

# **PROYECTO DE EJECUCIÓN**

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
SIMPLE CIRCUITO,

**ST MELANCÓLICOS - ST POZUELO**

**(COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID)**

SEPARATA DE PASO POR EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID Y  
POZUELO DE ALARCÓN

SEPARATA DE AFECCIÓN A CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Vías Pecuarias

## ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Objeto y situación administrativa	3
1.3 Emplazamiento de la instalación	4
1.4 Descripción del trazado de la línea	4
1.5 Titular de la instalación	6
1.6 Características de la instalación	6
1.7 Afecciones	23
2. PLANOS	26

## 1. MEMORIA

### 1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

*Este ambicioso desarrollo de red se plantea como alternativa técnica para, por un lado, facilitar el apoyo mutuo entra las unidades de inyección 220/132 kV en servicio en la ST MAJADAHONDA y ST MELANCÓLICOS, y por el otro, para eliminar la actual situación topológica en la que la alimentación a la ST POZUELO 132/20 kV depende exclusivamente del sistema de 132 kV de la citada ST MAJADAHONDA.*

*La ST MAJADAHONDA actualmente desarrolla una función vital para la red de 132 kV, que a su vez alimenta a los niveles de tensión de 66 kV y 20 kV. A día de hoy, el único enlace de apoyo mediante red de 132 kV que tiene esta subestación proviene del eje de simple circuito “FUENCARRAL- RENFE EL TEJAR-LAS ROZAS-MAJADAHONDA”, que se encuentra limitado tanto por la propia capacidad de transporte de la línea, como por encontrarse conectada a ella la ST LAS ROZAS, que constituye una carga relevante para la propia línea a través de sus tres unidades de transformación 132/20 kV.*

*Al nivel de 132 kV, la transformación 220/132 kV ubicada en ST MAJADAHONDA alimenta a las subestaciones 132/20 kV de POZUELO, VILLANUEVA DEL PARDILLO, LAS ROZAS y GALAPAGAR. Esta última desarrolla una misión clave alimentando las subestaciones de reparto 66/20 kV de EL ESCORIAL, VILLALBA, MORALZARZAL, CERCEDILLA, VALDEMORILLO y NAVALAGAMELLA a través de sus dos unidades 132/66 kV.*

*El refuerzo del nudo de ST GALAPAGAR 132/66 kV, con una nueva inyección de potencia desde la red de transporte (ST GALAPAGAR II), está igualmente incluido en los planes de inversión de i-DE. y con el mismo se persigue una disminución del actual exceso de responsabilidad que tiene para la red de distribución la ST MAJADAHONDA, además de aliviar los elevados grados de carga de la propia ST GALAPAGAR I, actualmente en servicio. Sin embargo, al no acabar de concretarse la ejecución de esta instalación por motivos ajenos a los intereses de i-DE, en la actualidad persisten las restricciones a la hora de realizar actuaciones de mantenimiento en la ST MAJADAHONDA 220/132/20 kV que impliquen descargos, puesto que dejan a la red de distribución en una situación de excesiva precariedad, lo que ha derivado que ciertos trabajos urgentes hayan de ser programados en fechas muy específicas de valle de demanda, no estando exentos, incluso en estos escenarios, de graves riesgos.*

*Con todo, esta nueva línea dotará de una tercera alimentación a la ST POZUELO, cuya alimentación, tal y como se ha expuesto, viene dependiendo íntegramente de la ST MAJADAHONDA.*

*El mallado del nudo de ST POZUELO 132 kV permitirá paliar los riesgos asociados a la zona, así como facilitar conexión de futuras instalaciones de distribución en el nivel de 132 kV. En concreto, las peticiones de nuevos suministros en el municipio de Pozuelo de Alarcón que se han venido recibiendo en los últimos tiempos totalizan una potencia que no sería asumible soportar desde la actual red de 132 kV si no se ve reforzada con esta nueva línea.*

### 1.2 Objeto y situación administrativa

El presente Proyecto de Ejecución se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el Proyecto de Ejecución tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

### **1.3 Emplazamiento de la instalación**

La línea eléctrica del objeto se halla en la Provincia de Madrid, comunidad autónoma de Madrid y discurrirá por los términos municipales de Madrid y Pozuelo de Alarcón.

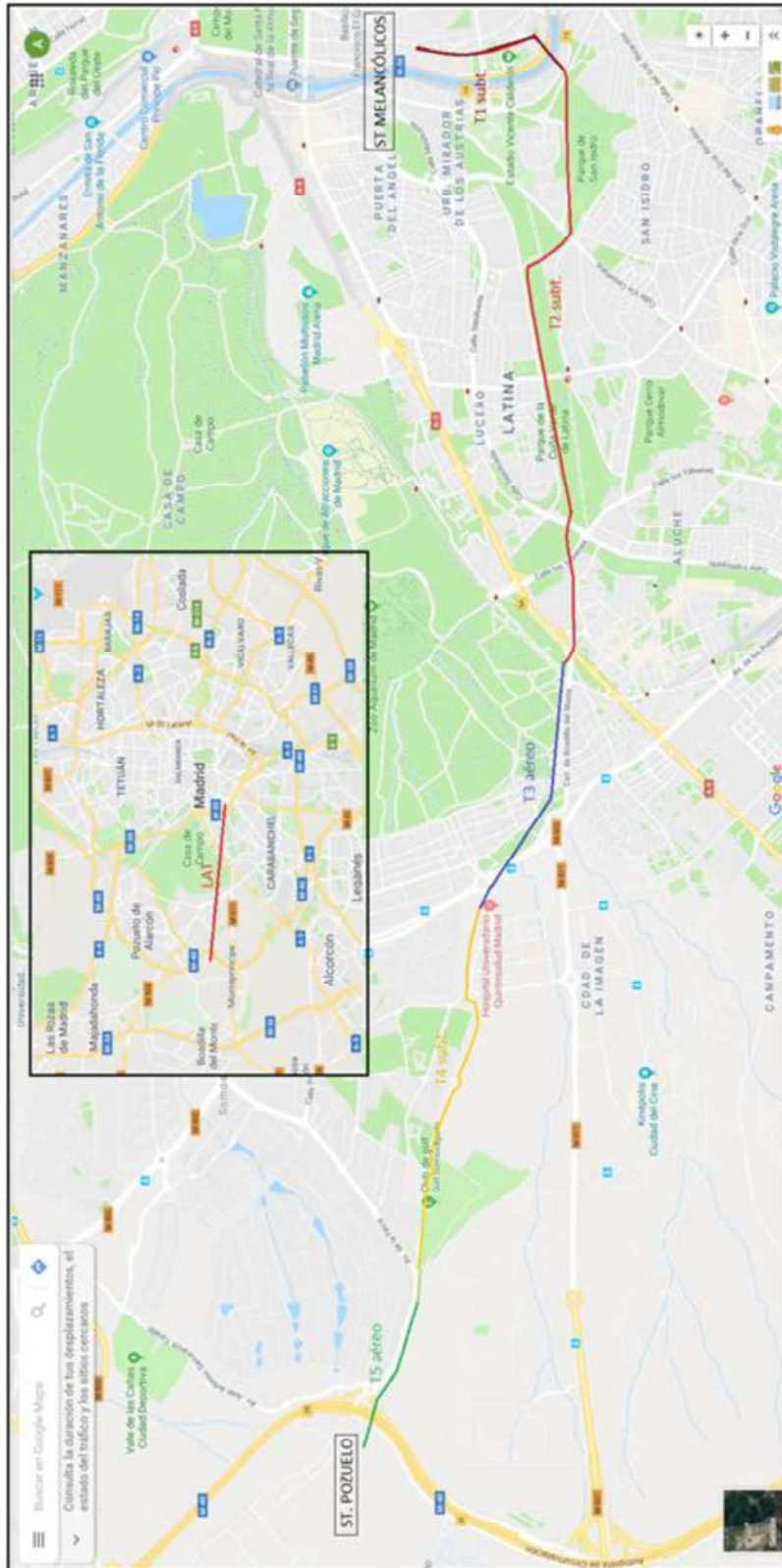
La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

