

Este documento es copia del original firmado.

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

Nº I-DE: 101107198

Nº HG.: 22/028.01251

SEPARATA PROYECTO

DE

**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
ENTRE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
"CNO.SACEDON 2-BRUN(T) (903508688)"
Y EL APOYO EXISTENTE Nº247 DE LA LÍNEA DE
MEDIA TENSIÓN 20 kV "3667-8-CAÑADA NOR CR L-7"**

**- BRUNETE -
(MADRID)**

**DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y
ALIMENTACIÓN.**

ÁREA DE VÍAS PECUARIAS

**AYUNTAMIENTO: BRUNETE
PROVINCIA: MADRID**

JUNIO DE 2022

SEPARATA PROYECTO

DE

**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
ENTRE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
"CNO.SACEDON 2-BRUN(T) (903508688)"
Y EL APOTO EXISTENTE N°247 DE LA LÍNEA DE
MEDIA TENSIÓN 20 kV "3667-8-CAÑADA NOR CR L-7"**

**- BRUNETE -
(MADRID)**

**DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y
ALIMENTACIÓN.**

ÁREA DE VÍAS PECUARIAS

AYUNTAMIENTO: BRUNETE
PROVINCIA: MADRID
PETICIONARIO: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
FECHA: JUNIO DE 2022

DOCUMENTOS

1. MEMORIA
2. PLANOS

1. MEMORIA

ÍNDICE

1.1	PREÁMBULO	1
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	1
1.3	OBJETO DE LA SEPARATA DE PROYECTO	1
1.4	EMPLAZAMIENTO	2
1.5	PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	2
1.6	SERVICIOS AFECTADOS	2
1.7	ORGANISMO AFECTADO	2
1.8	AFECCIÓN PROVOCADA	2
1.9	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	3
1.10	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	3
1.11	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	23
1.12	CONCLUSIÓN	24

1.1 PREÁMBULO

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

- PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE AT HASTA 30 kV. Manual Técnico i-DE MT 2.31.01, edición 10, de mayo 2019.

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

La presente separata de Proyecto se ajusta a lo indicado en la siguiente reglamentación y disposiciones generales:

- 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.
- 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.
- 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.

Además, se aplicarán los Proyectos Tipo UNESA, las normas i-DE que existan, 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

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 obras** a otorgar por parte de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación - Área de Vías Pecuarias

Con el fin de mejorar la arquitectura de red, así como la calidad y seguridad del suministro eléctrico, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. proyecta llevar a cabo una nueva línea subterránea de media tensión 20 kV, denominada L1, entre el centro de transformación existente "CNO.SACEDON 2-BRUN(T) (903508688)" con Referencia de Acta de Puesta en Marcha 2021P152-ICE15069 y el PAS proyectado en el apoyo existente N° 247 de la línea aérea de media tensión 20 kV denominada "3667-08 CAÑADA NOR CR L-7" con Referencia de Acta de Puesta en Marcha L366708.

En el apoyo N° 247 se instalarán todos los elementos necesarios para realizar el PAS (Paso Aéreo - Subterráneo) y así conectar la nueva línea proyectada L1 con la línea aérea de media tensión 20 kV "3667-08 CAÑADA NOR CR L-7".

Todas las instalaciones mencionadas se encuentran ubicados en la localidad de Brunete (Madrid).

Para el tendido de la nueva línea subterránea de media tensión se utilizará conductor de tipo HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm² Al + H16 que discurrirá en canalización subterránea entubada de nueva construcción, según las características descritas en la presente Memoria y el Documento Planos.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Como puede verse en los planos que se adjuntan a esta separata de Proyecto, las instalaciones contempladas en él están ubicadas en el Camino de Sacedon, del término municipal de Brunete, 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 ORGANISMO AFECTADO

Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación - Área de Vías Pecuarias..

1.8 AFECCIÓN PROVOCADA

La instalación proyectada provoca la siguiente afección a la vía pecuaria indicada:

Vía pecuaria afectada	Tipo de afección	Dimensiones de la afección
Cordel del Sacedón (COD_VP 2802604)	Ocupación mediante canalización proyectada para media tensión	Tramo A - B: Longitud de 32 m y ancho de 0,5 m

La canalización proyectada se ejecutará en zanja a cielo abierto.

Una vez ejecutadas las instalaciones proyectadas los terrenos serán devueltos a su estado original.

Las características y trazado de la canalización proyectada están detallados en los planos adjuntos a esta Separata de Proyecto.

1.9 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

FINALIDAD: Mejora de la arquitectura de red, así como la calidad y seguridad del suministro eléctrico.

AYUNTAMIENTO: Brunete.

PROVINCIA: Madrid.

ORGANISMOS AFECTADOS: - Excmo. Ayuntamiento de Brunete.

- Comunidad de Madrid. Consejería de Transportes e Infraestructuras. Dirección General de Carreteras.

- Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación - Área de Vías Pecuarias.

1.10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1.10.1 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 entubada subterránea.
Sistema:	Corriente Alterna Trifásica.
Frecuencia:	50 Hz.
Tensión nominal servicio:	20 kV.
Tensión diseño:	20 kV.
Tensión más elevada:	24 kV.
Nº de Líneas:	1.
Nº de circuitos por línea:	1 (Simple circuito).
Conductor subterráneo:	HEPRZ1 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 conexasionarán 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.

1.10.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.10.2.1 Conductores

Las características del conductor están recogidas dentro de la MT 2.31.01 y serán las siguientes:

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

El tipo seleccionado para la línea subterránea de media tensión 20 kV proyectada, 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	20

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

Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito (t < 5s): 250°C

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

1.10.2.2 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.

1.10.2.3 Instalación de los cables aislados

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.

