

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Nº OBRA.: 101424787

Nº TSG.: 26/028.01560

SEPARATA PROYECTO

DE

**SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA
TENSIÓN "3169-17-VILLAVICIOSA-LINEA 17" Y
RETRANQUEO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN "3169-20-VILLAVICIOSA LINEA 20" A LO
LARGO DEL CAMINO DEL SOTO DE SAN MARCOS**

**-MÓSTOLES-
(MADRID)**

Afección en Cruzamiento a:
Vereda del Camino de San Marcos (Código 2809213)

Dirección General de Transición Energética y Economía
Circular Área de Vías Pecuarias de la CAM

AYUNTAMIENTO: MÓSTOLES
PROVINCIA: MADRID

MARZO DE 2026

SEPARATA PROYECTO

DE

**SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA
TENSIÓN "3169-17-VILLAVICIOSA-LINEA 17" Y
RETRANQUEO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN "3169-20-VILLAVICIOSA LINEA 20" A LO
LARGO DEL CAMINO DEL SOTO DE SAN MARCOS**

**-MÓSTOLES-
(MADRID)**

Afección en Cruzamiento a:
Vereda del Camino de San Marcos (Código 2809213)

Dirección General de Transición Energética y Economía
Circular Área de Vías Pecuarias de la CAM

AYUNTAMIENTO:	MÓSTOLES
PROVINCIA:	MADRID
PETICIONARIO:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
FECHA:	MARZO DE 2026

DOCUMENTOS

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**

1. MEMORIA

ÍNDICE

1.1	PREÁMBULO	2
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	2
1.3	OBJETO DE LA SEPARATA DE PROYECTO	3
1.4	EMPLAZAMIENTO	3
1.5	PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	3
1.6	SERVICIOS AFECTADOS	3
1.7	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	3
1.8	AFECCIÓN PROVOCADA	4
1.9	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES	5
1.10	DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES	15
1.11	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS	19
1.12	CONCLUSIÓN	20

1.1 PREÁMBULO

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en los Proyectos Tipo i-DE siguientes:

- PROYECTO TIPO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT HASTA 30 kV. Manual Técnico i-DE MT 2.31.01, edición 10, de mayo 2019 aprobado por Resolución 2025V2608 de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular.

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta las especificaciones contenidas en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Se aplicarán las modificaciones del Real Decreto 542/2020 de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, y publicado en el B.O.E. del 20 de junio de 2020.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Reglamento (UE) N° 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Reglamento (UE) 2019/1783 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 que modifica el Reglamento (UE) n°. 548/2014, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico

Además se aplicarán los Proyectos Tipo UNESA, los Manuales Técnicos y las Normas Internas de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U., y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

1.3 OBJETO DE LA SEPARATA DE PROYECTO

El objeto de la presente separata de Proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la obtención de la preceptiva **Autorización de Obra** a otorgar por parte de **Área de Vías Pecuarias**.

Con el fin de soterrar el tramo de línea aérea de media tensión "3169-17-VILLAVICIOSA-LINEA 17" y retranquear el tramo de línea subterránea de media tensión "3169-20-VILLAVICIOSA-LINEA 20" que discurre por dentro del complejo municipal, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, proyecta llevar a cabo las siguientes actuaciones:

Se tenderá una nueva línea subterránea de media tensión desde el centro de seccionamiento "CANAL SOTO-MOS CS (32788960)" hasta el centro de transformación "CAMPO FUTBOL-MOS (32788830)", haciendo entrada y salida en el centro de seccionamiento existente "CYII-MOSTOLES 2 CS (32788540)", desmontando la línea aérea de media tensión existente y dejando sin servicio la línea subterránea de media tensión que actualmente discurre por el interior del complejo municipal.