### **1.4 Descripción del trazado de la línea**

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud total aproximada de 10.665 m de simple circuito de los cuales 8.175 m son subterráneos divididos en tres tramos (Tr.1, Tr.2 y Tr.4) y 2.490 m son aéreos dividido en dos tramos (Tr.3 y Tr.5).

Tiene su origen en la subestación ST MELANCÓLICOS, desde donde parte discurriendo en aéreo y subterráneo hasta la subestación ST POZUELO.

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 KV,  
SIMPLE CIRCUITO,  
ST MELANCÓLICOS – ST POZUELO



- Tramo 1 (1.2kms): Subterráneo existente
- Tramo 2 (4.35kms): Subterráneo a ejecutar
- Tramo 3 (1.6kms): Aéreo existente. Crear PA/S en ap.120.
- Tramo 4 (2.625kms): Subterráneo existente parcialmente
- Tramo 5 (0.89kms): Aéreo existente. A añadir circuito extra y cambio de conductores. Crear PA/S ap.103.

A continuación, se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
MADRID	MADRID	6.250
POZUELO DE ALARCÓN	MADRID	4.415

Las coordenadas de los apoyos en el tramo aéreo 3 son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
120 (PA/S 132kV)	434891	4472364	663
119	434703	4472401	661
118	434360	4472437	653
117	434123	4472471	650
116	433894	4472628	653
115	433625	4472817	660
114 (PA/S)	433448	4472891	667

Las coordenadas de los apoyos en el tramo aéreo 5 son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
103 (PA/S)	430968	4473332	718
103bis	430793	4473379	717
102	430570	4473455	719
101	430304	4473608	726
100 (S.E.)	430142	4473645	730
2 (S.E.)	430163	4473635	730

### 1.5 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como “**i-DE**”).

### 1.6 Características de la instalación

#### 1.6.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	10.665
Nº de circuitos	1

Origen	ST MELANCÓLICOS
Final	ST POZUELO
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de cinco partes diferenciadas, 2 tramos aéreos y 3 tramos subterráneos:

<b>TRAMO AÉREO 3</b>	
Longitud aéreo (m)	1.600
Inicio aéreo	Ap.120
Final aéreo	Ap. 114
Potencia admisible (MVA/circuito)	147,2
Potencia requerida (MVA/circuito)	145
Tipo de conductor	HEN
Nº de conductores por fase	1
Configuración	BANDERA
Tipo de cable de tierra	AC-53
Tipo de cable de fibra óptica	FOADK
Zona por sobrecarga de hielo	B
<b>TRAMO AÉREO 5</b>	
Longitud aéreo (m)	890
Inicio aéreo	Ap.103
Final aéreo	ST POZUELO (ap.100 para 132kV)
Potencia admisible (MVA/circuito)	195
Potencia requerida (MVA/circuito)	145
Tipo de conductor	HAWK
Nº de conductores por fase	1
Configuración	BANDERA
Tipo de cable de tierra	-
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW
Zona por sobrecarga de hielo	B

<b>TRAMO SUBTERRÁNEO 1</b>	
Longitud subterráneo (m)	1.200
Inicio subterráneo	ST MELANCÓLICOS
Final subterráneo	C/ SAN CÁNDIDO
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	145,86
Potencia requerida (MVA/circuito)	145
Tipo de cable	HEPRZ1 (S) 76/132 kV 1x1000 KAL + H90
Tipo de canalización	GALERÍA ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA
Categoría de la red	A
<b>TRAMO SUBTERRÁNEO 2</b>	
Longitud subterráneo (m)	4.350
Inicio subterráneo	C/ SAN CÁNDIDO
Final subterráneo	Ap.120
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	202.178
Potencia requerida (MVA/circuito)	145
Tipo de cable	RHZ1-RA-2OL 76/132 kV 1x1200 K AI + T420
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA
Categoría de la red	A
<b>TRAMO SUBTERRÁNEO 4</b>	
Longitud subterráneo (m)	2.625
Inicio subterráneo	Ap.114
Final subterráneo	Ap 103
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	1175.3
Potencia requerida (MVA/circuito)	145
Tipo de cable	HEPRZ1 76/132 KV 1X1000 K AI + H118 RHZ1-RA-2OL 76/132 kV 1x1200 K AI + T420
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA
Categoría de la red	A

A continuación, se resumen las principales características de la nueva instalación:

Nº RAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	SUBTERRÁNEO (EXISTENTE)	HEPRZ1 (S) 76/132 kV 1x1000KAI+H90	1.000	1	1	-	-	1.200
2	SUBTERRÁNEO (NUEVO)	RHZ1-RA-2OL 76/132 kV 1x1200KAI+T420	1.200	1	1	-	-	4.350
3	AÉREO (EXISTENTE)	HEN + OPGW	297,6	1	1	-	-	1.600
4	SUBTERRÁNEO (EXIST. + NUEVO)	RHZ1-RA-2OL 76/132 kV 1x1200KAI+T420	1.200	1	1	-	-	2.625
5	AÉREO (EXISTENTE)	HAWK + OPGW	281,1	1	1	-	-	890
5*	AÉREO (EXISTENTE)	LA-180	181,6	2	1	-	-	890+220

(\*) El tramo 5 se compone de un circuito de 132kV (Hawk) y dos, a montar también, de 20kV (LA-180).

