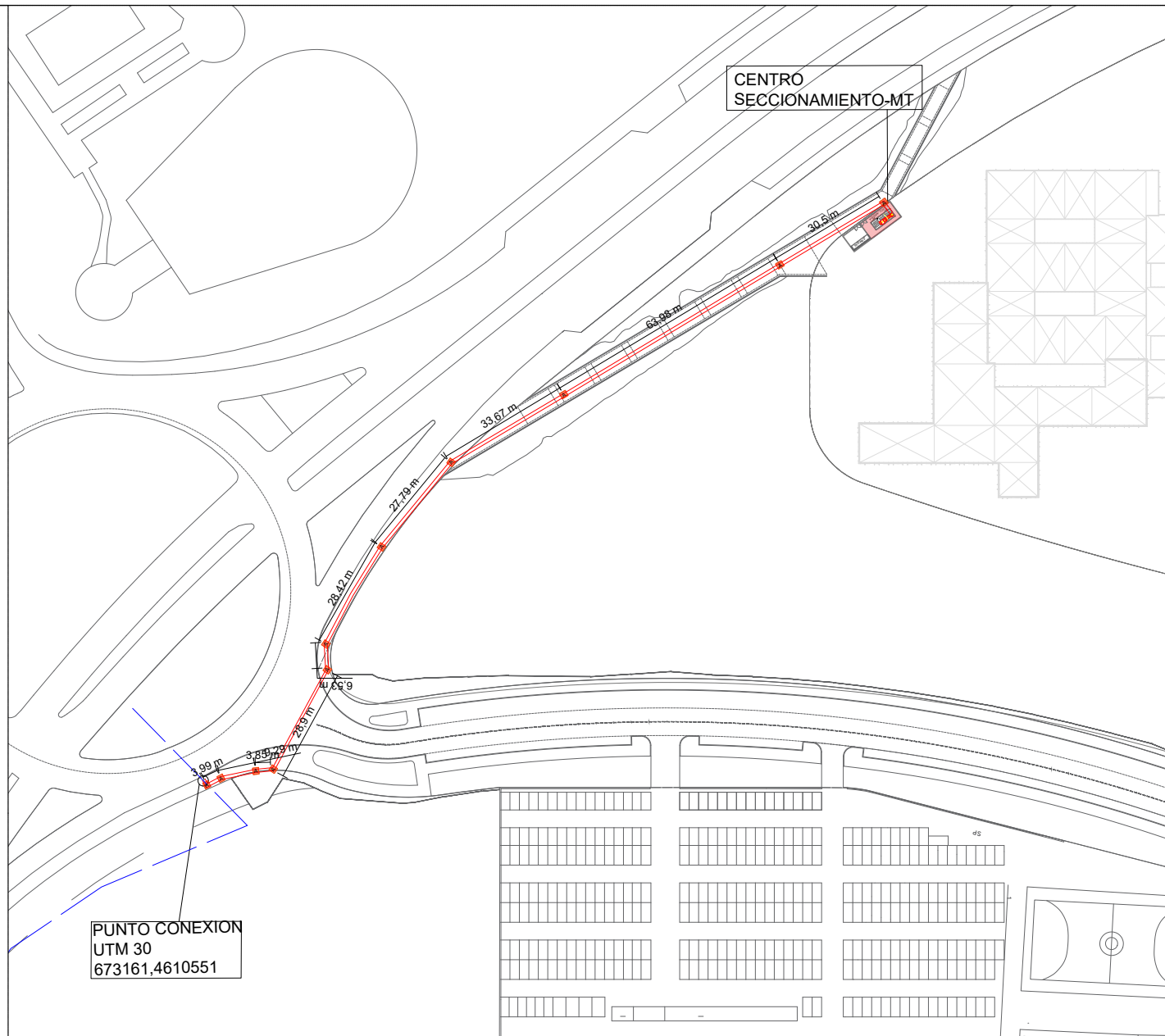
50297MTcwMjY0ODk2ZnZixOTY50TAWMzcc

DETALLE ARQUETAS



LEYENDA DE REDES

- ZANÍA MT
- ARQUETAS MT
- RED DISTRIBUCIÓN MT (VALDESPARTERA 3)



	EL CONSULTOR : SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	EL DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	TÍTULO PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	PLANO DETALLES TRAZADO	FECHA OCTUBRE 2023	N° DE PLANO 03
	SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO	SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO	ESCALA 1:1000	HOJAS 10		

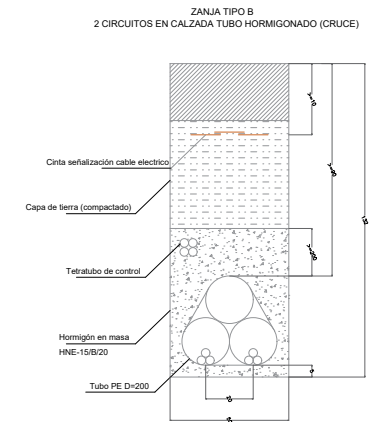
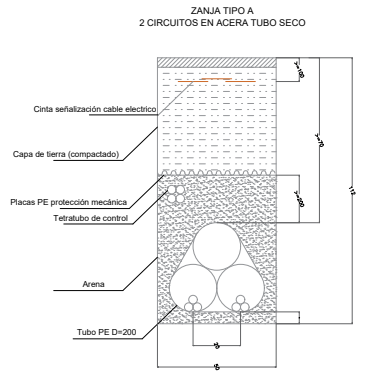
DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	51 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