El tendido de la nueva línea subterránea de media tensión proyectada se realizará con conductor del tipo **HEPRZ1 12/20kV 3(1x240)mm² Al + H16**, la cual, discurrirá por canalización proyectada y entubada de nueva construcción con tubos plásticos de 160mm de diámetro, evitando los ángulos pronunciados y discurriendo en su mayor parte por viales de propiedad pública.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Como puede verse en los planos que se adjuntan a este proyecto, las instalaciones contempladas en él están ubicadas en calle Camino del Soto de San Marcos, código postal 28935, en el término municipal de Móstoles, provincia de Madrid.

1.5 PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

1.6 SERVICIOS AFECTADOS

El daño o rotura de los servicios afectados en la ejecución de las instalaciones proyectadas será responsabilidad exclusiva del contratista de obra principal.

1.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

FINALIDAD: Mejorar la calidad, el suministro de la red existente de media tensión y retranquear la línea subterránea de media tensión que actualmente discurre por el interior del complejo municipal.

AYUNTAMIENTO: Móstoles.

PROVINCIA: Madrid.

ORGANISMOS AFECTADOS:

- Ayuntamiento de Móstoles (Madrid)
 - Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (Área de Vías pecuarias)

1.8 AFECCIÓN PROVOCADA

La línea proyectada subterránea de este proyecto de media tensión de 15KV, tiene afección de cruzamiento y discurre en subterráneo por una infraestructura perteneciente al **Área de Vías Pecuarias**.

En concreto:

- 2809213 Vereda del Camino de San Marcos.

Toda la afección al dominio público pecuario proyectada es en subterráneo, intentando afectar a su dominio lo mínimo posible y suprimiendo el impacto ambiental visual, tal y como recoge el Artículo 37 y 38 de acuerdo a Ley 8/98, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid y el Decreto 7/2021, de 27 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Así mismo, el trazado proyectado propuesto, cumple las determinaciones establecidas en el **Art.161.2. Limitaciones a la Constitución de Servidumbre de paso**, del R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica:

- ❖ Art. 161.2. *“No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión sobre cualquier género de propiedades particulares siempre que se cumplan conjuntamente las condiciones siguientes:*
 - a) *Que la línea pueda instalarse sobre terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, de la Comunidad Autónoma, de las provincias o de los municipios, o siguiendo linderos de fincas de propiedad privada.*
 - b) *Que la variación del trazado no sea superior en longitud al 10 por 100 de la parte de línea afectada por la variación que según el proyecto transcurra sobre la propiedad del solicitante de la misma.*
 - c) *Que técnicamente la variación sea posible.*

Tabla de afecciones:

Nº Afección	Tipo de afección	Afección a organismo (m)	Descripción de Vía Pecuaria
1	Cruzamiento Subterráneo	136 m	□ 2809213 Vereda del Camino de San Marcos

Localización:



Zona de afección a escala 1/500 en plano nº 2 Planta General de M.T.

1.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

1.9.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.9.1.1 Características generales

La instalación objeto del presente estudio queda definida por las siguientes características:

Cia. suministradora:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Tipo de instalación:	Canalización subterránea entubada.
Sistema:	Corriente Alterna Trifásica.
Frecuencia:	50 Hz.
Tensión nominal servicio:	15 kV.
Tensión diseño:	15 kV.
Tensión más elevada:	24 kV.
Tensión más elevada del material:	24 kV.
Circuitos:	1 (Simple circuito).
Conductor subterráneo:	HEPRZ-1 12/20kV 3(1x240) mm ² Al + 16.

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de la instalación serán las indicadas en los Capítulos III “Características de los Materiales” y Capítulo IV “Ejecución de las Instalaciones” de documento normativo MT 2.03.20 “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión”.

Los empalmes y los terminales que conectionarán los cables en las celdas de los Centros de Transformación y Reparto y en la Subestación, serán los adecuados a la sección y tipo de aislamiento del conductor a emplear.