### 1.6.2 Características generales del tramo a desmontar

Esta peculiar línea consta de 5 tramos diferenciados, tres subterráneos y dos aéreos. De estos tramos, hay partes que ya están actualmente construidas y en desuso, o parcialmente montadas.

El tramo aéreo 5 tiene actualmente montados dos circuitos con conductor HEN, el cual ha de ser reemplazado por nuevos conductores LA-180 para dos circuitos de 20 kV y LA-280 (Hawk) para un circuito de 132 kV. Estas líneas aéreas de 20 kV van más allá del apoyo 103, en su cara posterior en la dirección del actual proyecto de línea, partiendo su origen desde el apoyo existente monobloque situado 220 m por detrás del apoyo 103. En total, la parte de cable a desmontar será de unos 890+220 m de dos circuitos 20 kV en conductor HEN. Serán dos partes diferenciadas, 890m por un lado, desde el ap.103 a la ST Pozuelo (se repone con circuito de 132 kV y 2 circuitos 20 kV) y 220 m por otro lado, entre el ap.103 y el monobloque definido como S/N, que se repone con solo dos circuitos de 20 kV.

A continuación, se resumen las principales características de la línea sobre la que se procederá a su desmontaje parcial:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
5	AÉREO	HEN	297,6	2	1	0	7	890+220

### 1.6.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 12 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 4 meses.

#### 1.6.4 Materiales de la línea eléctrica

##### 1.6.4.1 Materiales del tramo aéreo

##### 1.6.4.1.1 Apoyos

Todos los apoyos de los tramos aéreos, existen en la actualidad. Son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades A-42 y A-52 según Norma ASTM. Al ser apoyos antiguos, posiblemente de los años 1970's, en ciertos casos, a nivel de material utilizado, se desconocen datos, por lo que se utiliza para su descripción, modelado y cálculos, un criterio conservador que será el de usar acero A-36 en aquellas partes sin definición por escrito.

Las uniones entre los diferentes elementos, a nivel modelado, se resuelven a través de tornillos de métricas M14, M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

En estos tramos se usaron los siguientes tipos de apoyo:

Nº APOYO EN TRAMO 3º	TIPOLOGÍA Y ALTURA ÚTIL <sup>1</sup> (Y TOTAL)	FUNCIÓN DENTRO DE LA LÍNEA Y PARTICULARIDADES
120	<b>167</b> (16.5 / 30.0 m)	Paso de aéreo a subterráneo (PA/S) para 132kV
119	<b>165</b> (16.5 / 30.0 m)	De amarre y ángulo (174º).
118	<b>161 (B+7)</b> (22.5 / 36.0 m)	De alineación y suspensión.
117	<b>163 (B+6)</b> (22.5 / 36.0 m)	De amarre y ángulo (153º).
116	<b>161 (B+7)</b> (22.5 / 36.0 m)	De alineación y suspensión.
115	<b>164 (B+3)</b> (22.1 / 36.6 m)	De amarre y ángulo (168º).
114	<b>164</b> (19.8* / 30.1 m)	Final de línea (FL), PA/S (132kV) y de derivación a apoyo tipo C (PA/S) (2x20kV)

(\*) Punto de amarre inferior en crucetas invertidas.

Nº APOYO EN TRAMO 5º	TIPOLOGÍA Y ALTURA ÚTIL <sup>1</sup> (Y TOTAL)	FUNCIÓN DENTRO DE LA LÍNEA Y PARTICULARIDADES
103	<b>166</b> (16.5 / 30.0 m)	Paso de aéreo a subterráneo (PA/S) para 132kV Amarre para 2x20kV
103B	<b>656</b> (16 / 30.0 m)	De amarre y ángulo (176º).
102	<b>165 (B+3)</b> (19.5 / 33.0 m)	De amarre y ángulo (169º).
101	<b>659</b> (18 / 32.0 m)	De amarre y ángulo (163º).
100	<b>93</b> (17.6 / 27.7 m)	Fin de línea (S/C 132kV)
2	<b>327</b> (18.0 / 26.9 m)	Fin de línea (D/C 20kV)

Todos los apoyos utilizados en la línea han sido modelados y sometidos a los requisitos de la ITC-LAT-07 para verificar su estado de uso mediante el software PLS-Tower®.

Los apoyos tienen instalados sistemas antiescalo en sus zonas de más fácil acceso.

<sup>1</sup> Se establece con referencia a la base inferior con completa el tramo común o cuerpo del apoyo según la definición de proyecto.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.1.2 Conductor

Los conductores de la línea proyectada, el Tramo 5, serán ACSR, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR (Tramo 5)		
Tipo de cable (código)	147-AL1/34-ST1A (54 63 01) LA-180 (2x20kV)	242-AL1/39-ST1A (54 63 023) LA-280 HAWK (1x132kV)
Diámetro aparente (mm)	17,5	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	147,3	241,7
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	34,3	39,4
Sección total (mm <sup>2</sup> )	181,6	281,1
Carga de rotura (daN)	6.390	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	8.000	7.500
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,1962	0,1194
Composición (n° x Al + n° x Ac)	30 x 2,5 + 7 x 2,5	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,676	0,977
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	17,8 x 10 <sup>-6</sup>	18,9 x 10 <sup>-6</sup>

#### 1.6.4.1.3 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea Tramo 5 llevará un cable tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO (Tramo 5)	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-24/0 (33 26 356)
N° de FIBRAS	48
Diámetro aparente (mm)	14,7+15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	15,0 x 10 <sup>-6</sup>

#### 1.6.4.1.4 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

#### 1.6.4.1.5 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	132
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	145
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	230
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 $\mu$ s(kV cresta)	550

El aislamiento del Tramo 5 estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión: No hay apoyos en suspensión.
- En las cadenas de amarre simples, por un aislador de composite U120AB132,
- En las cadenas de amarre dobles, por un aislador de composite U120AB132,

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

Tipo de aislador (código)	U120AB132 (48 03 051)
Nivel de contaminación	Medio
Tensión nominal (kV)	132
Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	2.900
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.080
Masa aproximada (kg)	5,0

A continuación, se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo/tramo:

- U120AB132 sencilla (S/52.50.049): Tramo entre apoyos 103 y 101 (ant.).
- U120AB132 doble (S/52.50.058): Tramo entre apoyos 101 (post.) y 2 y entre el 101 (post.) y 100.