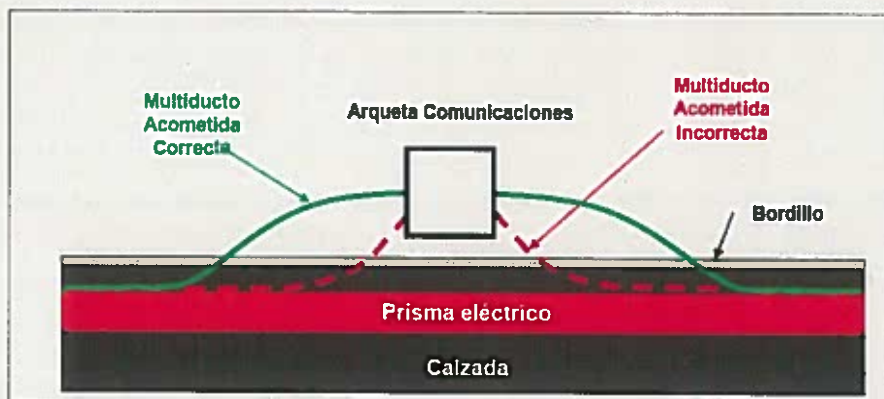
El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, será, como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

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 mm según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soprote/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 del 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.).

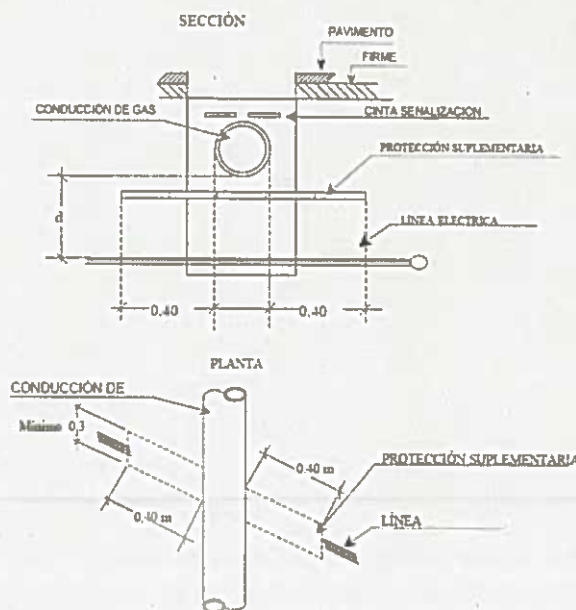
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

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.).

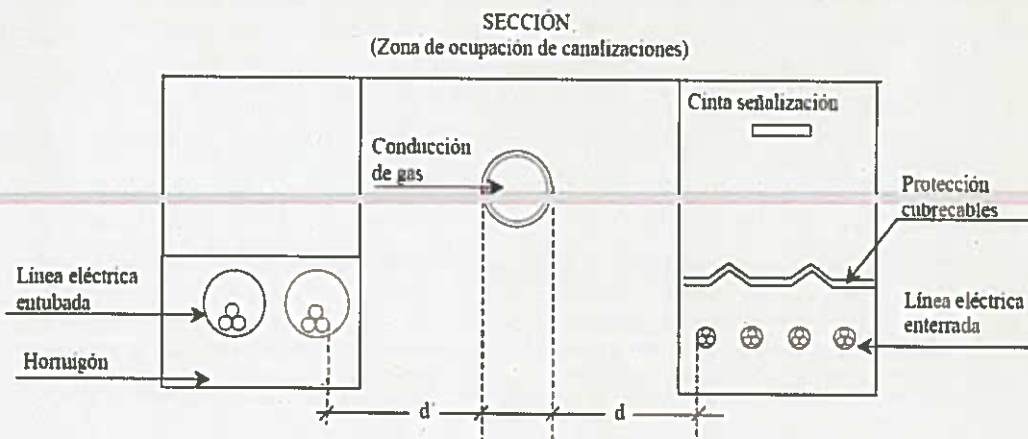
Tabla 1b

	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 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, 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.

1.10.2.4 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.

1.10.2.5 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".

1.10.2.6 Paso de línea aérea a subterránea

En la unión del cable subterráneo con la línea aérea, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Debajo de la línea aérea se instalará un juego de cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión o seccionadores unipolares de intemperie de las características necesarias, de acuerdo con la tensión de la línea y la nominal del cable. Asimismo se instalarán sistemas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico.

Estos pararrayos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.

b) A continuación de los seccionadores, se colocarán los terminales de exterior que corresponda a cada tipo de cable.

c) El cable subterráneo, en la subida a la red aérea, irá protegido con un tubo de acero galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m. En el tubo se alojarán las tres fases y su diámetro interior será 1,5 veces el de la terna de cables, con un mínimo de 15 cm.

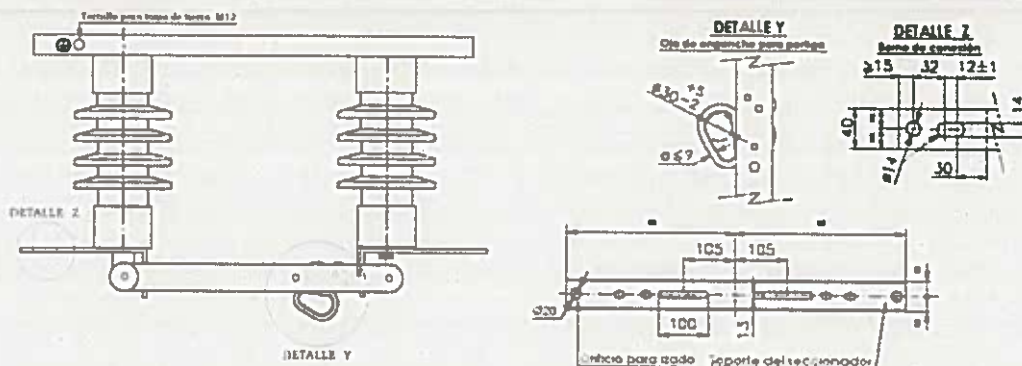
d) En el caso de que la línea disponga de cables de control, la subida a la red aérea, irá protegida con un tubo de acero galvanizado, que terminará en la arqueta para comunicaciones situada junto a la cimentación del apoyo.