Las canalizaciones serán las indicadas en el documento normativo M.T. 2.31.01 y M.T. 2.03.21 de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.9.1.2 Características de los materiales

1.9.1.2.1 Conductores

Las características del conductor están recogidas dentro de la NI 56.43.01 (Edición 7, Fecha Mayo 2019) y serán las siguientes:

Conductor:	Aluminio compactado, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228.
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductor pelable, no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contra-espira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

El tipo seleccionado para las líneas subterráneas de media tensión 20kV proyectadas, es el reseñado en las siguientes tablas:

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal (kV)	Sección del Conductor (mm ²)	Sección de la Pantalla (mm ²)	Suministro	
				Longitud normalizada ± 2% m	Tipo de bobina UNE 21 167-1
HEPRZ1	12/20	240	16	1.000	22

Tabla 2
Características del cable

Tipo constructivo	Sección (mm ²)	Tensión Nominal (kV)	Resistencia Máx. a 105°C (Ω/km)	Reactancia por fase al tresbolillo (Ω/km) (*)	Capacidad (μF/km)
HEPRZ1	240	12/20	0,169	0,105	0,453

(*) La reactancia por fase indicada es para cables instalados al tresbolillo y en contacto.

1.9.1.2.2 Accesorios (terminaciones, conectores y empalmes)

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las líneas se tenderán en tramos de la mayor longitud posible, de forma que el número de empalmes necesarios sea el mínimo.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable.

Las Normas i-DE (NI) de aplicación serán las siguientes:

- Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.
- Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.
- Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

1.9.1.2.3 Canalizaciones

Canalización Entubada

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

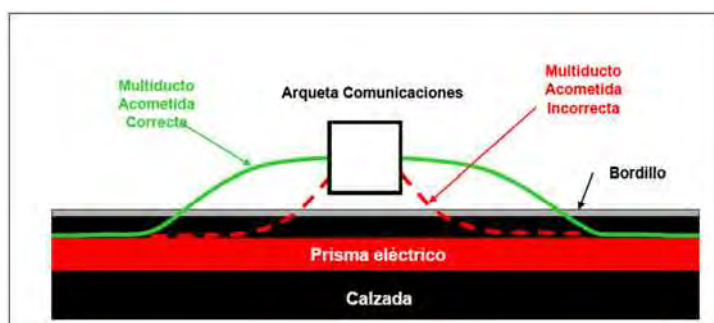
El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, será, como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

La canalización debe estar preparada para el desarrollo de redes inteligentes. Para atender esta necesidad se colocará al menos un ducto (multitubo con designación MTT 3x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 “Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos”, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión.

Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro.

El tendido del multitubo se realizará mediante la utilización de devanadora, que facilitará la correcta instalación del mismo, disminuyendo el tiempo de ejecución.

El multitubo accederá a las arquetas siempre de manera perpendicular a la cara de la arqueta, tal y como se muestra en el siguiente diagrama:



Cuando deba realizarse una derivación en el cable de fibra óptica esta se realizará en una arqueta independiente de la canalización eléctrica.

La canalización estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se practicarán calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las subestaciones, centro de transformación o calas de tiro, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,60 m en acera o tierra, ni de 0,80 m en calzada o caminos con tránsito de vehículos.

Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja.

En las líneas subterráneas de media tensión con cables de 240 mm² de sección, se colocarán tubos de 160 mm de diámetro y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas de señalización, de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva, así como el ducto para cables de control, deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03 y se dejará tendida en su interior cuerda guía.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el ducto para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Condiciones generales

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada o caminos con tránsito de vehículos, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Cruzamientos

Calles, caminos y carreteras: Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles: Se cuidará que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,30 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,50 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

Con otros cables de energía eléctrica: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1,00 m.

Cables de telecomunicación: Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1,00m.