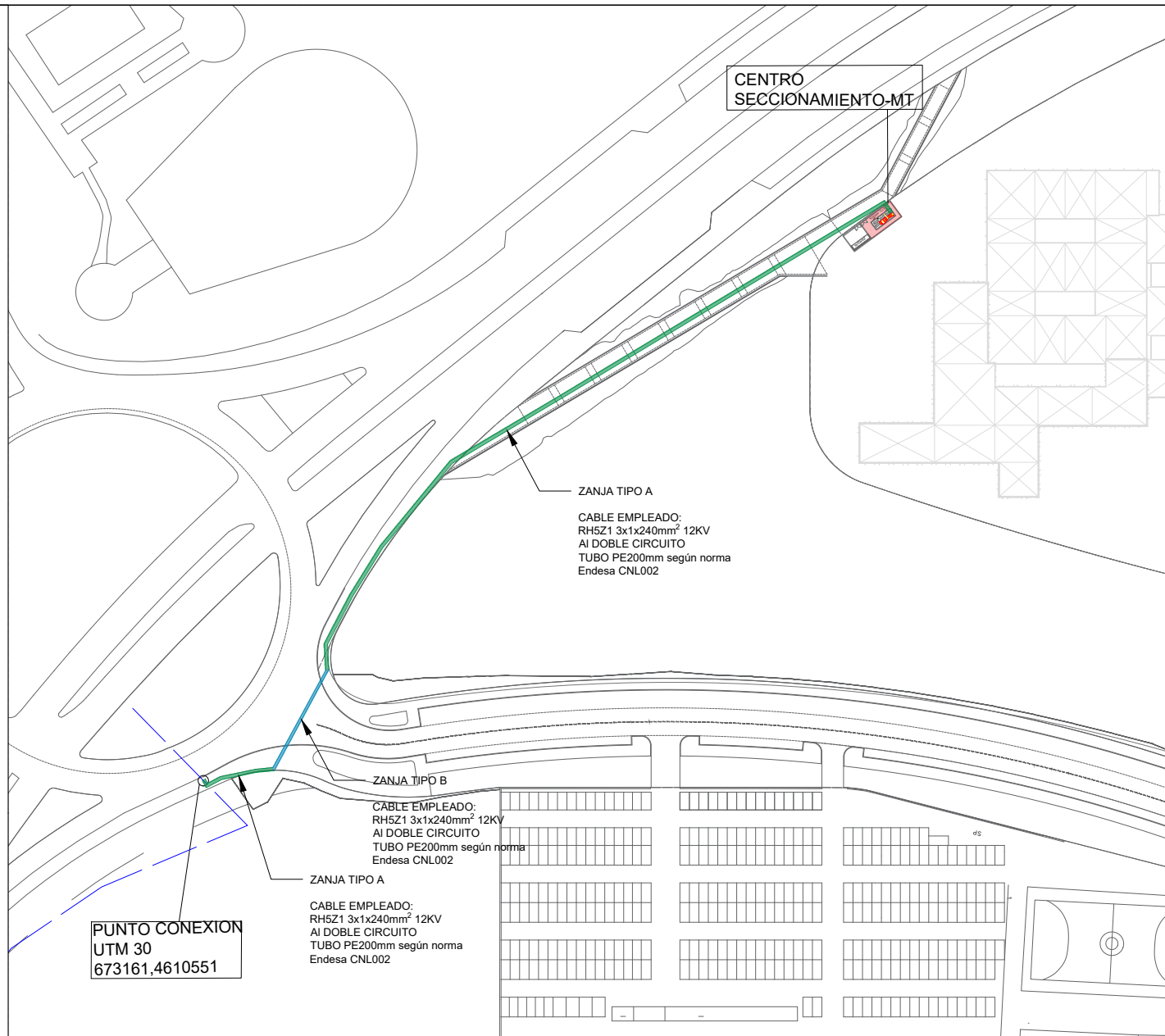
50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzccz

DETALLE ZANJAS



LEYENDA DE REDES

- ZANJA MT
- ARQUETAS MT
- RED DISTRIBUCIÓN MT (VALDESPARTERA 3)



SERVICIO DE INGENIERÍA DE  
DESARROLLO URBANO

EL CONSULTOR :  
SERGIO TORNÉ DARRIBA  
INGENIERO INDUSTRIAL

EL DIRECTOR DEL PROYECTO:  
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO  
INGENIERO DE CAMINOS, C.P.