1.10.3 INSTALACIONES AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN

1.10.3.1 Seccionadores

Los seccionadores utilizados serán de tipo SELA unipolar, cumplen las normas UNE-EN 60 129 y UNE-EN 60 694, y están recogidos en la norma NI 74.51.01. A continuación se muestra la tabla con los diseños normalizados y la figura con su diseño a título orientativo.

DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTAMINACIÓN (UNE EN 60 071-2)	LÍNEA DE FUGA MÍNIMA (MM)	CÓDIGO
SELA U 24/I	I	384	74 51 000
SELA U 24/III	III	600	74 51 003
SELA U 36/III	III	900	74 51 005



Sus características son:

- Tensión asignada 24 ó 36 kV
- Intensidad asignada en servicio continuo..... 400 A
- Intensidad admisible asignada de corta duración..... 16 kA
- Valor de cresta de la intensidad admisible asignada..... 40 kA
- Frecuencia asignada..... 50 Hz
- Duración de cortocircuito asignada..... 1 s
- Esfuerzo mecánico asignados en bornes..... 100 daN
- Niveles de aislamiento ver tabla siguiente:

TENSIÓN ASIGNADA KV	TENSIÓN SOPORTADA A LOS IMPULSOS DE TIPO RAYO KV (VALOR CRESTA)		TENSIÓN SOPORTADA BAJO LLUVIA A FRECUENCIA INDUSTRIAL KV (VALOR EFICAZ)	
	A tierra	Distancia de seccionam.	A tierra	Distancia de seccionam.
24	125	145	50	60
36	170	195	70	80

1.10.3.2 Medidas de protección para la avifauna

Distancias entre Conductores

Las distancias entre conductores adoptadas es como mínimo de 1500 mm. El proyectista tendrá presente que en apoyos de ángulo estas distancias se reducen en función del mismo, por ello en estos casos deberán emplearse siempre crucetas de 2000 mm de separación entre conductores.

En caso de que aun empleando crucetas de 2000 mm las distancias entre conductores sea inferior a los 1500 mm indicados, el proyectista deberá emplear armados en triángulo de altura suficiente para superar esta distancia.

Si fuera necesario incrementar las medidas descritas para protección de la avifauna establecidas por el RD 5/1999 de 2/02/99 se podrían utilizar los siguientes medios:

Medidas de Prevención contra la Electrocución: Forrado aislante de puentes

Si por exigencias medioambientales son exigidos los elementos anti electrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, deberán de cumplir con la NI 52.59.03.

En apoyos con cadenas de amarre se forrarán todos los puentes y las grapas de amarre.

En apoyos con cadenas de suspensión se forrarán los tres conductores que forman el circuito de media tensión 1,5 m a cada lado de la grapa de suspensión y la propia grapa.

También se forrarán:

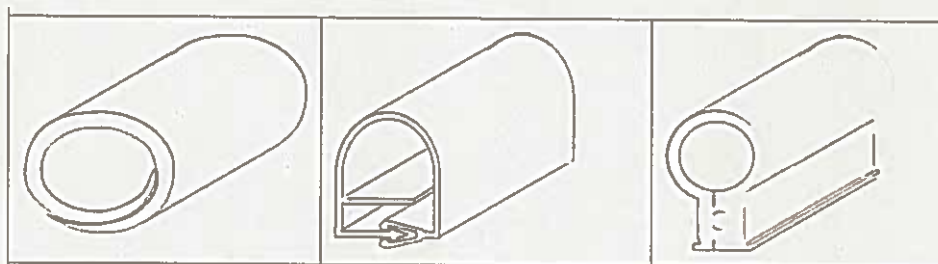
- Cada uno de los puentes que van desde la grapa de la cadena de amarre, al terminal de entrada a los cortacircuitos CC/XS.
- Cada una de los puentes que van desde el terminal de los cortacircuitos CC/XS, a los pararrayos autovalvulares.
- Cada uno de los puentes que van desde los pararrayos autovalvulares a los terminales de los cables aislamiento seco.

Las cubiertas para el forrado de puentes vienen definidas en la Tabla 1, en donde se indica las características esenciales, designaciones y códigos de las cubiertas para forrado de puentes y conductores.

Tabla 1

Cubiertas para el forrado de puentes y conductores normalizadas

Designación	Para conductor	Diámetro Conductor mm	Rigidez dieléctrica kV/mm	CLASE	Color	Código
CUP-16-F/30	≤ LA-125	≤ 15,75	≥ 18	0	ROJO	5259511
CUP-18-F/30	LA-180	15,75÷17,50				5259512
CUP-26-F/30	LA-280	17,50÷26,10				5259514
CUP-26-F/66	LA-280	17,50÷26,10		1	NEGRO	5259515



Forros para grapas y piezas de derivación en "T" (FOGR, FOGS y FOGC)

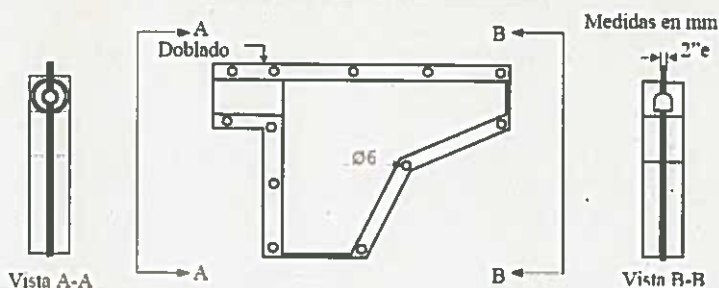
Se aislarán las grapas de las cadenas de amarre, suspensión y piezas de derivación en "T" mediante forros normalizados. En la tabla 2 se indican las características esenciales, designaciones y código de dichos forros.

Tabla 2

Forros para grapas normalizados.