Canalizaciones de agua: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1,00 m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 1a.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

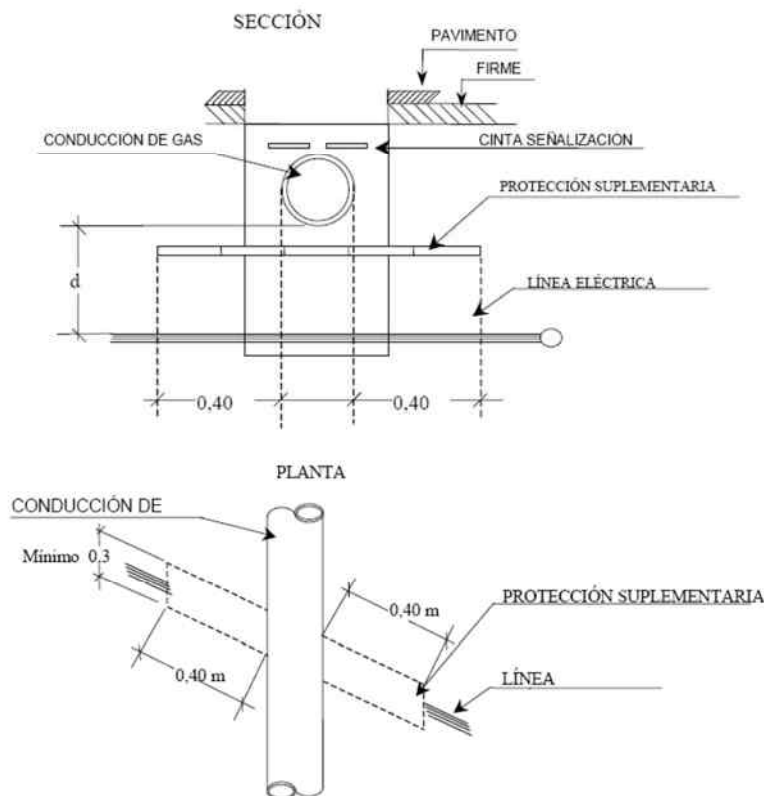
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 1a

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y Acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m.	0,25 m.
Acometida interior(*)	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m.	0,10 m.

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta:



Todas las cotas están expresadas en m.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Proximidades y Paralelismos

Los cables subterráneos de A.T. deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 1b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

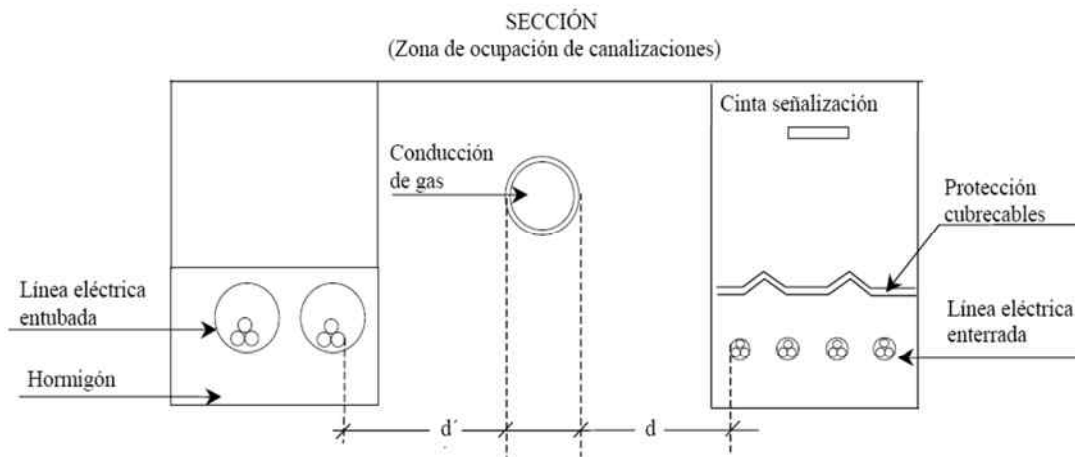
Tabla 1b

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y Acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m.	0,15 m.
Acometida interior(*)	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m.	0,10 m.

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la tabla 1b.