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas, así como sus principales dimensiones y características, en el apartado de Planos.

Para los dos circuitos de 20kV que van paralelos a lo largo del tramo 5 se utilizarán aisladores en amarre acorde con la norma NI 48.08.01.

Para el tipo de situaciones como la que se ha proyectado en la que un mismo apoyo sirve para la ubicación de dos o más líneas de diferentes voltajes, hay que tener en cuenta la peculiaridad que el Reglamento tiene para con estos en lo que a aislamientos se refiere. Concretamente el punto 4.6.2. dice:

*El tendido de líneas de diferente tensión sobre apoyos comunes se permitirá cuando sean de iguales características (...). El aislamiento de la línea de menor tensión no será inferior al correspondiente de puesta a tierra de la línea de tensión más elevada.*

Esto se interpreta con que la línea de fuga del aislador que se elija para la línea de menor voltaje, en este caso 20kV, haya de ser mayor que la distancia a tierra  $D_{el}$  para la línea de 132kV. El valor de  $D_{el}$  en la tabla 15 del punto 5.2. del ITC-LAT-07:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{pp}$ (m)
132	145	1,20	1,40

El aislamiento a lo largo de todos los vanos será un modelo U70AB66 para un ambiente de polución media, con una línea de fuga de 1.450mm, longitud total (L) de 800mm.

#### 1.6.4.1.6 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados  $20^\circ$  o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de  $30^\circ$ .

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1CT	12.000	52 50 049
Cadena de Amarre Doble	C.ADS1C	12.000	52 50 058

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA GRAPA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Amarre OPGW Ø14,7-15,5	C.AT1-TO 15P	10.000	52 50 255

Los herrajes para el circuito de 20 kV responderán a las normativas 48.08.01 para un aislamiento U70AB66.

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.1.7 Puestas a tierra en el tramo aéreo

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- 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.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

La clasificación de los apoyos de este proyecto se realiza en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Nº APOYO (Tramo 3)	CLASIFICACIÓN APOYO
120 (PA/S)	FRECUENTADO
119	FRECUENTADO
118	FRECUENTADO
117	NO FRECUENTADO
116	FRECUENTADO
115	FRECUENTADO
114	FRECUENTADO

Nº APOYO (Tramo 5)	CLASIFICACIÓN APOYO
103 (PA/S)	FRECUENTADO
103b	FRECUENTADO
102	FRECUENTADO
101	FRECUENTADO
100	NO FRECUENTADO
2	NO FRECUENTADO

Al tratarse de apoyos existentes, ya montados y con su propia toma de tierra, el presente proyecto solo contempla el mantenimiento de estos sistemas a excepción de los cálculos de mejora y adaptación de los apoyos que se van a transformar en paso de aéreo a Subterráneo. Concretamente los apoyos denominados 103 y 120 llevan asociados los trabajos para la adaptación al Reglamento respecto a la conexión de ambos al sistema de toma de tierra.

#### 1.6.4.1.8 Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos de los tramos aéreos 3 y 5 fueron ejecutados para el montaje de la antigua línea que ahora va a formar parte parcial del presente proyecto, por lo que muchos de los datos expuestos están basados en lo indicado en los planos originales de la época.

La cimentación de los apoyos que se ven afectados en el presente proyecto fueron realizados mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, separados la distancia pertinente.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “*pata de elefante*”. El hormigón considerado para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según EHE-08.

En el caso de apoyos monobloque asociados a la línea, el macizo de hormigón es único y de sección cuadrada.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.1.9 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

#### 1.6.4.1.10 Salvapájaros

Si la autoridad competente lo considera necesario, se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros.

#### 1.6.4.1.11 Separadores

No aplica.

#### 1.6.4.1.12 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 1.6.4.2 Materiales del tramo de línea a desmontar

Este proyecto considera el refuerzo de algunos de los apoyos del tramo 5, tal y como se indica en el apartado de análisis de estructuras, así como el cambio de los conductores únicamente del tramo 5 tal y como se ha indicado previamente así como aislamiento, grapas y herrajes asociados.

#### 1.6.4.3 Materiales del tramo subterráneo

##### 1.6.4.3.1 Cable de aislamiento seco

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE</b>	
Designación (código)	HEPRZ1 (S) 76/132 kV 1x1000 KAL + H90 RHZ1-RA-2OL 76/132 kV 1x1200 KAL + T420 HEPRZ1 76/132 KV 1X1000 KAL + H118
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	1000 1200 1000
Material del aislamiento	HEPR XLPE HEPR
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	16
Tipo de pantalla metálica	Hilos de cobre Tubo de aluminio Hilos de cobre
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	90 420 118
Material de la cubierta exterior	Poliiolefina (DMZ2) Poliiolefina (DMZ1) HDPE
Espesor de la cubierta exterior (mm)	3,8
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1 1,2 1
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	93 103,6 93
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	15.2 40 19,7

##### 1.6.4.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

La línea llevará en toda su longitud un cable de comunicaciones por fibra óptica cuyas principales características son las que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA	
Designación (código)	OSGZ1-48/0 (3326710)
Número de fibras ópticas G652	48
Número de fibras ópticas G655	0
Diámetro exterior (mm)	≥16
Tracción máxima de trabajo (daN)	≤250
Radio mínimo curvatura (mm)	330
Masa (kg/m)	≤0,280
Resistencia a la compresión (kg/cm)	≥30

