Separata
VÍAS PECUARIAS

Este documento es copia del original firmado.

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

CANALIZACIÓN PARA TENDIDO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE 132 kV SIMPLE CIRCUITO DESDE ST "EL PILAR" – SMR "ESCOBARES"

TITULAR FINAL: **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**
C/ CHULAPOS 1
28005 - MADRID
CIF: A-95075578

PROMOTOR: **ATLAS DC 2, S.L.**

AFECCIÓN A:
CAÑADA QUE DESDE EL BARRIO DE TETUÁN CRUZA EL TÉRMINO Y SALE AL DE CANILLAS

TÉRMINO MUNICIPAL:
MADRID

ACTUACIÓN POR: OCUPACIÓN

Madrid, junio 2025

ÍNDICE

I.- MEMORIA 3
1.- OBJETO 3
OBJETO 3
2.-PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIONES 3
3.- SITUACIÓN 4
4.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA 4
5.- POTENCIA SOLICITADA Y TENSIÓN DE SUMINISTRO 4
6.- AFECCIÓN VÍAS PECUARIAS 5
7.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 5
7.1.- VÍAS PECUARIAS 7
8.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 9
8.1.- DESCRIPCIÓN 9
8.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 9
9.- CANALIZACIONES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS A.T. 11
9.1.- CANALIZACIÓN ENTUBADA 11
9.2.- INFORMACIÓN SOBRE SERVICIOS 13
9.3.- FASES DE EJECUCIÓN Y MATERIALES EMPLEADOS 13
9.4.- ARQUETAS 21
9.5.- CÁMARAS DE EMPALME 132 KV 22
9.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN 23
9.7.- CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS 23
10.- CONCLUSIÓN 25

--oo0oo--

I.- MEMORIA

1.- OBJETO

OBJETO

Se redacta la presente memoria para la obtención del permiso de ocupación en el Área de Vías Pecuarias de:

- Cañada que desde el barrio de Tetuán cruza el término y sale al de Canillas.

Se pretende realizar la acometida eléctrica subterránea de 132 kV para dar suministro eléctrico a nueva parcela destinada a centro de datos en construcción en SUNS A-7 "Los Escobares", Polígono 8, Parcela 24, Canto Hincado, de Alcobendas (28108).

Según las condiciones definidas por la empresa distribuidora de la zona i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., el tendido de la nueva línea subterránea de AT se realizará desde la ST El Pilar hasta la SMR Los Escobares (nueva subestación de maniobra y reparto ubicada en el polígono SUNS A-7), ambas subestaciones propiedad de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Asimismo, la nueva línea subterránea será cedida a i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., y formarán parte de la red de distribución de la zona, mejorando la calidad del suministro de los municipios aledaños.

2.-PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIONES

El promotor de estas instalaciones es **ATLAS DC2, S.L.**,

Una vez finalizadas las instalaciones, éstas se cederán y pasarán a ser propiedad de **i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.,** con oficinas en (Madrid) como encargada de la Distribución en la

zona, y la ***legalización ante los organismos afectados se realizará en su nombre***.

3.- SITUACIÓN

La presente separata se refiere únicamente a un tramo parcial de la línea de alta tensión de 132 kV ubicado dentro del término municipal de Madrid, concretamente en la Calle Bravo Murillo, y que discurre por terrenos públicos.

La situación de esta instalación se refleja en los planos adjuntos.

Por su parte, la parcela objeto de suministro se ubicará dentro del polígono industrial en desarrollo SUNS A-7 "Los Escobares", Polígono 8, Parcela 24, Canto Hincado, en Alcobendas (28108 de Madrid).

CUPS: ES0021000042244585BE

4.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La Compañía Distribuidora de la energía eléctrica es i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENES, S.A.U. como encargada de la Distribución en la zona, por lo que la instalación se proyecta de acuerdo con sus criterios y normalizaciones más recientes y siempre dentro de lo Ordenado en los vigentes Reglamentos.

Exp. i-DE: 9041091615.

5.- POTENCIA SOLICITADA Y TENSIÓN DE SUMINISTRO

La potencia solicitada a la compañía distribuidora para cubrir la demanda eléctrica de las instalaciones dedicadas a uso industrial es de **100.000 kW.**

La tensión de la instalación a realizar es de **132 kV**.

6.- AFECCIÓN VÍAS PECUARIAS

La afección del trazado de la nueva línea subterránea proyectada se limita, a efectos de esta separata, a la siguiente vía pecuaria, ubicada en la Calle Bravo Murillo:

- **Área de Vías Pecuarias:**
  - Cañada que desde el barrio de Tetuán cruza el término y sale al de Canillas.

Además, se verá afectado el Ayuntamiento de Madrid, debido a que la línea discurre por vía pública.