Cuando el operador en ambos servicios sea i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. y tanto para las obras promovidas por la compañía, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT se indican en el MT 5.01.01 "Proyecto tipo de redes y acometidas con presión máxima de operación hasta 5 bar".



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Depósitos de carburantes: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Arquetas

Se instalarán arquetas independientes de la canalización eléctrica, tal y como se muestra en el diagrama del punto anterior para registro de los cables de comunicaciones, instalándose con los siguientes criterios, según MT 2.33.14:

- En zona urbana se colocarán arquetas de paso, para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, como un máximo de una arqueta cada 100 metros en tramos rectos.
- En cambios de dirección de la canalización, se colocarán arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada.
- En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio, se instalarán al menos, arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, si bien es aconsejable utilizar arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.
- En caso de utilización de arquetas registrables prefabricadas se montarán e instalarán conforme al procedimiento del fabricante.
- Las arquetas necesarias para el tendido de fibra óptica no coincidirán con las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos. El multitubo para telecomunicaciones se desviará de las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos, con objeto de que este no sea dañado durante el tendido de los cables eléctricos. En caso de que no pueda desviarse de las calas de tiro, se dará continuidad al multitubo en las calas de tiro.

En tramos de canalización que discurren por parques y jardines o zonas afectadas por obras de terceros, las arquetas se realizarán recreadas al menos, 10 centímetros sobre el nivel del suelo, dejando la cara exterior de la arqueta enfoscada.

En aquellos puntos donde esté previsto instalar una caja de empalme se realizará una arqueta para marco y tapa MMC/TMC. Habitualmente los puntos de instalación de las mencionadas arquetas son transiciones aéreo- subterráneo, conexión con otras redes, acometida a galerías de servicio, cruces de carreteras, etc.

Las arquetas construidas “in situ” se dejarán enfoscadas tanto por la parte interior, como por la parte exterior de la arqueta.

Si la profundidad de la arqueta supera 1,5 metros se instalarán patés para el acceso de personal, instalándose arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.

Marcos y tapas

Las tapas y marcos a utilizar se encuentran especificados en la NI 50.20.02 “Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas”.

Su utilización, definida en la NI de referencia, es la siguiente:

En aceras y zonas peatonales se utilizarán conjunto marco M2 con tapa T2 y/o marco M2C con tapa T2C, si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm, o AT: Arqueta rectangular de 66x206 cm con altura max. de 100 cm, para colocación de tres marcos fundición M2 y tres tapas T2 y un marco MMC y una tapa TMC, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm para la colocación de 1 marco fundición MMC.

En zonas ajardinadas, zonas de aparcamiento de vehículos, en calles y carreteras de tránsito general se utilizarán conjunto marco M3 con tapa T3 si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm, y marco MMC y tapa TMC, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm.

No será admisible modificación mecánica en los marcos.

1.9.1.2.4 Puestas a tierra

Puesta a tierra de cubiertas metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

1.9.1.2.5 Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, “Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos”.

1.9.1.2.6 Campos electromagnéticos

El campo electromagnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el documento referenciado como IBDE-CEM LLAA y RS - 3-2017, donde se puede comprobar que su valor es muy inferior al límite especificado de 100µT, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

1.9.1.2.7 Derivaciones

No se admitirán derivaciones en T y en Y.

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

1.10 DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

1.10.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.10.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

TENSIÓN NOMINAL SERVICIO: 15 kV.

TENSIÓN DISEÑO: 15 kV.

TENSIÓN MÁS ELEVADA: 24 kV.

ORIGEN: Centro de seccionamiento "CANAL SOTO-MOS CS" (32788960)

- *Coordenadas U.T.M.: X = 423.793 // Y = 4.461.621*

FINAL: Centro de transformación "CAMPO FUTBOL-MOS" (32788830)

- *Coordenadas U.T.M.: X = 424.066 // Y = 4.464.381*

LONGITUD: 619 metros

NÚMERO DE CIRCUITOS: 1 (simple circuito).