TÍTULO  
PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE  
CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE  
MARCELINO ALVAREZ

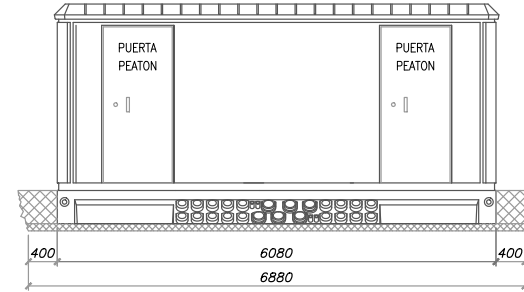
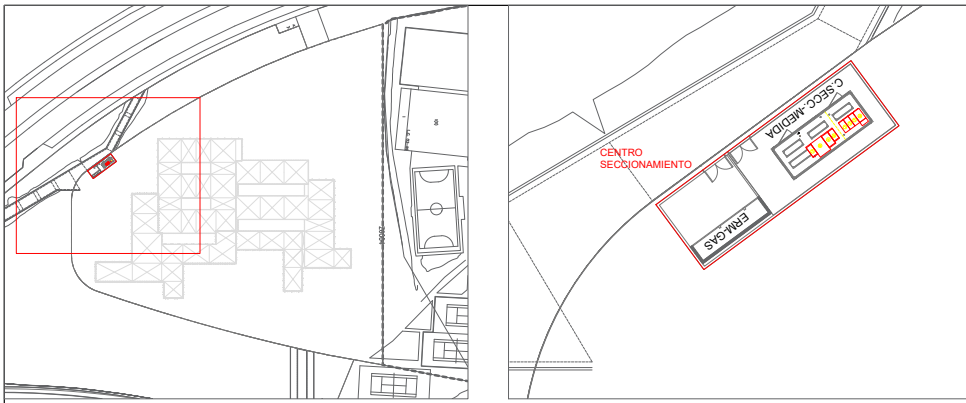
PLANO  
TRAZADO CONDUCTOR

FECHA  
OCTUBRE 2023  
ESCALA  
1:1000

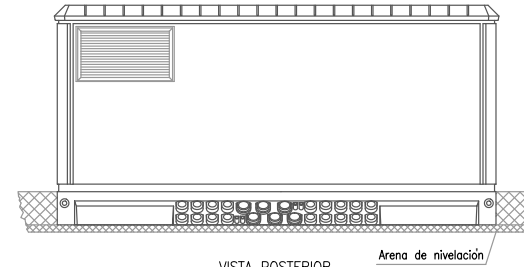
Nº DE PLANO  
04  
HOJAS  
10

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	52 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

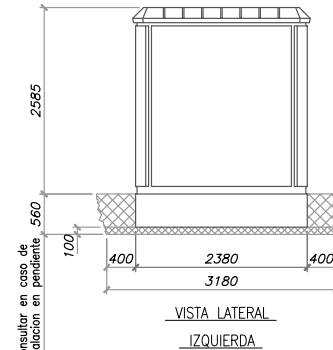




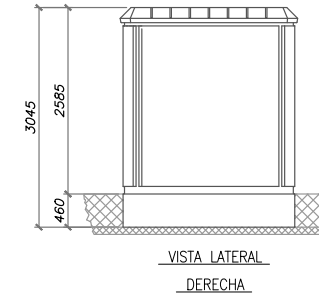
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

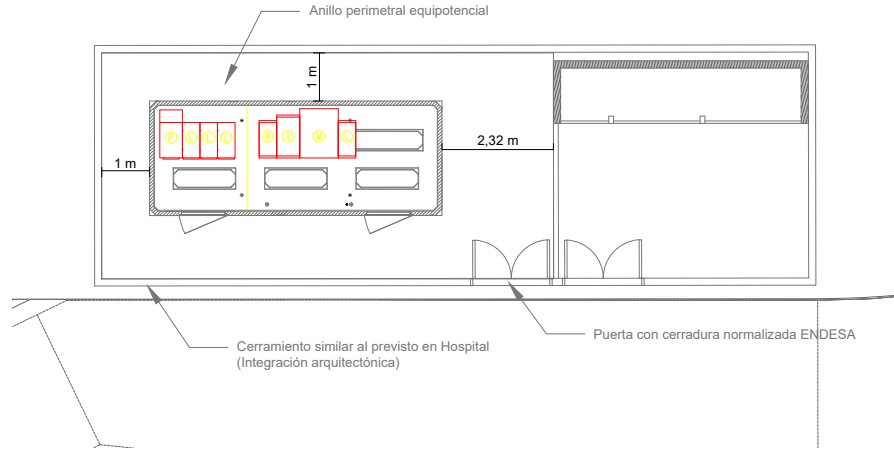


VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

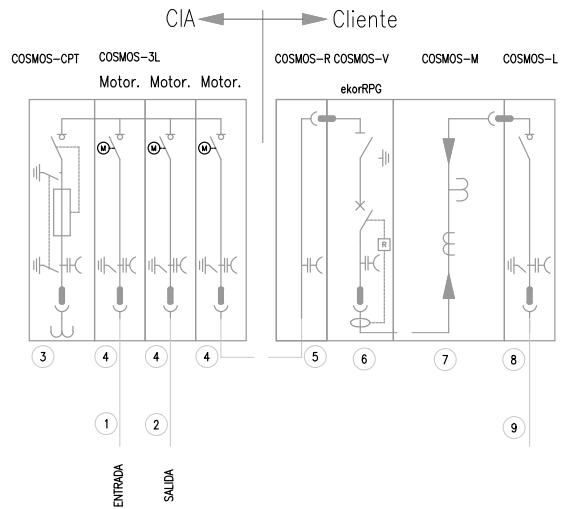


NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO, SE PRESENTA COMO MEJORA DE LA INTERPRETACIÓN

	SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO	EL CONSULTOR : SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	EL DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	TÍTULO PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	PLANO DETALLES CENTRO SECCIONAMIENTO OBRA CIVIL (LAYOUT)	FECHA OCTUBRE 2023	Nº DE PLANO 05
						ESCALA 15:1	HOJAS 10