7.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se tenderá una línea subterránea de 132 kV con cable **RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132 kV** de sección **1x1600 mm² Al**, canalizada bajo tubo de PVC 3T250 + 2T110.

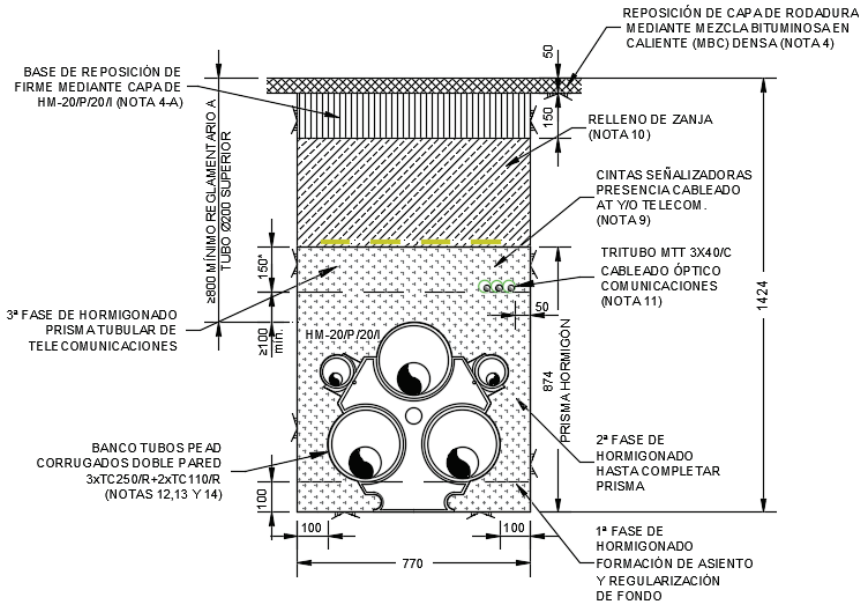
Los trabajos de instalación de la línea se ajustarán a la normativa tanto del proyecto como de la compañía, tomando en consideración los límites de las vías pecuarias, no interrumpiendo el tránsito ganadero ni comunicaciones agrarias, minimizando el impacto en la fase de ejecución.

Una vez tendida la línea, se garantiza el restablecimiento de la vía a su estado original, dejando la misma libre de impedimentos a la circulación por ellos. La zanja realizada quedará tapada a ras con la superficie circundante, retirando los restos generados por los trabajos.

En caso de afectar a una zona ocupada por vegetación, una vez concluida la obra, se revegetará con las mismas especies eliminadas realizando todas las labores necesarias para asegurar la viabilidad de las especies introducidas. Asimismo, las señales de vías pecuarias que preexisten en el terreno se colocarán en su lugar de origen de verse afectado por las obras.

Se presenta la canalización prevista para su instalación:

SECCIÓN TIPO HABITUAL BAJO CALZADAS



7.1.- VÍAS PECUARIAS

De acuerdo con la normativa aplicable al dominio público pecuario, se considerará como superficie objeto de ocupación el trazado de la conducción, junto con una franja adicional asociada a servidumbres, limitaciones de uso y zonas de protección que acompañan a la instalación proyectada. Por tanto, fuera de los límites así definidos, no se aplicarán restricciones adicionales sobre el terreno.

AFECCIÓN VÍA PECUARIA:

a) **Cañada que desde el barrio de Tetuán cruza el término y sale al de Canillas**

TIPO DE AFECCIÓN:
Ocupación

TÉRMINO MUNICIPAL:
Madrid

Desde:	Punto A: X: 441352 / Y: 4479646
Hasta:	Punto B: X: 441424 / Y: 4479647

Nota: COORDENADAS UTM HUSO 30 ETRS 89

Longitud de afección:	80 m
Ancho de conducción:	0,770 m
Ancho de franja en dominio pecuario:	2 m
Ocupación:	**160 m²**

RESUMEN DE OCUPACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

T.M.	V.P.	AFECCIÓN	LONGITUD AFECTADA (m)	ANCHO DE CONDUCCIÓN	ANCHO DE FRANJA DE PROTECCIÓN, SERVIDUMBRES (m)	SUPERFICIE (m^2)
Madrid	Cañada que desde el barrio de Tetuán cruza el término y sale al de Canillas	Cruce	80	0,770	2	160



Se pretende ocupar 160 m^2 de la vía pecuaria denominada "Cañada que desde el barrio de Tetuán cruza el término y sale al de Canillas", a la altura de la Calle Bravo Murillo, con término municipal Madrid.

Se realizará la ocupación bajo las condiciones indicadas por los servicios técnicos de las Vías Pecuarias, para el cumplimiento de la normativa de canalizaciones eléctricas, condiciones de seguridad, viabilidad y mínima afección a la zona.