Designación	Rigidez dieléctrica kV/mm	CLASE	Color	Código
FOGR-1/30	≥ 18	0	ROJO	5259533
FOGR-2/30				5259534
FOGR-3/30				5259536
FOGS-1/30				5259540
FOGS-2/30				5259541
FOGS-3/30				5259543
FOGC-4/30				5259529
FOGR-2/66				1
FOGR-3/66	5259537			
FOGS-2/66	5259542			
FOGS-3/66	5259544			
FOGC-4/66	5259530			

Forro para grapa de amarre



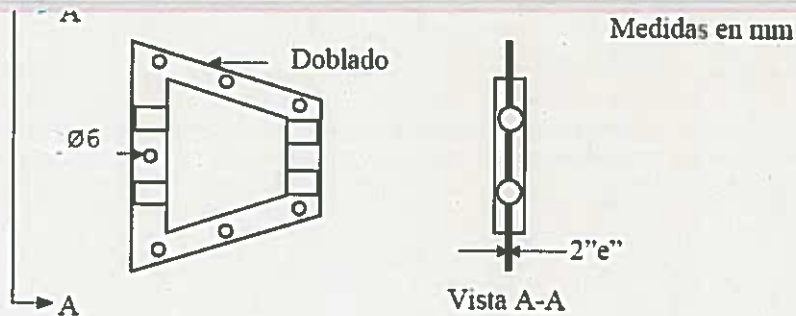
Forros para conectores por cuña a presión

En la tabla 3 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para conectores por cuña a presión.

Tabla 3

Forros para conectores por cuña a presión normalizados

Designación	Rigidez dieléctrica kV/mm	CLASE	Color	Código
FOCP-1/30	≥ 16	0	ROJO	5259521
FOCP-2/30				5259525
FOCP-1/66		1	NEGRO	5259524
FOCP-2/66				5259526



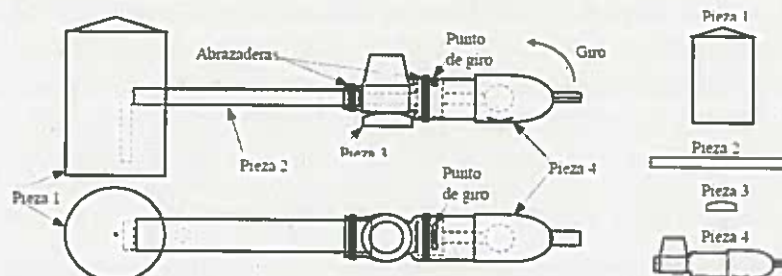
Forro para tornillo de punto fijo de puesta a tierra (FPFPT)

En la tabla 4 se indica el forro para tornillo de punto fijo de puesta a tierra normalizado. Su diseño aproximado corresponde a la siguiente figura.

Tabla 4

Forro para tornillo de punto fijo de puesta a tierra normalizado

Designación	Rigidez dieléctrica kV/mm	Clase	Color	Código
FPFPT/30	≥ 18	0	ROJO	5259560



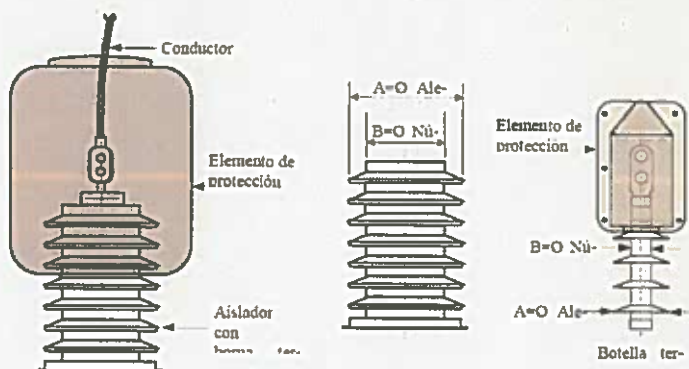
Forro de protección para bornas de transformadores, pararrayos y botellas terminales (CPTA)

En la tabla 5 se indican los elementos de protección para bornas de transformadores, pararrayos y botellas terminales normalizados. Su diseño aproximado corresponde a la siguiente figura.

Tabla 5

Forro de protección para bornas de transformadores, pararrayos y botellas terminales normalizado

Designación	Dimensiones de elementos a proteger (mm)		Rigidez Dieléctrica (kV)	Clase	Color	Código
	Ø Aletas "A"	Ø Núcleo "B"				
CPTA-1/66	75÷120	43÷68	≥ 13	1	NEGRO	5259503
CPTA-2/66	75÷125	43÷95				5259504
CPTA-3/66	125÷200	43÷125				5259505
CPTA-4/66	89÷178	76÷127				5259506
CPTA-5/66	100÷203	88÷160				5259507
CPTA-6/30	42÷130	16÷62				0



1.10.3.3 Tomas de Tierra

Generalidades.

El RLAT en su ITC-LAT-7 establece los criterios y los requisitos de los sistemas de puesta a tierra en los apoyos de líneas eléctricas de manera que sea eficaz en todas las circunstancias y mantengan las tensiones de paso y de contacto dentro de niveles aceptables.

Los sistemas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Resistir, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

El sistema de puesta a tierra está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Elementos sistema puesta tierra y condiciones montaje.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables. Iberdrola para cumplimentar el RLAT, ha adoptado para sus líneas, los criterios reseñados en el documento MT 2.23.35, que en líneas generales consiste en:

- Tipos de electrodos:
 - Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
 - Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, de 1,5 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.
- Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra:

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 0,5 (habitualmente 0,5 y 1 m). Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, a una distancia de 1 m de dicho macizo, de forma que:

- a) Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- b) Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
- c) Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.

- Instalación de picas de tierra verticales

Las picas verticales son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado. La parte superior de cada pica quedará situada siempre por debajo del nivel de tierra y a la profundidad que corresponda en función del electrodo tipo seleccionado.