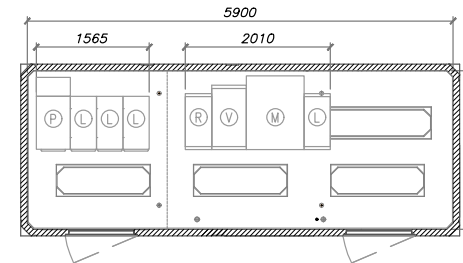
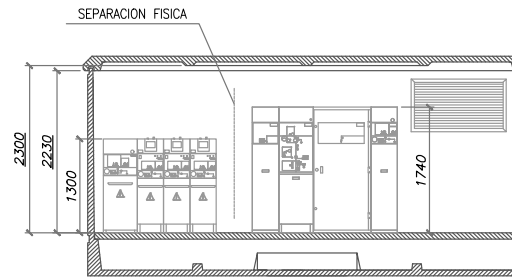
DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLST_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	53 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	





DESDE RED SUBT. M.T. "VALDESPARTERA 3" DE ENDESA 15 KV  
(EMPALME A REALIZAR POR ENDESA)

- 1 CABLES DE ENTRADA RH5Z1 3x1x240mm<sup>2</sup> Al. 12/20KV. (CONEXIÓN ENDESA)
- 2 CABLES DE SALIDA RH5Z1 3x1x240mm<sup>2</sup> Al. 12/20KV. (CONEXIÓN ENDESA)
- 3 CELDA DE PROTECCIÓN, CGMCOsmOS-P-TT BIFASICO
- 4 CELDA MODULAR DE LINEA CGMCOsmOS-L (630A/20KA- MANDO MOTOR). NORMA GLOBAL GSM001
- 5 CELDA DE REMONTE, CGMCOsmOS-RC EN SF6,630A, 24KV/20KA, EMBARRADO DE PUESTA A TIERRA
- 6 CELDA DE PROTECCIÓN, CGMCOsmOS-V CON INTERRUPTOR AUTOMATICO (630A/20KA- MANDO MANUAL)
- 7 CELDA DE MEDIDA, CGMCOsmOS-M SEGUN NORMA ERZ ENDESA, 24KV, CON:  
3 TRANSFORMADORES DE TENSION  
3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD
- 8 CELDA MODULAR DE LINEA CGMCOsmOS-L (630A/20KA)
- 9 CABLES DE ENTRADA RH5Z1 3x1x240mm<sup>2</sup> Al. 12/20KV. (CONEXIÓN CENTRO TRANSFORMACIÓN DE ABONADO)