8.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

8.1.- DESCRIPCIÓN

Se tenderá una nueva línea subterránea de 132 kV, cuyas características se definen a continuación:

Línea:

Inicio:	ST El Pilar	X 440638 / Y 4480602
Final:	SMR Los Escobares	X 448154 / Y 4487269

Coordenadas UTM HUSO 30 ETRS89

Conductor: RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132 kV 1x6000M Al
En todo su recorrido.

Canalización: Canalizada bajo tubo de PVC 3T250 + 2T110

Longitud: 17.970 m

8.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las principales características serán, las indicadas en la siguiente tabla:

Características de los materiales

Tensión nominal (kV)	**76/132**	36/66	26/45
Tensión más elevada (kV)	**145**	72,5	52
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV)	**650**	325	250
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (30 min) (kV)	**190**	140	95

8.2.1. Cables

Las características de los cables de aislamiento de dieléctrico seco quedan recogidas en la INS 56.46.06 para 132 kV.

Las características esenciales para el cable de **132 kV** son:

Conductor: Aluminio compacto hasta 1600 mm² o cobre seccionado tipo Milliken de 2000 mm², sección circular, clase 2 UNE-EN 60228

Semiconductora interna: Capa de mezcla semiconductora aplicada, por extrusión, sobre el conductor.

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).

Semiconductora externa: Una capa de mezcla semiconductora no metálica y pelable en caliente, aplicada, por extrusión, sobre el aislamiento.

Pantalla: Constituida por tubo de aluminio.

Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina.

Los cables normalizados son:

Cables normalizados de 76/132 kV

Cables normalizados de 36/66 kV con pantalla de tubo de aluminio solapado e hilos de cobre							
Tipo de Cubierta	Aislamiento	Obturación agua		Conductor		Pantalla Hilos Cobre	Código material
		Radial	Long.	Material	Sección mm²	Sección mm²	
Polyolefina (DMZ1)	**RH (XLPE)**	**RA**	**2OL**	Al	800	420	56 46 206
					1200	420	56 46 258
					1600	420	56 46 205
				Cu	2000	420	56 46 301
Polyolefina (DMZ2)				**Al**	800	420	56 46 202
					1200	420	56 46 201
					1600	**420**	56 46 204
				Cu	2000	420	56 46 300

9.- CANALIZACIONES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS A.T.

9.1.- CANALIZACIÓN ENTUBADA

La canalización será entubada, ya que se minimizan los riesgos durante los trabajos de construcción y, en caso de avería, la reparación se podrá ejecutar en un menor tiempo que para la instalación de cables directamente enterrados.

La línea discurrirá, salvo caso de fuerza mayor, por terrenos de dominio públicos 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 calzada para el nivel de tensión de 132 kV del presente proyecto, 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 y evitando siempre los ángulos pronunciados (más de 60º).

El radio de curvatura, después de colocado el cable en su posición definitiva, será como mínimo 15 veces el diámetro del cable.

No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de los tubos de la canalización, la conexión se debe realizar en el interior de una arqueta o cámara de empalme habilitada para tal efecto.

La zanja tendrá las dimensiones indicadas en el plano, pudiendo ser la profundidad variable en función del cruzamiento con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado.

Los tubos serán termoplásticos de doble capa, hormigonados en toda su longitud y enterrados en la zanja, como norma general, se utilizarán tubos de 250 mm para el sistema de tensión de 132 kV con el cable que comprende el presente proyecto. Los tubos se instalarán con un separador- soporte cada 3 m que mantiene en su longitud la distancia entre tubos de 320 mm, en una configuración en triángulo, y adicionalmente, está preparado para albergar dos tubos de 110 mm de diámetro exterior para el cable de tierra de acompañamiento. Además, se instalará un tritubo de 40 mm de diámetro para control y red multimedia.

Por cada tubo se instalará un cable, correspondiente a una sola fase. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubos, respetando los radios de curvatura y asegurando un radio mayor de 20·D. En los puntos donde estos se produzcan se dispondrán, para facilitar la manipulación, calas de tiro o arquetas

provisionales que permitan la colocación de rodillos e incluso de empujadoras de cable. Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos. Para el cable proyectado se respetarán, como mínimo, los siguientes valores proporcionados por el fabricante del cable proyectado:

Características Mecánicas	
Esfuerzo máximo de tiro	4800 Kg
Radio de curvatura mínimo durante la instalación (en tracción)	3,1 m
Radio de curvatura mínimo permanente (sin tracción)	2,1 m

En el fondo de la zanja y en toda la extensión, se colocará una solera de limpieza de 0,10 m de espesor de hormigón HM-20/P/20/I, sobre la que se depositarán los tubos con los correspondientes separadores. A continuación, se colocará otra capa de hormigón HM-20/P/20/I dispuesto en tongadas y vibrado, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente; Esta capa de hormigón hace la función de inmovilización de los tubos y soporta los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o incluso esfuerzos de cortocircuito en los cables.