TIPO CONDUCTOR M.T.: HEPRZ-1 12/20kV. 3(1x240) mm² Al + H16.

TIPO INSTALACIÓN: Canalización subterránea entubada.

CENTRO INTERCONECTADO: CS "CYII-MOSTOLES 2 CS" (32788540)

- *Coordenadas U.T.M.: X = 423.993 // Y = 4.464.592*

1.10.1.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

1.10.1.2.1 Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible del conductor proyectado, corresponderá a lo indicado en la tabla 12 "Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 kV bajo tubo" de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, con las siguientes características de instalación:

- Conductores enterrados a 1 metro.
- Temperatura ambiente del terreno de 25°C.
- Resistividad térmica media de 1,5 K.m/W.
- Cable enterrado bajo tubo.

Sección (mm ²)	HEPR
	Al
240	345

Las condiciones de la instalación difieren de las condiciones indicadas anteriormente. Se aplicarán los siguientes factores de corrección:

Factor de corrección profundidades de enterramiento diferentes a 1 m: Se aplicará el factor de corrección según la tabla 11 de la ITC-LAT 06.

Se estima que el caso más desfavorable en el que puede encontrarse la línea proyectada L1, es a una profundidad de enterramiento de 1,12 m. (coef. 0,98).

Profundidad de instalación (m)	0,80	1,00	1,25	1,5	1,75
Coeficiente de corrección	1,03	1,00	0,98	0,96	0,95

Factor de corrección por distancia entre ternas de cables unipolares agrupados bajo tierra: Se aplicará el factor de corrección según tabla.

Tipo de instalación	Separación De los ternas	Número de ternas de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables bajo tubo	d = 0 m	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Para el caso que nos ocupa, se tomará el caso más desfavorable en el trazado, con dos ternas de cable subterráneo sin separación. Por lo que se selecciona un factor de corrección por distancia entre ternas de cables unipolares agrupados igual a 0,80.

La intensidad máxima admisible de los conductores en las líneas proyectadas será:

$$L: I = 345 \cdot 0,98 \cdot 0,80 = \mathbf{270,48 \text{ A}}$$

1.10.1.2.2 Potencia máxima a transportar

La máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

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

Donde:

P = Potencia en kW

U = Tensión compuesta en kV

I = Intensidad en A

φ = Angulo de desfase

$$L: P = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 270,48 \cdot 0,9 = 6.324,55 \text{ kW}$$

1.10.1.2.3 Caída de tensión

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

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Donde:

- ΔU = Caída de tensión, en %
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en km.
- R = Resistencia del conductor en Ω/km a la temperatura de servicio
- X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/km .
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia

Teniendo en cuenta que:

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

Donde:

- P = Potencia transportada en kilovatios.
- U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

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

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

Para la línea subterránea de M.T. 15 kV proyectada con conductor de 240 mm² de aluminio de sección, tendremos:

- U = 15 kV
- R = 0,169 Ω/Km
- X = 0,105 Ω/Km
- $\cos \varphi$ = 0,9
- P = 6.324,55 kW
- L = 0,619 km

Caída de tensión (%) $L = 0,269\%$ (40,31 V).

1.10.1.2.4 Perdidas de potencia

La Perdidas de potencia viene dada por la fórmula:

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

Donde:

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

teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La pérdida de potencia en tanto por ciento será:

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

Para la línea subterránea de M.T. proyectada, con conductor de 240 mm² de aluminio de sección, tendremos:

U = 15 kV
R = 0,169 Ω/Km
cos φ = 0,9
P = 6.324,55 kW
L = 0,619 km

Perdida de Potencia (%) L= **0,219%** (13,86 KW).

1.10.1.2.5 Cálculo de la intensidad de cortocircuito máxima admisible

La Intensidad de cortocircuito máxima admisible viene dada por la tabla26 de la ITC-LAT-06.