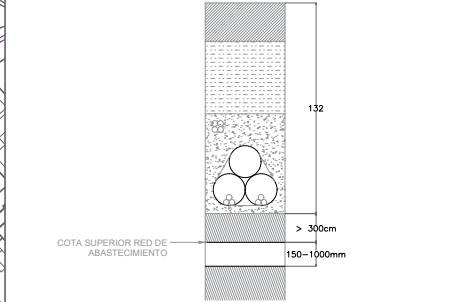
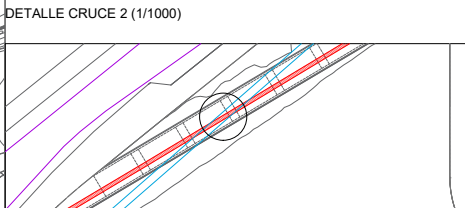
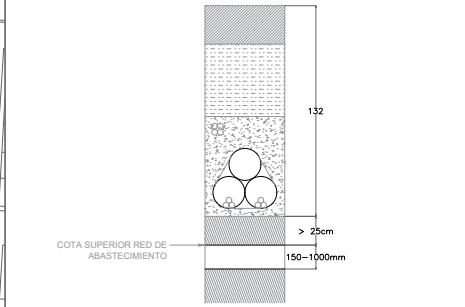
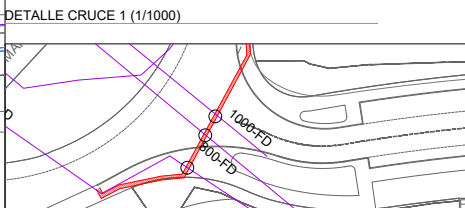
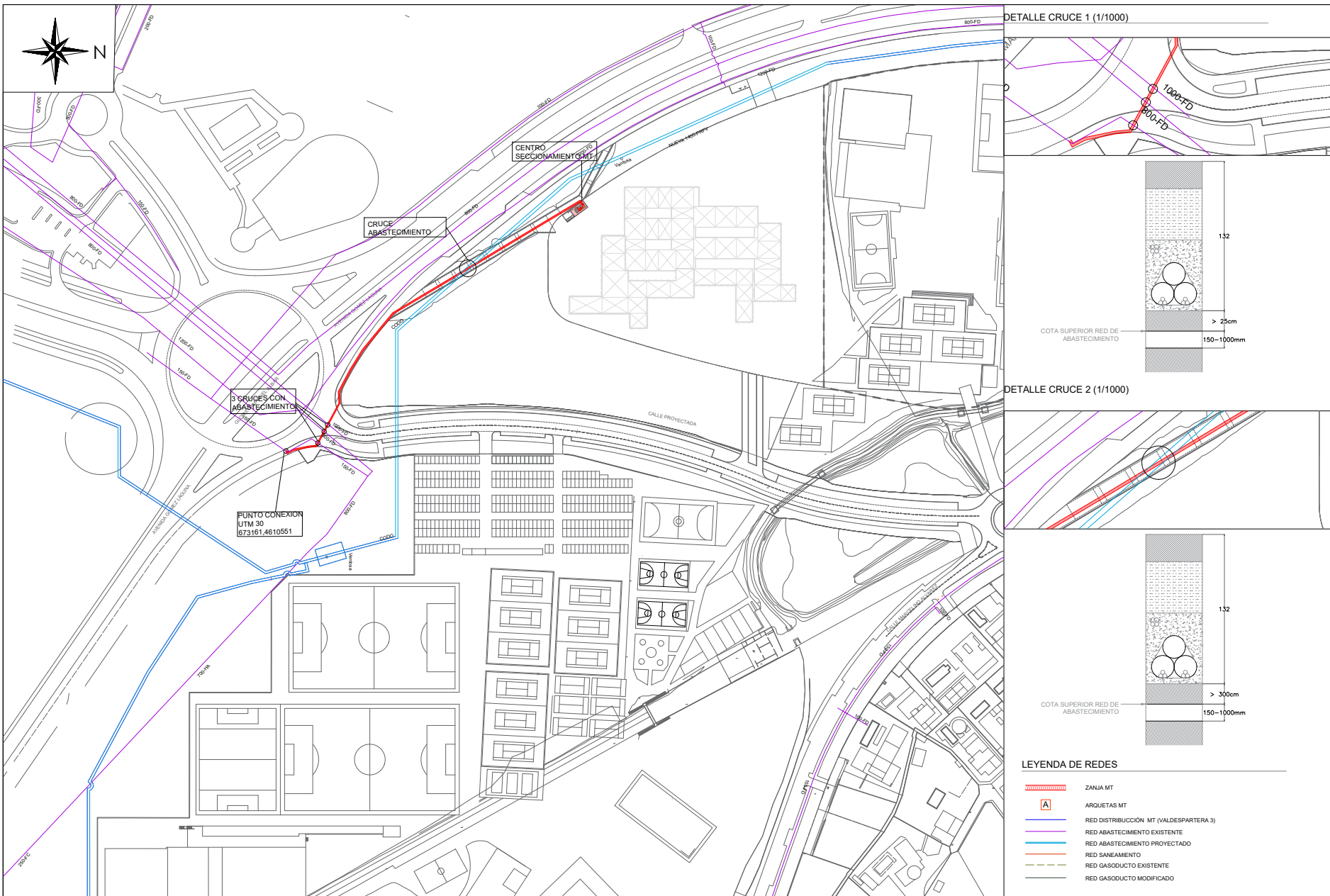
NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO, SE PRESENTA COMO MEJORA DE LA INTERPRETACIÓN

	SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO	EL CONSULTOR : SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	EL DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	TÍTULO PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	PLANO DETALLES CENTRO SECCIONAMIENTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	FECHA OCTUBRE 2023	Nº DE PLANO 06
						ESCALA 15:1	HOJAS 10

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	54 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	







- LEYENDA DE REDES**
- ZANJA MT
  - ARQUETAS MT
  - RED DISTRIBUCIÓN MT (VALDESPARTEA 3)
  - RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
  - RED ABASTECIMIENTO PROYECTADO
  - RED SANEAMIENTO
  - RED GASODUCTO EXISTENTE
  - RED GASODUCTO MODIFICADO



SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO

EL CONSULTOR :  
SERGIO TORNÉ DARRIBA  
INGENIERO INDUSTRIAL

EL DIRECTOR DEL PROYECTO:  
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO  
INGENIERO DE CAMINOS, C.P.