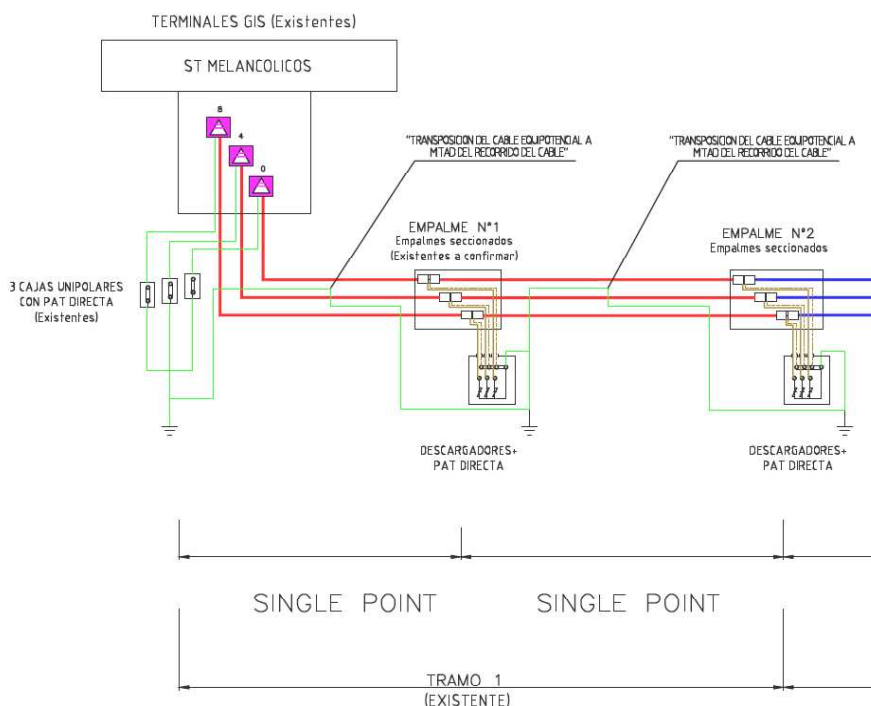
#### 1.6.4.3.3 Cajas de empalme fibra óptica

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que garantice la estanqueidad y que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

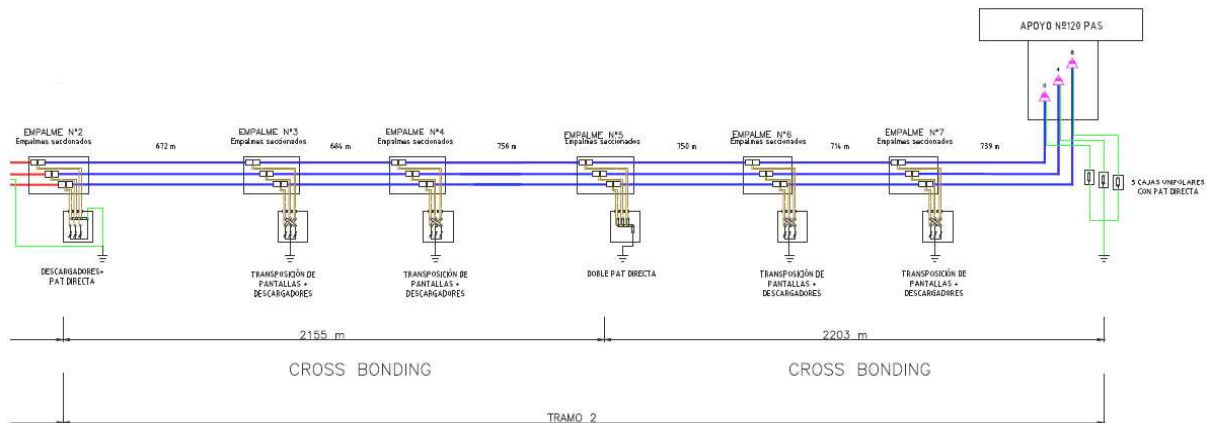
#### 1.6.4.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas diferente para cada tramo en el que nos encontremos, siendo el Tramo 1 Doble Single Point, el Tramo 2 Doble Cross Bonding y el Tramo 4 una combinación de Single Point y Cross Bonding:

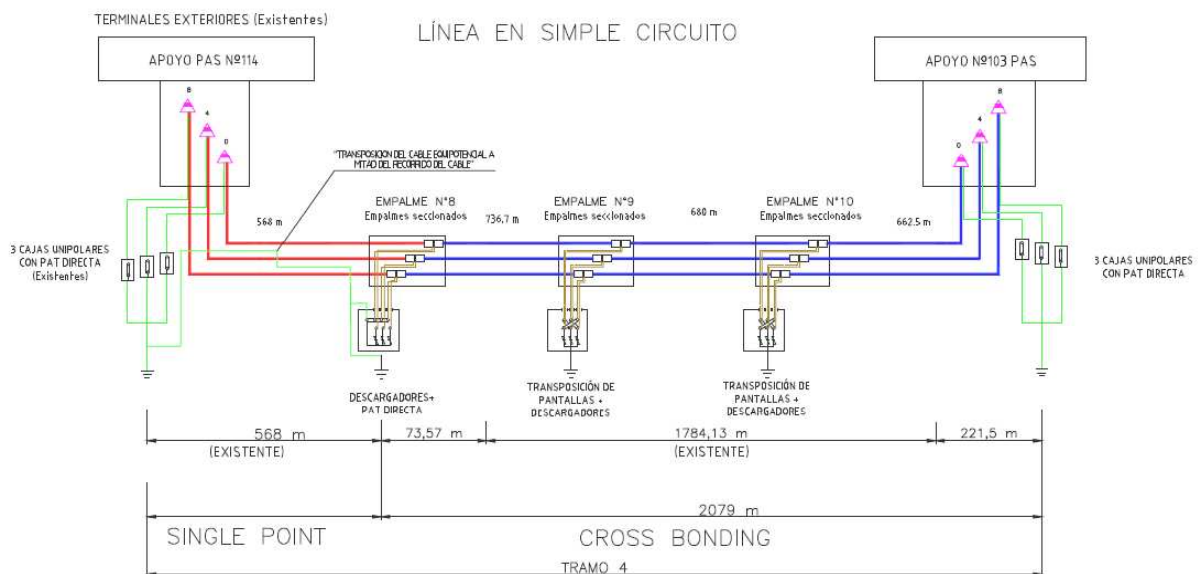
- En el Tramo 1: Doble Single Point, a cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección 240 mm<sup>2</sup>, encontrándose este cable transpuesto a mitad del recorrido del cable, conectándose las pantallas de los tres cables rígidamente a tierra en un extremo de cada single point y a través de descargadores en el otro extremo de cada single point.



- **En el Tramo 2:** Doble Cross Bonding, la puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme, a excepción de la cámara de empalme intermedia con una puesta a tierra directa, serán cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (ver Fig contigua).