Seguidamente se instalará el multiducto para telecomunicaciones y se colocará otra capa de hormigón HM-20/P/20/I de 0,15 m de espesor. Sobre esta capa, se tenderán las cintas plásticas, indicativas de presencia de cables eléctricos de alta tensión. A continuación, se rellenará la zanja (dejando libre el espesor del firme de hormigón y del pavimento) con tierra procedente de la excavación, o todo-uno normal, según el terreno por donde discurra; Se realizará en capas compactadas de 0,20 m.

La reposición del firme (de 10 a 30 cm aproximadamente), se realizará con hormigón HM-20/P/20/I y la reposición del pavimento, asfalto, baldosa, etc., será de la misma naturaleza que la del entorno. En cualquier caso, la reposición se realizará según normativa municipal si la hubiera. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

Cuando se precise mayor resistencia a la compresión, se incorporará a la capa de hormigón un mallazo de acero, dimensionado de acuerdo con las necesidades.

Después se repondrá el pavimento, del mismo tipo y calidad que existía antes de realizar la apertura. Para el cruce de zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (p.ej. cruces de

ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena; En estos casos, se prescindirá del diseño de la zanja descrito anteriormente, puesto que se utilizará 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, por lo que no se debe considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

9.2.- INFORMACIÓN SOBRE SERVICIOS

Se estará obligado a solicitar a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos. En aquellas zonas donde existan empresas dedicadas a la recogida de datos información y coordinación de servicios, serán estas las encargadas de aportar estos datos. Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

9.3.- FASES DE EJECUCIÓN Y MATERIALES EMPLEADOS

En este apartado se recogerán las distintas tareas existentes a la hora de realizar una zanja, además de los distintos materiales y elementos empleados para la realización de la misma.

9.3.1.- Replanteo, identificación y señalización de servicios afectados

Se contrastará con la información de proyecto in situ, servicios (gas, agua, etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos treinta días antes de iniciar sus trabajos.

En aquellas zonas donde existan empresas dedicadas a la recogida de datos, información y coordinación de servicios, serán estas las encargadas de aportar estos datos.

Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 horas, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

En el replanteo se procederá según los planos y coordenadas facilitados, comprobándose en ese momento los servicios afectados y las posibles interferencias con otras infraestructuras de cualquier naturaleza, estén o no explicitadas en los planos válidos para construcción.

Para verificar la existencia de servicios se podrán realizar calas, así como aquellos otros estudios que pudieran ser necesarios y/o requeridos.

9.3.2.- Excavación de zanja

La excavación se realizará mediante los medios mecánicos (retroexcavadora, zanjadora, etc.) y/o manuales necesarios para lograr el mejor cumplimiento de los plazos de ejecución de la obra.

Los trabajos de excavación, de ser necesario, incluirán el corte y/o demolición de las capas de aglomerado asfáltico o pavimentos. Las demoliciones, en todo caso, se realizarán de acuerdo con la normativa particular de los organismos afectados y ordenanzas Municipales de aplicación.

Las dimensiones de las excavaciones serán las especificadas en los planos anexos. Estas dimensiones definen la sección teórica, normal o tipo de la zanja y tendrán la consideración de mínimas, no admitiéndose dimensiones inferiores salvo justificación y aprobación expresa del responsable de obra. Si por condicionados técnicos fuese necesario modificar dichas dimensiones se deberá contar con la aprobación previa.

La zanja, mientras se encuentre abierta, así como la zona de ocupación de los trabajos deberá mantenerse protegida y adecuadamente señalizada (por ejemplo, mediante malla naranja de polietileno). Como norma general, no se mantendrán abiertas longitudes de zanja que excedan de los 100 m.

Todos los adoquines, bordillos, piezas de hormigón, mobiliario urbano y demás elementos susceptibles de ser reutilizados serán adecuadamente acopiados y mantenidos durante los tajos abiertos dentro de la zona señalizada de obras.

En el caso de atravesar zonas verdes y/o jardines, se intentará reutilizar al máximo la capa de tierra vegetal afectada.

Todos los materiales extraídos no susceptibles de ser reutilizados serán traspo1tados a ve1tedero autorizado y se deberá cumplir con lo indicado en el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

En caso necesario y en aplicación de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales en fase de construcción, se procederá a la entibación de la excavación, incluyendo el suministro de materiales y la mano de obra especializada requerida. Se entibará obligatoriamente siempre que la excavación exceda de una profundidad de 1,50 m y en aquellos casos que, aún sin alcanzarse tal profundidad, el coordinador de la obra lo considere necesario por razones de seguridad, por tratarse de terrenos no consolidados o de relleno. Igualmente, si por motivos técnicos o de ejecución fuera necesario (p.e. nivel freático superficial).