- Unión de los electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta a tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión

galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

- Conexión de los apoyos a tierra

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor no necesitan tener puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deben ponerse a tierra.

La conexión específica a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- a) Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- b) Conectando a tierra la armadura del hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que se exigen para los conductores que constituyen la línea de tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras, en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

Dimensionamiento a frecuencia industrial.

Los parámetros pertinentes para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son:

- a) Valor de la corriente de falta.
- b) Duración de la falta.

Estos dos parámetros dependen principalmente del método de la puesta a tierra del neutro de la red.

- c) Características del suelo.

Dimensionamiento respecto corrosión y resistencia mecánica.

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo (cables desnudos de cobre y picas de acero cobrizado) serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión (ataque químico o biológico, oxidación, formación de un par electrolítico, electrólisis, etc.). Así mismo resistirán, generalmente, las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

Los conductores empleados en las líneas de tierra deberán tener una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Dimensionamiento respecto resistencia térmica.

Para el dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra depende del valor y la duración de la corriente de falta, por lo que tendrán una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea. Para corrientes de falta que son interrumpidas en menos de 5 segundos, se podrá contemplar un aumento de temperatura adiabático. La temperatura final deberá ser elegida con arreglo al material del electrodo o conductor de puesta a tierra y alrededores del entorno.

Dimensionamiento respecto seguridad de personas.

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

En la ITC-LAT 07 del RLAT, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de la falta.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el RD 337/2014.

Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en la ITC-LAT 07 del RLAT se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación en apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados.

Apoyos Frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente, donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas, especificadas en la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

Apoyos No Frecuentados: Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Elección sistema puesta a tierra.

Apoyos frecuentados con calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. En todo

caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 W. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 W, se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

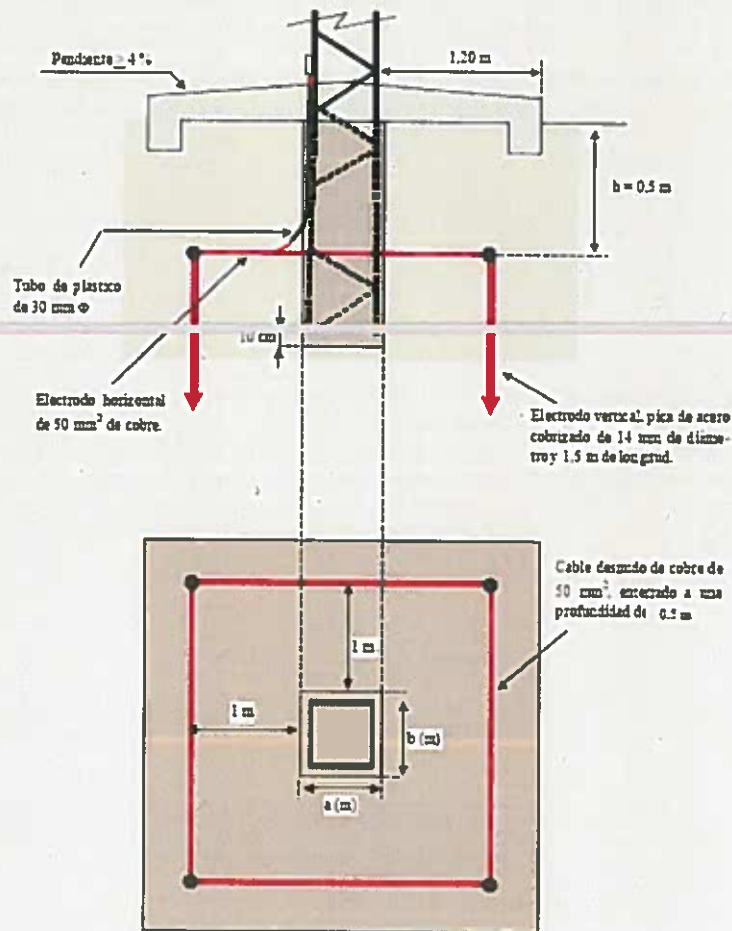


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado.

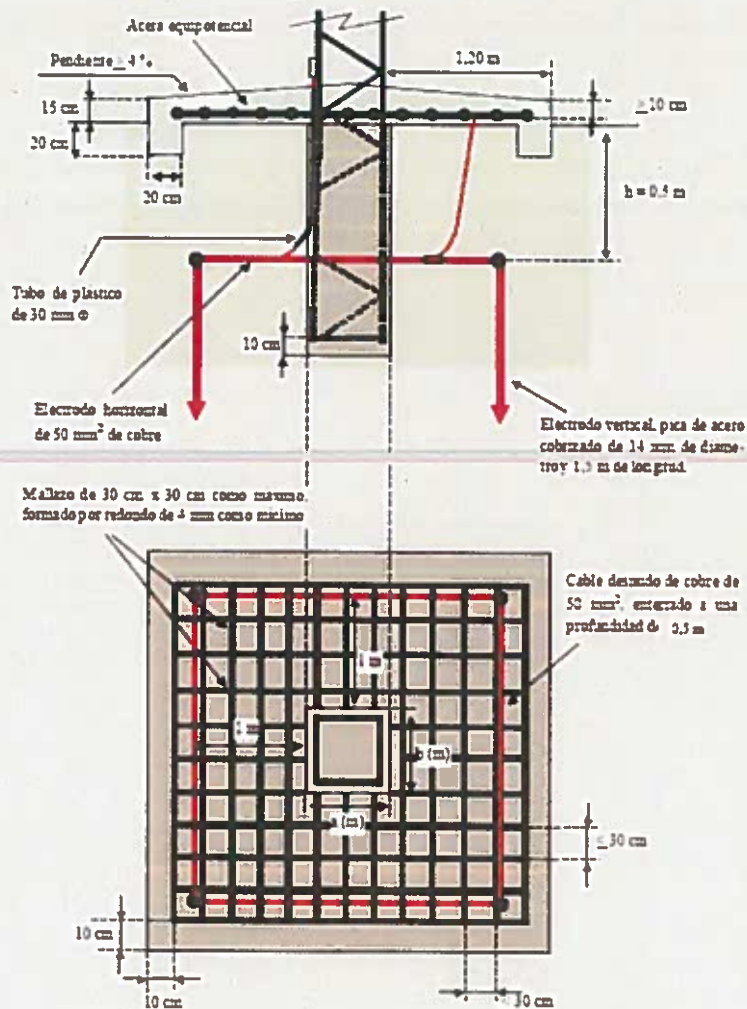


Figura 8 - Acera de hormigón, con malla equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