TÍTULO  
PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ

PLANO  
CRUZAMIENTOS CON ABASTECIMIENTO

FECHA  
OCTUBRE 2023  
ESCALA  
1:2000

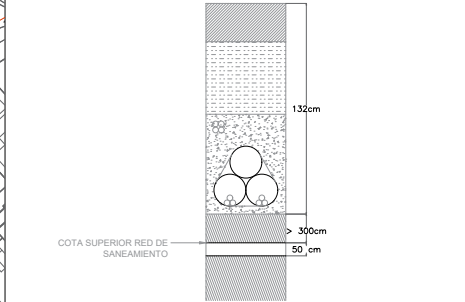
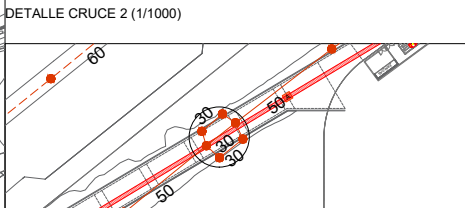
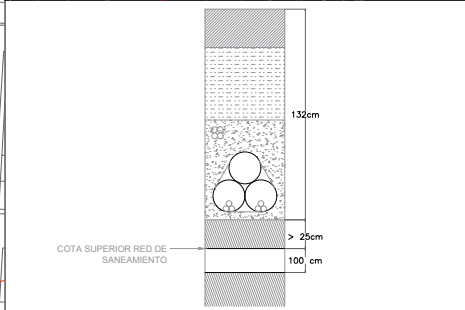
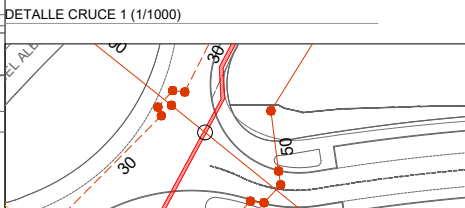
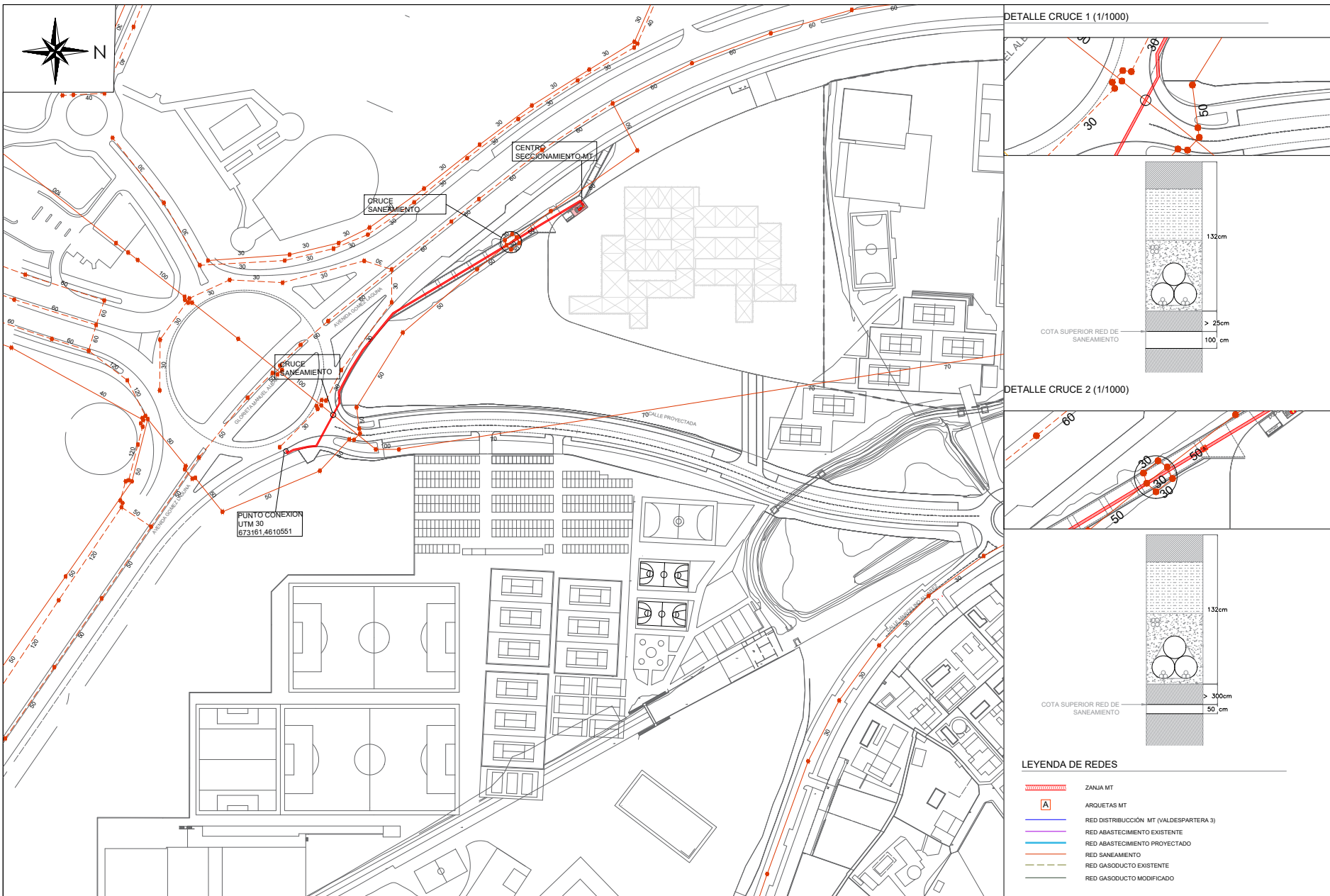
Nº DE PLANO  
07  
HOJAS  
10

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaL_SMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	55 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzc3



- LEYENDA DE REDES**
- ZANJA MT
  - ARQUETAS MT
  - RED DISTRIBUCIÓN MT (VALDESPARTERA 3)
  - RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
  - RED ABASTECIMIENTO PROYECTADO
  - RED SANEAMIENTO
  - RED GASODUCTO EXISTENTE
  - RED GASODUCTO MODIFICADO



SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO

EL CONSULTOR :  
SERGIO TORNÉ DARRIBA  
INGENIERO INDUSTRIAL

EL DIRECTOR DEL PROYECTO:  
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO  
INGENIERO DE CAMINOS, C.P.