- **En el Tramo 4:** Single Point y Cross Bonding. El tramo Point le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección  $240 \text{ mm}^2$ , encontrándose este cable transpuesto a mitad del recorrido del cable, conectándose las pantallas de los tres cables rígidamente a tierra en un extremo y a través de descargadores en el otro extremo. Cross Bonding, la puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (ver Fig contigua).



Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en las arquetas construidas ex proceso junto a las cámaras de empalme de los cables de potencia.

#### 1.6.4.3.5 Terminales

##### 1.6.4.3.5.1 Terminales GIS

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase de tipo enchufable a la celda GIS cuya instalación ya está ejecutada.

Los terminales tipo GIS cumplen con todos los requerimientos establecidos por la norma IEC 62271-209.

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL GIS	
Designación (código)	TAPF6S/145-1000 AI 1.8
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	1000

##### 1.6.4.3.5.2 Terminales exteriores

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, en cada uno de los apoyos de transición aéreo-subterráneo, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/145-1200 AI (5684543)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ( $\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$ )
Envolvente	Polimérica
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	1200

##### 1.6.4.3.6 En el apoyo nº114 existente de transición aéreo subterránea se reutilizarán los terminales existentes cuyas características aproximadas son:

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/145-1000 AI
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Envolvente	Polimérica
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	1000

#### 1.6.4.3.7 Empalmes

Los empalmes a utilizar serán empalmes rectos (con separador de pantallas), teniendo las siguientes características principales:

<b>CARACTERÍSTICAS del EMPALME</b>	
Designación (código)	E1/145-E-PM/1200 Al /CB (56 80 561)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Aislamiento	Seco
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	1200
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	103.6
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	40

#### 1.6.4.3.8 Pararrayos

Con el fin de proteger la línea de las sobretensiones de origen atmosférico se instalará, en el apoyo de paso de aéreo a subterráneo, un pararrayos de óxido metálico en cada fase con las siguientes características:

<b>CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS</b>	
Designación (código)	POMP 132/10 (75 30 015)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión máxima de operación continua (kV)	106
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ( $\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$ )
Envolvente	Polimérica
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 $\mu$ s) (kA)	10
Clase de descarga	3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 $\mu$ s) (kV)	$\leq 320$
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1/20 $\mu$ s) (kV)	$\leq 488$
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (1 kA) (kV)	$\leq 290$
Carga dinámica permisible en servicio (N)	$\geq 2.200$
Carga estática permisible (N)	$\geq 1.600$
Peso (kg)	$\leq 80$
Altura (mm)	$\leq 1.900$

#### 1.6.4.3.9 Obra civil

##### 1.6.4.3.9.1 Canalización

La instalación estará formada por un circuito en galería de servicios (existente) y posteriormente enterrado en el interior de tubos, dispuestos al tresbolillo y embebidos en un prisma de hormigón.

La zanja, en la que van instalados los cables, tendrá las dimensiones indicadas en el plano incluido en el apartado de Planos, pudiendo ser la profundidad variable en función de los cruzamientos con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado y que obliguen a una profundidad mayor.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán unos separadores cuyas dimensiones se indican en el plano incluido en el apartado de Planos. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada. Con la instalación de estos separadores se garantiza que en toda la longitud de la zanja la distancia entre los cables de potencia sea constante y que el hormigón rodee completamente cada tubo.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán dos tubos corrugados de 110 mm de diámetro exterior. Se realizará la transposición de estos tubos en la mitad de los tramos "Single Point" (cuando se use este tipo de conexión de pantallas). Este tubo es para la instalación del cable aislado necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point", pero se incluirá aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado.

Para los cables de control (fibra óptica) se añadirá 1 cuatritubo con 40 mm de diámetro cada uno.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 50 veces el diámetro exterior del tubo con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HNE-15/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación

#### 1.6.4.3.9.2 Cámaras de empalme

En todos los emplazamientos en donde esté prevista la confección de empalmes del cable subterráneo, se instalarán cámaras de empalme, previendo que los empalmes de todas las fases se realicen en el interior de la misma cámara. La cámara de empalme se instalará a 1,1 m de profundidad.

Las cámaras, no accesibles en su integridad, constarán de varios bloques de hormigón. Soportarán el tráfico rodado, y en caso de inundación, aguantarán el empuje del agua. En cualquier caso, se deberá garantizar la adecuada impermeabilización de las cámaras de empalme.

Una vez realizada las labores de instalación y haber realizado la instalación de los empalmes, estos se cubrirán con arena de relleno. Posteriormente una vez colocada la cámara el espacio que queda entre ésta y el terreno se rellenará con un hormigón de limpieza hasta una cota de 300mm por debajo de la cota del terreno.

Una descripción de estas que se encuentra incluida en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.3.9.3 Arquetas de telecomunicaciones

Para la instalación de las arquetas se seguirá el siguiente criterio:

CRITERIO DE INSTALACIÓN DE ARQUETAS COMUNICACIONES						
UBICACIÓN	Acera		Calzada		Longitud entre arquetas (m)	Observaciones
	MARCO	TAPA	MARCO	TAPA		
Zona urbana	M2	T2	M3	T3	100	
Cambios de dirección	M2	T2	M3	T3	-	
En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio	M2	T2	M3	T3	-	Recomendable usar MMC / TMC en ambos casos

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Existen dos tipos de arquetas de telecomunicaciones:

- **Arqueta Sencilla:** Se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías. Los cuatritubos de telecomunicaciones no se cortarán y se dejarán de paso.
- **Arqueta Doble:** Su función es albergar las cajas de empalme de los cables de fibra óptica en el caso que sean necesarias y servir de ayuda al tendido. Se instalarán en cada cámara de empalme, en el inicio y final de la perforación dirigida, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado.

En líneas aéreas en las que se realice una transición de aéreo a subterráneo se instalará una arqueta doble al pie del apoyo de transición. La bajada del cable de fibra óptica se realizará por el lado opuesto a la bajada de los cables eléctricos, protegiéndose la bajada mediante la instalación de un tubo metálico de al menos 40 mm de diámetro y 2,5 metros de altura que se conectará a la arqueta mediante un tubo corrugado.

#### 1.6.4.3.10 Señalización

Tanto en los tramos intermedios como en los puntos extremos de la instalación, se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase.

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 cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior. Se señalarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalará el inicio 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.