1.11 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Línea Proyectada L1:

Tensión nominal de servicio: 20 kV.
Número de circuitos (por línea): 1 (simple circuito).
Tipo instalación: Canalización subterránea entubada.
Tipo de conductor: HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm² Al + H16.
Origen: Centro de transformación existente "CNO.SACEDON 2-BRUN(T) (903508688)" con Ref. APM 2021P152-ICE15069.

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89): X = 415.772 // Y = 4.471.906

Final: PAS proyectado en el apoyo existente N° 247 de la línea aérea de media tensión 20 kV denominada "3667-08 CAÑADA NOR CR L-7" con Ref. APM L366708.

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89): X = 415.772 // Y = 4.471.881

Longitud: 50 metros.

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 el mismo, y junto con el resto de documentación aportada se solicita la preceptiva **Autorización de obras** a otorgar por parte de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación - Área de Vías Pecuarias.

Madrid, junio de 2022

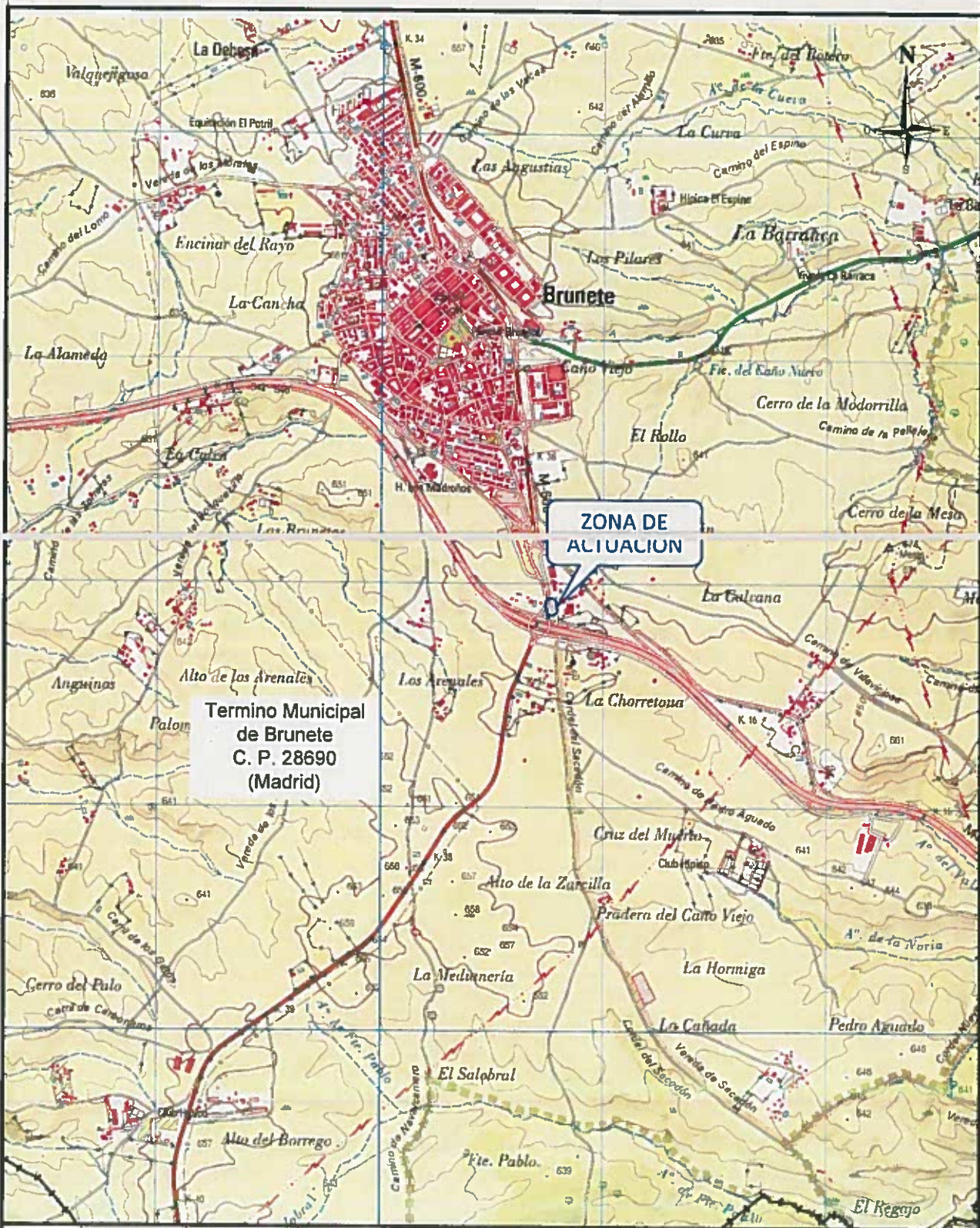
EL AUTOR DEL PROYECTO



2. PLANOS


2.1 LISTA DE PLANOS

- **Plano nº 1:** Situación
- **Plano nº 2:** Emplazamiento
- **Plano nº 3:** Red de Media Tensión 20 kV