TÍTULO  
PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ

PLANO  
CRUZAMIENTO CON SANEAMIENTO

FECHA  
OCTUBRE 2023  
ESCALA  
1:2000

Nº DE PLANO  
08  
HOJAS  
10

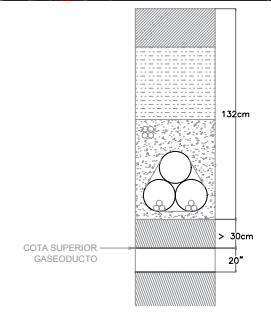
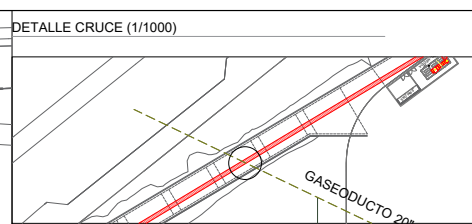
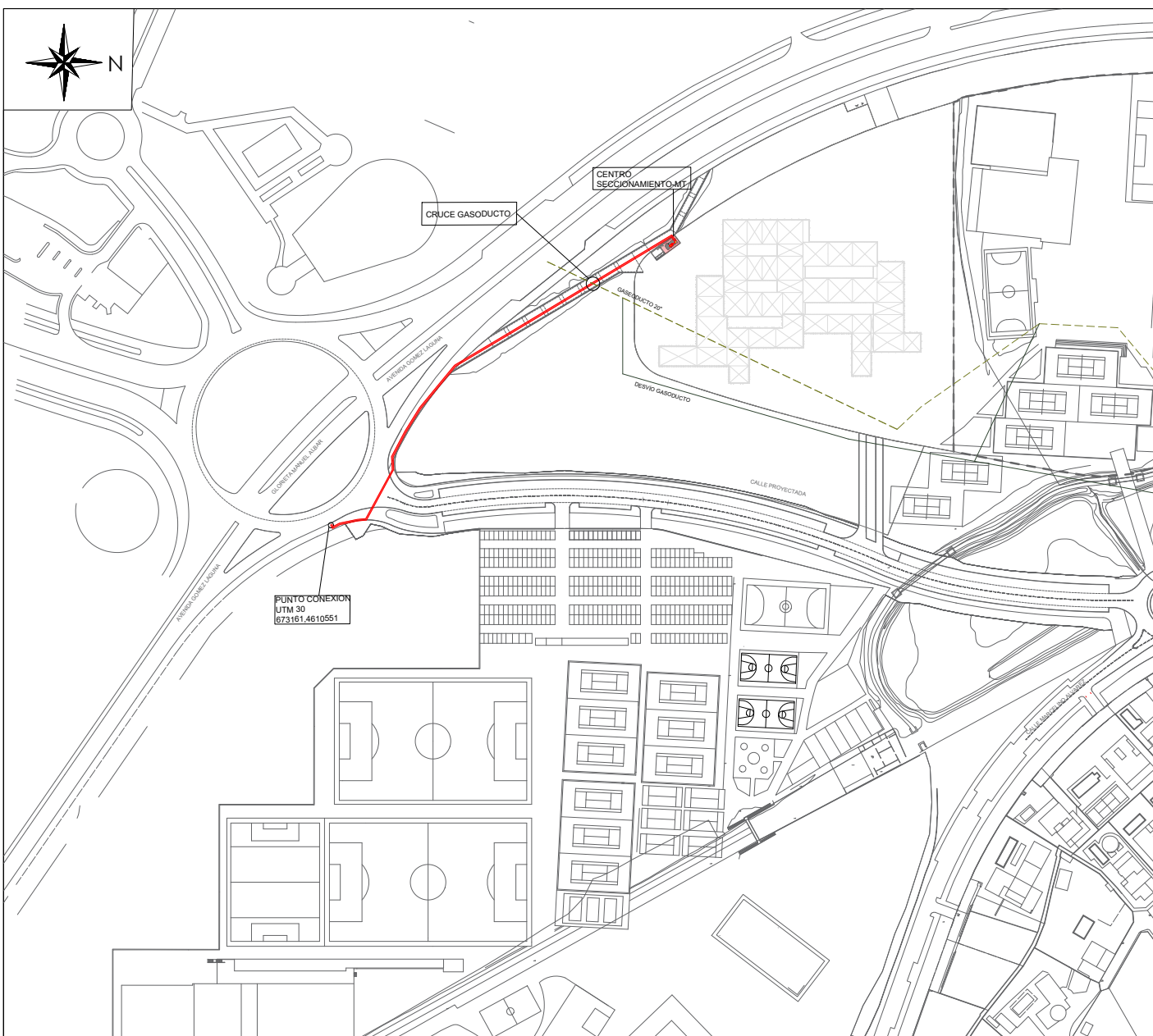
<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaLSTMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	56 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcz





**LEYENDA DE REDES**

	ZANJA MT
	ARQUETAS MT
	RED DISTRIBUCIÓN MT (VALDESPARTEIRA S)
	RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
	RED ABASTECIMIENTO PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO
	RED GASODUCTO EXISTENTE
	RED GASODUCTO MODIFICADO