### 1.7 Afecciones

#### 1.7.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT 06 del Reglamento.

#### 1.7.2 Afecciones en líneas subterráneas

La instalación de la presente línea subterránea de alta tensión cumple los requisitos señalados en el punto 5 del ITC-LAT 06 del Reglamento y con las condiciones impuestas por cada Ayuntamiento así como con las condiciones establecidas por los organismos competentes afectados como consecuencia de disposiciones legales.

Asimismo, se ha procurado evitar que el trazado de la línea eléctrica quede en el mismo plano vertical que las conducciones afectadas.

### 1.7.2.1 Afección a vías pecuarias

A continuación, se expone las servidumbres marcadas para la línea subterránea:

- Servidumbre permanente de paso de la línea sobre una franja de terreno cuya superficie se concreta y refleja para cada finca en los planos y en la relación anexa corresponde con la anchura de la zanja por donde discurrirán los cables más una distancia de seguridad a cada lado de una anchura igual a la mitad de la anchura de la zanja. Igualmente, se incluye como servidumbre de ocupación permanente la ocupación de la cámara de empalme (1,8 metros de ancho por 5 metros de largo).
- Como consecuencia de la constitución de la referida servidumbre, la superficie de la citada franja quedará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:
  - Prohibición de realizar trabajos de arada, movimientos de tierra o similares a una profundidad de 0,80 m.
  - Prohibición de plantar árboles o arbustos o cualquier elemento de raíces profundas.
  - Prohibición de realizar cualquier tipo de obra, aun cuando tenga carácter provisional o temporal, sin autorización expresa de la empresa titular de la línea eléctrica y con las condiciones que en cada caso fije el organismo competente en materia de instalaciones eléctricas, ni efectuar acto alguno que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento de la línea eléctrica y sus elementos anejos.
- Libre acceso al predio sirviente del personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de la instalación eléctrica, con indemnización, en su caso, al titular, de los daños que con tales motivos se ocasionen.

Ocupación temporal de terrenos necesarios a los fines indicados. Con carácter general la ocupación temporal se define como una franja de terreno de una anchura de 3 metros a cada lado de la ocupación permanente. En el caso de la cámara de empalme, su ocupación temporal viene definida igualmente por una franja de terreno de 3 metros de ancho alrededor de su ocupación permanente.

### 1.7.2.2 Relación de cruzamientos de la línea en el recorrido subterráneo

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO (KM)	LONG (M)	TIPO DE CRUZAMIENTO	DMÍNIMA (M)	DREAL (M)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
-	4	0	241	VEREDA DEL CAMINO DE LA CARRERA	-	-	CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. VÍAS PECUARIAS
-	4	610	468	VEREDA DEL CAMINO DE LA CARRERA	-	-	CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. VÍAS PECUARIAS

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO (KM)	LONG (M)	TIPO DE CRUZAMIENTO	DMÍNIMA (M)	DREAL (M)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
-	4	2207	413	VEREDA DEL CAMINO DE LA CARRERA	-	-	CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. VÍAS PECUARIAS

Madrid, agosto de 2020  
El Ingeniero Industrial

## 2. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV
PLANO DE SITUACIÓN	1.014.513	1	0
PLANOS DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO	1.031.759	15	0
PLANTA DE SERVIDUMBRES ACCESOS Y OCUPACIONES	1.014.515	4	1





**REFERENCIAS CATASTRALES:**

	SUELO RÚSTICO
	SUELO URBANO

**LEYENDA**

	VÍA PECUARIA
	OCUPACIÓN TEMPORAL
	OCUPACIÓN TEMPORAL PORTERIAS
	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PRIVADO (Ancho 3m)
	ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA (Ancho 3m)
	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PÚBLICO (Ancho 3m)
	TALA
	PROYECCIÓN DE CONDUCTORES

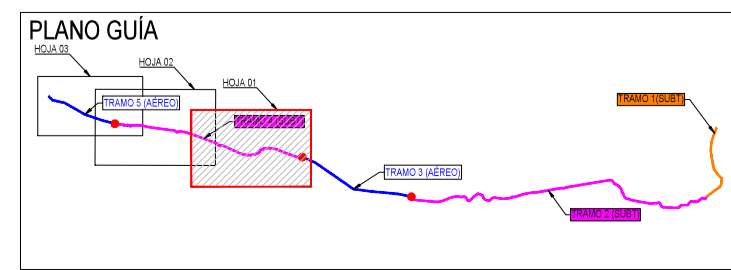
**LEYENDA ELEMENTOS SUBTERRÁNEOS**

	CABLE EXISTENTE (Cá.E)
	CABLE NUEVO (Cá.N)
	CANALIZACIÓN EXISTENTE (Ca.E)
	CANALIZACIÓN NUEVA (Ca.N)
	TRAMO TIPO Cá.E + Cá.E
	TRAMO TIPO Cá.N + Cá.E
	TRAMO TIPO Cá.N + Ca.N
	ELEMENTOS SINGULARES DEL TRAZADO (ARQUETAS, ETC.)

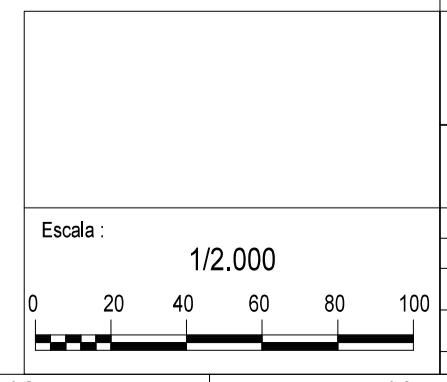
**LEYENDA OCUPACIONES VÍAS PECUARIAS**

	OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA
	OCUPACIÓN PERMANENTE SUBTERRÁNEA
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	OCUPACIÓN TEMPORAL MAQUINARIA
	OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS

OCUPACIÓN N°	TRAMO SUBTERRÁNEO	VÍA PECUARIA	AFECCIÓN	LONGITUD LINEA (m)	ANCHO DE LA ZANJA (m)	N° DE ARQUETAS	OCUPACIÓN PERMANENTE SUBTERRÁNEA (m²) (Fase de explotación)	OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (m²) (Fase de ejecución)
1	Tramo 4.2	Vereda del camino de la Carrera	Cruzcamiento	78	0,6	1	20	98