La entibación será del tipo adecuado a las cargas que deba de soportar, de tal manera que garantice la integridad de las personas y cosas que se encuentren en la obra y sus alrededores.

El lecho o fondo de excavación de la zanja deberá ser liso y se limpiará de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, aristas y cantos vivos y los estratos excesivamente delgados.
Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución del prisma hormigonado

Los cruzamientos con otros servicios que representen una mayor profundidad de zanja que la establecida como teórica o tipo, se realizará con cambios de pendiente máxima de rasante del 15%. Dada la pérdida de capacidad de transporte que se produce en los circuitos con cable aislado entubado en estos puntos singulares, la realización de este tipo de cruzamientos debe ser previamente notificada a i-DE para que valore las medidas opo1tunas a considerar.

Los cruces bajo calles o carreteras, en zanja cielo abierto, se ejecutarán siempre por fases, permitiendo el tráfico rodado y señalizando los posibles desvíos

previsionales. Los tramos de zanja abieita se protegerán mediante chapas de resistencia adecuada al paso de los vehículos previsto

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se deberá de comunicar de inmediato y por escrito al responsable de i-DE, adoptando el contratista/constructor las medidas provisionales que estime necesarias para el mantenimiento de las condiciones de seguridad.

En todo caso, será de aplicación y en la medida que no entre en contradicción con lo indicado en el presente apartado, lo prescrito en el artículo 321 del PG-3 vigente.

9.3.3.- Colocación de tubos y accesorios necesarios para la canalización

Los tubulares o tubos destinados a la protección mecánica de los cables aislados de potencia, de continuidad de tierra (sistema de puesta a tierra de pantallas metálicas) y de los cables de telecomunicaciones de las líneas/circuitos en proyecto serán los expuestos en el apartado 6.2 de la MT 2.31.04.

La unión de los tubos se realizará por enchufe o mediante manguitos de unión según indique el fabricante, a los cuales, se les podrá incorporar juntas elásticas para asegurar la estanqueidad de la unión. Se debe cumplir que las características de protección para los cables en las zonas de unión entre el tubo y sus accesorios no sean inferiores a las proporcionadas por el sistema de tubos. Los manguitos estarán de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.2.1 de la Norma NI 52.95.03 para el caso de los manguitos para los tubos de potencia y con lo indicado en la NI 52.95.20 para los manguitos de los multiductos.
La disposición de los tubos de potencia, de continuidad de tierras y de telecomunicaciones en la zanja se encuentra en el Anexo "Planos".

Tanto los tubos y multiductos estarán debidamente sellados, mediante tapones plásticos según NI 52.95.03 o NI 52.95.20, según corresponda, en extremos de entrada y salida de cámaras, arquetas y en origen y fin del tramo total de canalización en proyecto.

Para el atado o fijado del conjunto de tubos se empleará generalmente una brida de nylon de anchura mínima 12 mm.

Previo a la colocación de los tubos se realizará la comprobación y corrección de la rasante del fondo de la zanja, así como las dimensiones de la misma. No se admitirán desviaciones superiores al 3%.
En esquemas de puesta a tierra de pantallas tipo Single Point, se prestará especial atención a la transposición de posición relativa de los tubos destinados a los cables de continuidad de tierra y asociados a cada terna. La transposición se deberá realizar al 50% de la longitud total de canalización entre apoyos de PAS, entre estos y cámaras de empalme o entre estas, y se realizará de forma suave sobre el tubo superior de D200 mm. de la terna correspondiente y en una longitud nunca inferior a 6 m.

*** El punto de transposición de cada circuito deberá quedar reflejado en los planos "as built" y georreferenciado. ***

No se colocará alrededor de los tubos ningún elemento metálico que pueda conformar una espira cerrada alrededor del mismo. En caso de ser imprescindible, previa autorización de i-DE, se colocará de tal manera, que recoja en su interior a todos los conductores de un circuito eléctrico con objeto de minimizar las pérdidas por tensiones inducidas, adoptando las medidas de protección y puesta a tierra que sean necesarias.

Durante el montaje de los tubos y siempre antes del hormigonado, se dispondrá en el interior de cada tubular y del conducto de los multiductos una cuerda guía de nylon continua en cada tramo completo de canalización. Esta cuerda será de un diámetro distinto en función del nivel de tensión de la línea, lo cual está representado en la siguiente tabla.