Tabla 26. Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio

Tipo de aislamiento	Δθ* (K)	Duración del cortocircuito, t _{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección ≤ 300 mm ²	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección > 300 mm ²	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR U ₀ /U ≤ 18/30 kV	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Para nuestro conductor tendremos:

$$I_{cc} = 89 \text{ A/mm}^2 \cdot 240 \text{ mm}^2 = 21.360 \text{ A} = 21,36 \text{ kA}$$

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, se estima una potencia de cortocircuito de 500 MVA, para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito, que será igual a:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Donde:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito de la línea (A).

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red (kVA).

U = Tensión nominal de servicio (kV).

Siendo para nuestro caso:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito de la línea (A).

S_{cc} = 500.000 kVA.

U = 15 kV.

$$I_{cc} = \frac{500000}{\sqrt{3} \cdot 15} = 19.245,01A = 19,25kA < 21,36kA$$

Se obtiene así la justificación de que la sección del cable seleccionado HEPRZ-1 12/20kV 3(1x240) mm² Al. para la línea subterránea de media tensión 15kV proyectada es válida.

1.11 PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se muestra una estimación de los tiempos necesarios para ejecutar las obras en función de los diferentes trabajos.

La ejecución de los trabajos descritos en el presente proyecto se efectuará por 1 cuadrilla compuesta por 5 trabajadores:

- 1 oficial de primera.
- 4 peones.

El número total de trabajadores en la obra será por tanto de 5.

El plazo de ejecución de los trabajos en función de los diferentes tajos y zonas se estima en el siguiente cuadro:

PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reunión de inicio de la obra civil y acopio materiales	■									
Replanteo insitu de todas las instalaciones	■									
Señalización y vallado zonas afectadas	■	■								
Apertura de canalización y retirada de escombros		■	■	■	■					
Tendido de conductos y reposición del pavimento			■	■	■	■				
Instalación y conexionado de conductores					■	■	■			
Ensayos Eléctricos para comprobación de cables							■			
Desmontaje de la línea aérea de media tensión y los apoyos							■	■		
Retirado del vallado, limpieza y certificación de la obra civil								■		

El plazo de finalización del total de las obras se estima, por tanto, en 8 semanas.

1.12 CONCLUSIÓN

Expuestas en esta Separata de Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en este documento, se solicita, que previos los trámites que consideren oportunos, se sirvan admitir la preceptiva **Autorización** para llevar a cabo la ejecución de dichas instalaciones.

Madrid, marzo de 2026

EL AUTOR DEL PROYECTO



2. PLANOS

2.1 LISTA DE PLANOS

- **Plano de Situación y Emplazamiento 1**
- **Plano de Red de Media Tensión 2**



0	09/02/2026	DYI	DYI	ATR	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LA LAMT "3169-17-VILLAVICIOSA-LÍNEA 17" Y RETRANQUEO DE LA LSMT "3169-20-VILLAVICIOSA LÍNEA 20" A LO LARGO DEL CAMINO DEL SOTO DE SAN MARCOS - MÓSTOLES - (MADRID)

Nº EXPTE. I-DE: 101424787

ESCALAS: EMP: 1/2.000 PLANO Nº: 1 HOJA: 1 de 1

SIT: 1/25.000

Move with TSG. Energize your future.

Nº REF.: 26/028.01560

- EMPLAZAMIENTO Y SITUACION -



 Grupa Iberdrola	"3169-17-VILLAVICIOSA-LÍNEA 17" Y RETANQUEO DE LA LSMT "3169-20-VILLAVICIOSA LÍNEA 20" A LO LARGO DEL CAMINO DEL SOTO DE SAN MARCOS - MÓSTOLES - (MADRID) - RED DE MEDIA TENSIÓN -	 More with TSG. Engage your future. Nº REF.: 26028.01.980 EL AUTOR DEL PROYECTO:
RPTB: FDE: 101424787 PLA: 1666 PLANO Nº: HOJA:		