**Termino Municipal
de Brunete
C. P. 28690
(Madrid)**

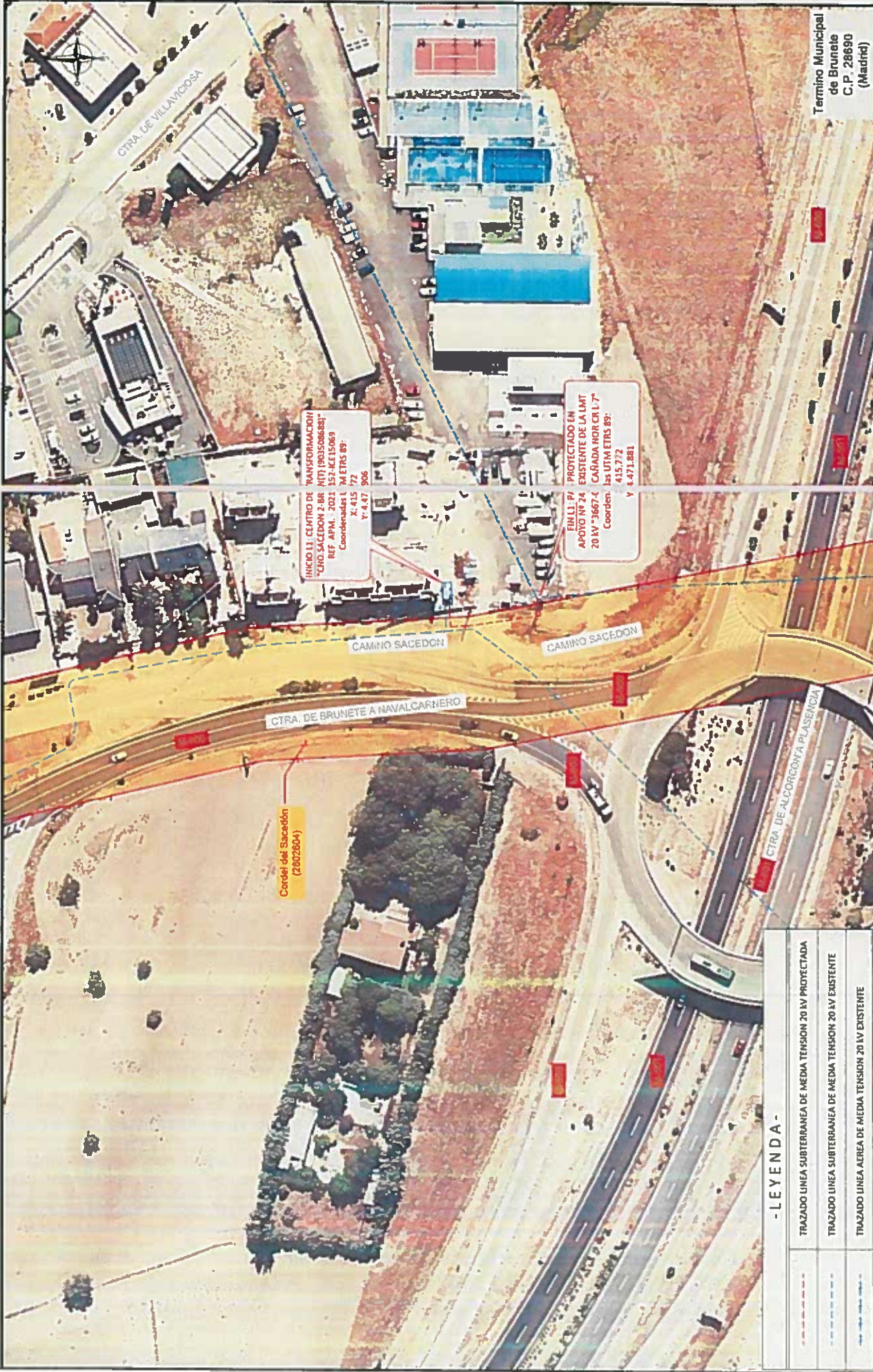
0	30/08/2022	JAY	IEL	ICB	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA


 Nº EXPTE. IB. _____
 ESCALAS: 1/25.000
 PLANO Nº: 1
 HOJA: 1 de 1

LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 KV
 ENTRE EL CT "CNO.SACEDÓN2-BRUN(T) (903508688)"
 Y EL AP Nº247 DE LMT "3667-8-CAÑADA NOR CR L-7"
 - BRUNETE -
 (MADRID)
- SITUACION -


 Nº REF. HEMAG _____
 EL AUTOR DEL PROYECTO

DIN-A4



INICIO LI. CENTRO DE TRANSFORMACION
 "CNO.SACION 2-BR (Nº)1903508688"
 REF. APM. 2021 152-KE15069
 Coordenadas UTM ETRS 89:
 X: 415 772
 Y: 4 47 906

FIN LI. P. PROTECTADO EN
 APOYO Nº 24 EXISTENTE DE LA LMT
 20 kV "3667-4 CAÑADA NOR CR L'7"
 Coorden. UTM ETRS 89:
 X: 415 272
 Y: 4 471 881