Nivel de tensión – Diámetro de guía

Nivel de tensión	Hilo guía Nylon, diámetro (mm.)
Desde 30 kV hasta 66 kV:	10
Desde 132 kV hasta 220 kV:	12
Telecomunicaciones (en multiducto 4x40mm):	5

Esta cuerda servirá para pasar un cepillo de limpieza y eliminar los posibles restos de la obra o suciedades que hayan podido penetrar en el interior que pudieran dañar la cubierta del cable durante su instalación. Aunque el proceso del paso del

cepillo de limpieza pueda considerarse excesivo evita sorpresas y facilita el siguiente proceso de comprobación con testigo calibrado.

Preferentemente y en la medida de lo posible se evitará la realización de nudos. En caso de ser necesario, se realizará un nudo en ocho para garantizar que el nudo no se suelta, tal y como está indicado en la siguiente figura.

9.3.4.- Hormigonado. Suministro, vertido y extendido de hormigón

El hormigón a emplear en la canalización para el relleno del prisma eléctrico será un hormigón en masa tipo HM-20/P/20/I según la EHE "Especificación de Hormigón Estructural", el cual, deberá estar necesariamente preparado en central.

A la hora de elegir el suministrador de hormigón se dará preferencia a las plantas con certificado DOR, en esas obras se seguirán los procedimientos de control de obra correspondientes a la posesión de dicho certificado. En caso de que la planta suministradora no posea el certificado DOR se realizarán todos los controles y procedimientos necesarios especificados en la EHE.

El cierre de la zanja comenzará una vez que se compruebe, bajo la supervisión del director de obra, que los tubos queden perfectamente alineados rectilíneamente, que no existen cambios de dirección y que se respetan los radios de curvatura Previo al hormigonado del prisma eléctrico se procederá a la limpieza del fondo de la excavación para eliminar cualquier resto de material no adecuado.

Al objeto de evitar la entrada de lechada, agua y/o áridos en el interior de los tubulares a través de los manguitos de unión -que en ningún caso pueden considerarse estancos-, deberá comprobarse que los tubulares quedan perfectamente inse1iados en aquellos. Adicionalmente será obligatorio encintar con cinta de tela 6500, cinta multipropósito plateada o cinta tapa dueto (coloquialmente conocida corno "cinta americana") todos los rebordes de los elementos o manguitos de unión.

El vertido del hormigón se realizará en corno mínimo en dos tongadas.

La primera de las tongadas constituirá el denominado hormigón de limpieza, una capa de 100 mm de espesor que será el asiento sobre el que se posen los tubos. Esto permite que la superficie sobre la que se apoyan los tubos sea mucho más firme y regular que en el caso en el que se apoyen directamente sobre lo excavado.

A la hora de realizar la segunda tongada, los tubos de potencia junto con los tubos de telecomunicaciones deben estar dispuestos adecuadamente sobre el hormigón de limpieza y "abrazados" por la brida de nylon. En ese momento, se rellenará la zanja con un volumen de hormigón que permita cubrir por completo el prisma de hormigonado, el cual tiene un espesor mínimo, por encima del tubo de potencia superior, de 100 mm. Se deberá prestar especial atención de no verter el hormigón directamente sobre los tubos evitando su desplazamiento relativo y/o deformarlos por efecto del impacto que de su caída desde el camión o cuba hormigonera o medio similar de vertido. Así, el ve1iido se dirigirá desde la canaleta de las cubas mediante pala evitando que éste entre en contacto directo con los tubulares.

Se prescribe el vertido de varias tongadas previas "anillando" de forma espaciada (de 5 a 6 rn) el banco de tubos al objeto de fijar estos en el tramo a hormigonar, atenuando así todo movimiento de estos durante las labores de hormigonado completo del prisma.

El hormigón se distribuirá de forma uniforme garantizando que penetre en los espacios existentes entre los tubos, ocupándolos en su totalidad y evitando la formación de coqueras y flotación o desplazamientos de aquellos.

Durante los trabajos de instalación y posterior ve1iido y extendido del hormigón no se pisará ni aplastará los tubos en la canalización.

9.3.5.- Relleno de canalización. Suministro y compactación

Transcurrido un periodo de tiempo nunca inferior a 24 horas tras el último ve1iido de hormigón, se procederá al relleno localizado de la zanja dejando libre superiormente el espesor de la sección firme y/o pavimento existente (y a reponer) o proyectado, en el caso de zonas en vías de urbanización

El material de relleno será preferentemente suelo seleccionado procedente de la propia excavación o, en su caso, de préstamos (siArt. 330.3 PG-3). Alternativamente podrá utilizarse zahorra artificial de tamaño max1mo de árido 20 (Art. 510 PG-3). Sin embargo, queda totalmente prohibido el relleno de las zanjas con barro o cascotes.

El relleno se realizará en tongadas máximas de 15 a 20 cm de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada o terrenos circundantes.