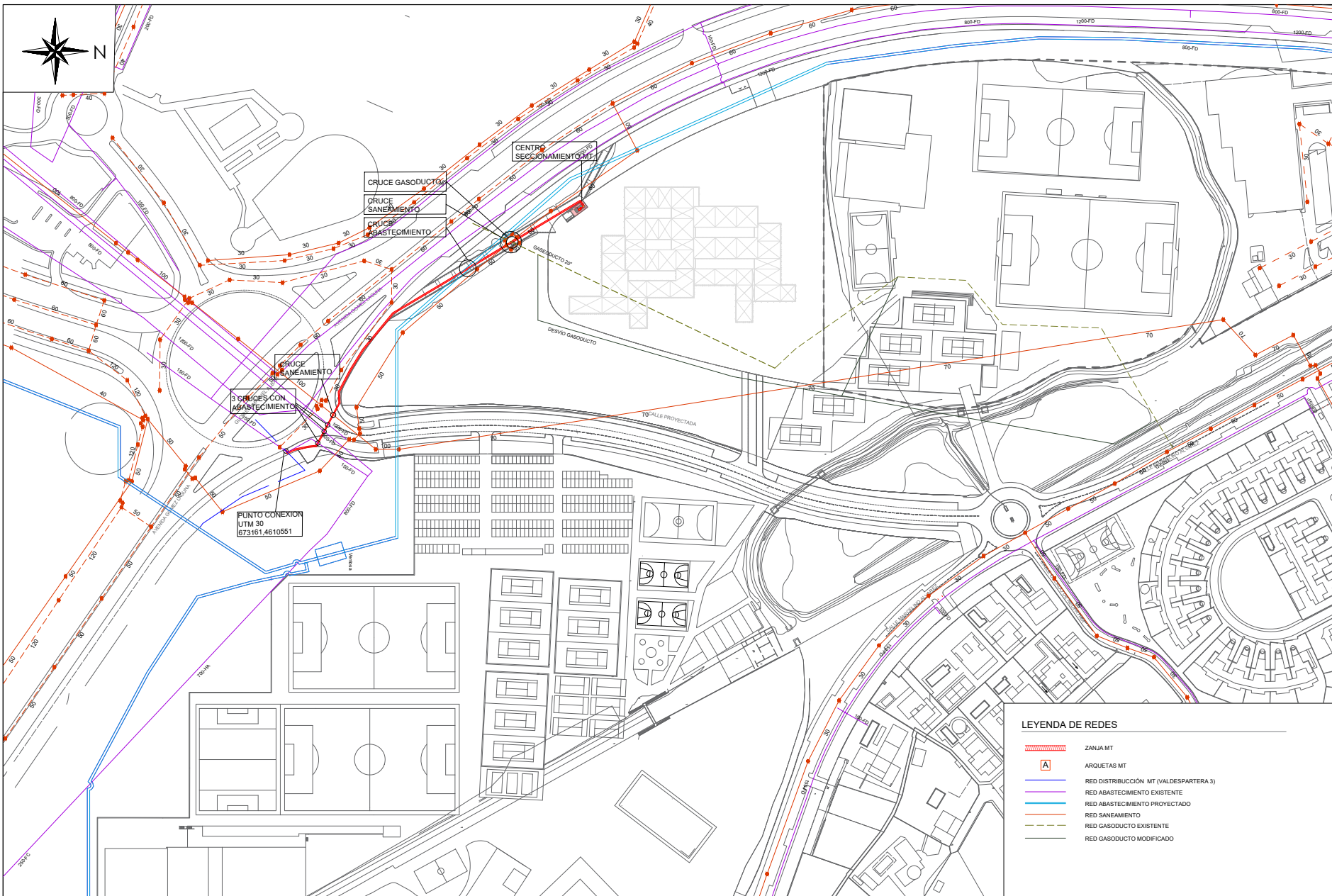
	EL CONSULTOR : SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	EL DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	TÍTULO PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GÓMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	PLANO CRUZAMIENTO CON GASEODUCTO	FECHA OCTUBRE 2023	Nº DE PLANO 09
	SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO	SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GÓMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	CRUZAMIENTO CON GASEODUCTO	ESCALA 1:2000

<b>DOCUMENTO</b>	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricaL_SMT_fdo.pdf	<b>ID FIRMA</b>	11462146	<b>PÁGINA</b>	57 / 58
<b>FIRMADO POR</b>				<b>FECHA FIRMA</b>	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2ZnZixOTY50TAWMzcc



	SERVICIO DE INGENIERÍA DE DESARROLLO URBANO	EL CONSULTOR : SERGIO TORNÉ DARRIBA INGENIERO INDUSTRIAL	EL DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO INGENIERO DE CAMINOS, C.P.	TÍTULO PROYECTO DE OBRAS ORDINARIAS DEL VIARIO DE CONEXIÓN ENTRE LA AVENIDA GOMEZ LAGUNA Y LA CALLE MARCELINO ALVAREZ	PLANO PLANO GENERA REDES DE SERVICIOS	FECHA OCTUBRE 2023	Nº DE PLANO 10
						ESCALA 1:2000	HOJAS 10

DOCUMENTO	3713359_15_MemoriaValorada_InstalacionElectricalSMT_fdo.pdf	ID FIRMA	11462146	PÁGINA	58 / 58
FIRMADO POR				FECHA FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO - EL/LA TRAMITADOR/A				20 de diciembre de 2023	

Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado digitalmente. Verifique su validez en <https://www.zaragoza.es/verifica>



50297MTcwMjY0ODk2NzIxOTY5OTAwMzcc