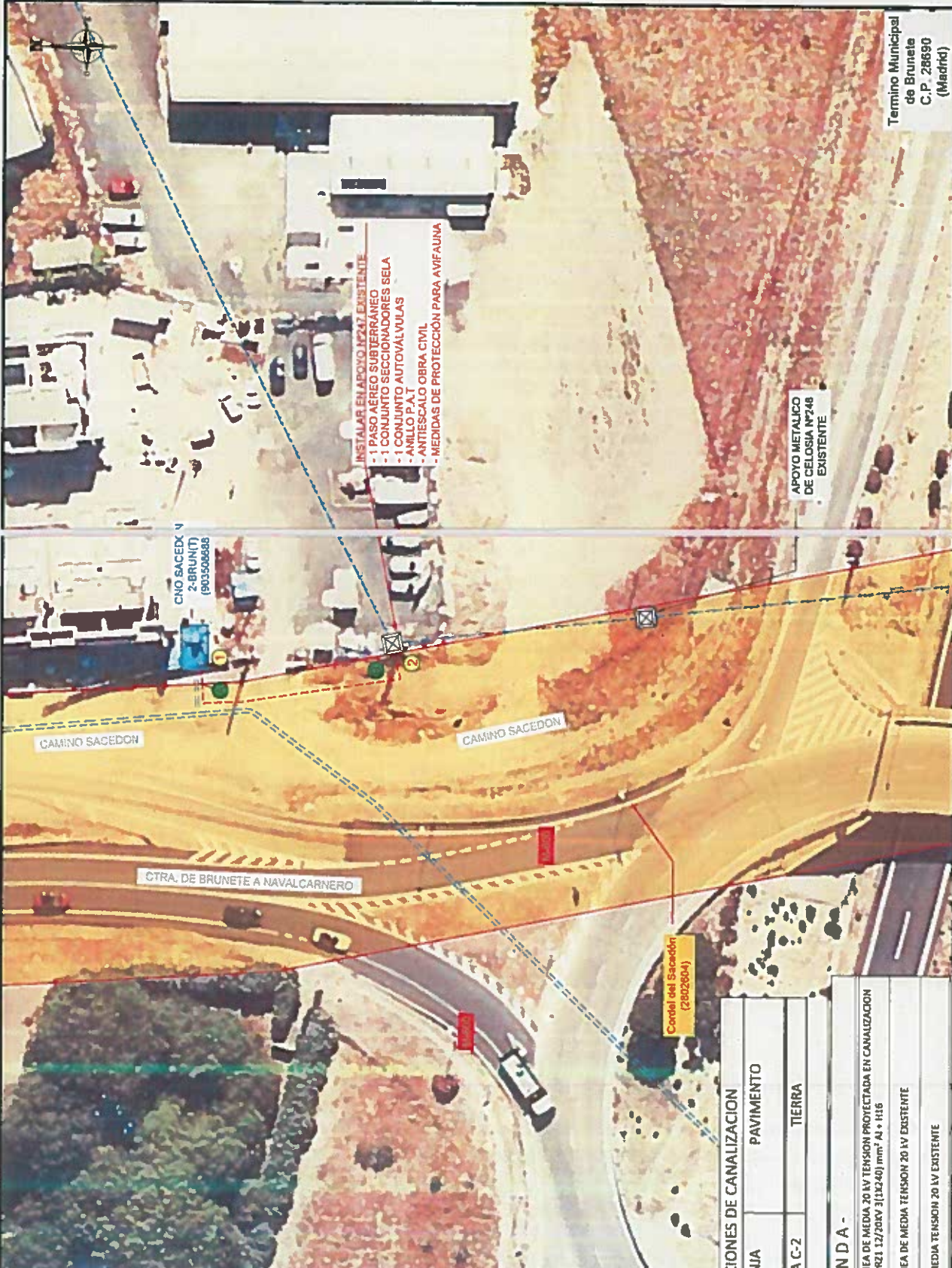
Cordel del Sacion
 (2807804)

- LEYENDA -

---	TRAZADO LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kV PROTECTADA
---	TRAZADO LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kV EXISTENTE
---	TRAZADO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20 kV EXISTENTE

 <p>Grupo HEMAS INGENIERIA CONSULTORIA</p>		<p>Termino Municipal de Brunete C.P. 28690 (Madrid)</p>	
<p>LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kV ENTRE EL CT "CNO.SACION 2-BRUNTE" (903508688)" Y EL AP Nº247 DE LMT "3667-4 CAÑADA NOR CR L'7" - BRUNETE - (MADRID)</p>		<p>HOJA: 1 de 1</p>	
<p>PROYECTO EDITADO PARA</p>		<p>PLANO Nº: 2</p>	
<p>EDICION</p>		<p>1</p>	
<p>FECHA</p>		<p>30/06/2022</p>	
<p>DIBUJADO</p>		<p>JAY</p>	
<p>PROYECTADO</p>		<p>IEL</p>	
<p>COMPROBADO</p>		<p>ICB</p>	
<p>VALIDADO</p>		<p>I-DE</p>	
<p>ESDUS</p>		<p>1º.000</p>	
<p>Nº EXPTE. IB:</p>		<p>ESDUS</p>	
<p>1º.000</p>		<p>2</p>	





- INSTALAR EN APOYO N°247 EXISTENTE**
- 1 PASO AEREO SUBTERRANEO
 - 1 CONJUNTO SECCIONADORES SELA
 - 1 CONJUNTO AUTOVALVULAS
 - ANILLO P.A.T
 - ANTIESCALO OBRA CIVIL
 - MEDIDAS DE PROTECCION PARA AVIFAUNA

APOYO METALICO DE CELOSIA N°248 EXISTENTE

Termino Municipal de Brunete C.P. 28690 (Madrid)

CUADRO DE MEDICIONES DE CANALIZACION

TRAMO	LONGITUD (mts)	ZANIA	PAVIMENTO
1-2	33	ZANIA C-2	TIERRA
TOTAL	33		

- LEYENDA -**
- LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kV TENSION PROYECTADA EN CANALIZACION CONDUCTOR: HEPRZJ 12/20kV 3(1x240)mm² A1 + H16
 - LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kV EXISTENTE
 - LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20 kV EXISTENTE

		LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kV ENTRE EL CT "CNO.SACEDONZ-BRUNETI" (903508698) Y EL AP N°247 DE LMT "3667-8-CANADA NOR CR L-7"	
Nº EXPTE. (B. ESCUAS) 1500		PLANO Nº 3	
PROYECTO EDITADO PARA		- RED DE MEDIA TENSION 20 kV -	
EDICION 0	FECHA 30/06/2022	DIBUJADO JAY	VALIDADO I-DE
PROYECTADO IEL	COMPROBADO ICB	I-DE	I-DE

Nº REF. HEAMG: EL AUTOR DEL PROYECTO