Figura 2: Tareas de relleno y compactación

9.3.6.- Cintas de señalización. Suministro y colocación

La señalización de la presencia de cables aislados de alta tensión se realizará con la disposición de cintas de señalización tipo CP-15 según NI 29.00.01 y cumplirán con lo especificado en la citada norma. La disposición de estas cintas se encuentra reflejada en el Anexo "Planos".

Se instalarán dos cintas de color amarillo por cada uno de los circuitos eléctricos previstos, más una cinta adicional para señalizar el cableado de telecomunicaciones, en color verde y situada sobre la proyección ve1tical de cada multitubo.

9.3.7.- Mandrilado de los tubos de la canalización

Una vez hormigonada la totalidad de la canalización ejecutada o en su defecto, un tramo completo entre cámaras. se procederá al calibrado o mandrilado de todos los tubos en el sentido de tendido del cableado, tanto de los destinados a cables de potencia, como de los destinados al cableado óptico de telecomunicaciones. El mandril debe recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. Además, deberá arrastrar una cuerda guía para el tendido del cable.

Dicha operación debe realizarse obligatoriamente con máquina de tiro y quedando totalmente prohibido el uso de vehículos para tal fin. Una vez concluido el mandrilado se realizará el acta del proceso, el cual, deberá ser entregado a dirección de obra. En dicha acta deben aparecer las dimensiones del testigo calibrado y las incidencias ocurridas durante el proceso. Además, se

asegurará que en las bocas de los tubos están colocados los correspondientes tapones, aunque no se utilicen dichos tubos.

En el caso de que no se consiga superar, de forma puntual o total, la prueba de mandrilado en cumplimiento de las premisas establecidas en la especificación particular se comunicará a i-DE la situación al objeto de que puedan determinar las acciones a llevar a cabo y que juzgue convenientes, corriendo todos los costes derivados a cargo del contratista/constructor.

9.4.- ARQUETAS

9.4.1.- Generalidades

Las arquetas serán preferentemente prefabricadas según la NI 50.20.41. Se emplearán para el registro de los cables subterráneos en aceras, jardines y calzadas.
Las arquetas de telecomunicaciones se colocarán cada 300 m, se colocarán sobre la proyección vertical del prisma eléctrico y su disposición y dimensiones serán conforme a lo indicado en el Anexo "Planos".

Tal y como se muestra en el Anexo "Planos", en el caso de que exista un doble circuito irá una única arqueta encima del prisma de uno de los circuitos. En el caso de que deba ir un multiducto por cada circuito (Lo representado en los planos) se respetará el trazado original hasta llegar a las inmediaciones de la arqueta, donde se llevará el multiducto del circuito que no tiene la arqueta al circuito donde está la arqueta, quedando en la arqueta los multiductos de los dos circuitos. A su vez, los tubos de los cables de potencia deben cambiar también su trayectoria para permitir la configuración característica de la arqueta. Todos estos cambios de dirección deben ser compatibles con los radios de curvatura mínimos (20·D).

9.4.2.- Identificación arquetas

Todas las arquetas, obligatoriamente deben de ser cartografiadas con el objeto de conocer su ubicación por necesidades de mantenimiento de la línea. Adicionalmente, en los casos de canalizaciones que discurran por terrenos no urbanizados, será obligatoria la colocación de hitos identificativos.

9.4.3.- Marcos y tapas

Los marcos y las tapas empleadas serán conforme a la NI 50.20.02. Los marcos y tapas empleadas dependerán de si se encuentra bajo calzada o acera. Las diferentes designaciones son las mostradas en la siguiente tabla:

	Calzada	Acera
Marco	M3	M2
Tapa	T3	T3

9.5.- CÁMARAS DE EMPALME 132 KV

La cámara de empalme a la cual se va a referir este apartado estará reservada únicamente para realizar empalmes en las líneas de 132 kV. Se empleará una cámara de empalme por cada circuito eléctrico.

El diseño de la cámara de empalme, las distintas piezas que la componen y los planos de la excavación necesaria vienen definidas en el Anexo "Planos" de la MT 2.31.04. Como se puede apreciar en los planos, la cámara de empalme es ensamblable y está formada por 4 tipos distintos de piezas prefabricadas.

La configuración de los empalmes será a tresbolillo y cumplirán con lo establecido en la INS 56.46.06. Para la realización de los empalmes en obra se empleará un taller contenedor móvil estándar con el fin de mantener una zona limpia de trabajo para la realización de los empalmes. El empleo de este contenedor implica una excavación en dos fases, la cual es necesaria para lograr que el contenedor se apoye en su totalidad encima de la pieza base de la cámara. Dicha configuración necesaria se muestra en la siguiente figura.

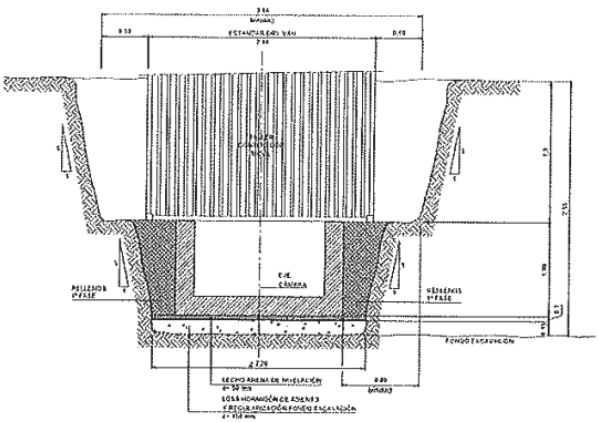


Figura 3: Configuración para realizar los empalmes

9.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase tanto en los tramos intermedios, como en los puntos entremos de la instalación.

En el exterior y a lo largo de las canalizaciones, se colocarán hitos y/o placas de señalización a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquier se vea, al menos, el anterior y el posterior. Se señalizarán también los cambios de sentido del trazado; En los trazados curvos se señalizará el inicia y final de la curva y el punto medio. En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y la profundidad de la misma.

En dichas placas se indicará que la titularidad de la instalación es de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN.

9.7.- CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas subterráneas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-06 del Reglamento. A continuación, se recoge un resumen de las condiciones a cumplir en caso de cruzamiento, proximidad y/o paralelismo con otros servicios.

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Calles y carreteras	Cruce	Canalización entubada hormigonada, en perpendicular siempre que sea posible. Distancia ≥ 0,6 m desde la parte superior del tubo más próximo a la superficie.
Ferrocarriles	Cruce	Canalización entubada hormigonada, en perpendicular siempre que sea posible. Distancia ≥ 1,1 m desde la parte superior del tubo más próximo a la cara inferior de la traviesa.
Otros cables de energía eléctrica	Cruce/paralelismo	Distancia ≥ 0,25 m. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.
Cables de telecomunicaciones	Cruce/paralelismo	Distancia: ≥ 0,2 m.
Canalizaciones de agua	Cruce/paralelismo	Distancia: ≥ 0,2 m.
Canalizaciones de gas	Cruce/paralelismo	Distancia: ≥ 0,4 m.
Conducciones de alcantarillado	Cruce	Se procurará pasar por encima del alcantarillado.
Depósitos de carburante	Cruce	Distancia ≥1,2 m entre tubos eléctricos y depósito, rebasando ≥ 2 m al depósito por cada extremo.

En general, los valores indicados son mínimos reglamentarios, por lo que no deben ser considerados como un valor de consigna o referencia ("igual a"). Por lo tanto, se procurará ejecutar la instalación a la profundidad o distancia más adecuada, minimizando riesgos, facilitando futuras operaciones de mantenimiento, e incluso evitando cierto tipo de cruzamientos (p.ej. con depósitos de carburante).

10.- CONCLUSIÓN

El ingeniero que suscribe pone de manifiesto que la presente Memoria se refiere únicamente a las instalaciones que en ellas se describen y para lo cual ha sido encargado el proyecto.

Que, con la presente Memoria, los Planos y el Presupuesto que se acompañan, considera queda suficientemente descrita la actividad a la que se refiere este proyecto.

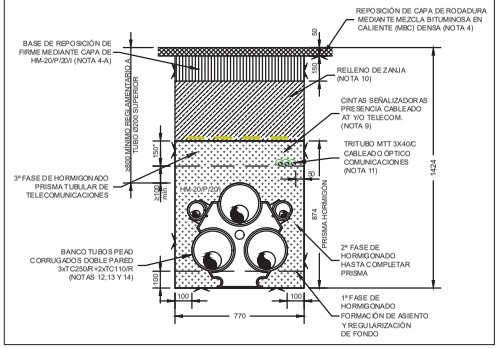
Ruega por tanto que, a la vista del presente proyecto, le sean concedidas las autorizaciones administrativas para el inicio de las obras y posterior puesta en servicio de la instalación proyectada.

Madrid, junio 2025

La Ingeniera Técnica Industrial



SECCIÓN TIPO HABITUAL BAJO CALZADAS



VÍAS PECUARIAS
CRUZAMIENTO
Colada que desde el barrio de Tetuán cruza el término y sale al de Canillas

TITULAR: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA AFECCIÓN VÍAS PECUARIAS			
EMP. DISTRIBUIDORA: ATLAS DC 2, S.L.	REFERENCIA: 1-24009B		PLANO Nº	1
DIRECCIÓN AFECCIÓN: C/ BRAVO MURILLO	FECHA: junio 2025	ESCALA: 1/90000 1/3000 1/500	REV:	