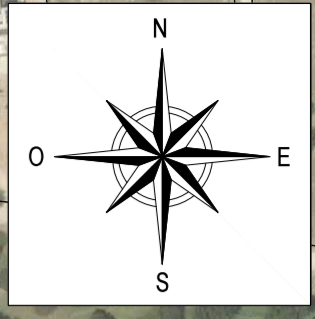
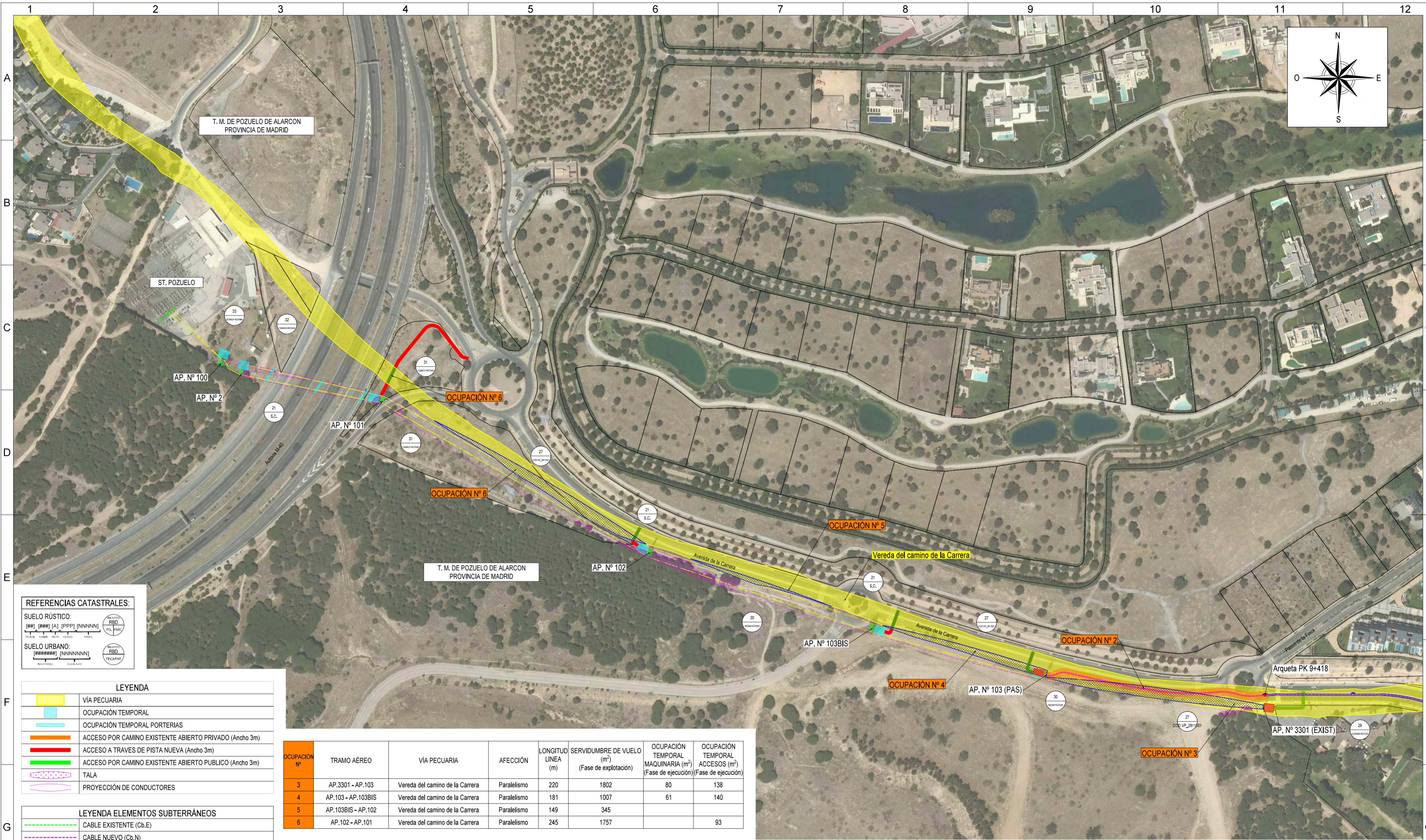


**NOTAS:**  
 El tramo 4 subterráneo se encuentra subdividido en los siguientes 4 subtramos:  
 - Tramo 4.1 - Entre el Ap.114(PAS) y el PK 7+560. Tanto canalización como cable son existentes  
 - Tramo 4.2 - Entre el PK 7+560 y la arqueta PK 7+634. Canalización y cable nuevos  
 - Tramo 4.3 - Entre la arqueta PK 7+634 y la arqueta PK 9+418. Canalización existente, cable nuevo  
 - Tramo 4.4 - Entre la arqueta PK 9+418 y Ap.103(PAS). Canalización y cable nuevos  
 No se considera ningún tipo de ocupación (temporal o permanente) en aquellos tramos en los que la canalización ya es existente.



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo, Estado de la revisión
Contratista: <b>FSMATE</b> Grupo Sismar Ingenieros			Tipo: PROYECTO		Línea ELÉCTRICA A 132 KV SIMPLE CIRCUITO MELANCÓLICOS - POZUELO CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CATASTRO (AFECCIONES VÍAS PECUARIAS) TRAMO 4	
Autor:			Fichero: 198518201-0-3-2024-00-32-0002.dwg N°: 1.065.182		Propietario: <b>i-DE</b> Grupo IBERDROLA	
Emisión inicial: 29/06/2022			Dibuj.: AMG Prep.: AMG Rev.: JFR Aprob.: RFB		Reemplaza: Hoja 01 Sigle: 02 In: A1	





**REFERENCIAS CATASTRALES:**

**SUELO RÚSTICO:**  
 [###] [###] [A] [PPP] [NNNNN] [RBD] [VOL. PARC.]  
 [###] [###] [A] [PPP] [NNNNN] [RBD] [VOL. PARC.]

**SUELO URBANO:**  
 [#####] [NNNNNNN] [RBD] [TRICAPAR.]  
 [#####] [NNNNNNN] [RBD] [TRICAPAR.]

**LEYENDA**

[Yellow]	VÍA PECUARIA
[Light Blue]	OCUPACIÓN TEMPORAL
[Light Green]	OCUPACIÓN TEMPORAL PORTERIAS
[Red]	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PRIVADO (Ancho 3m)
[Green]	ACCESO A TRAVES DE PISTA NUEVA (Ancho 3m)
[Blue]	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PUBLICO (Ancho 3m)
[Dotted]	TALA
[Pink]	PROYECCIÓN DE CONDUCTORES

**LEYENDA ELEMENTOS SUBTERRÁNEOS**

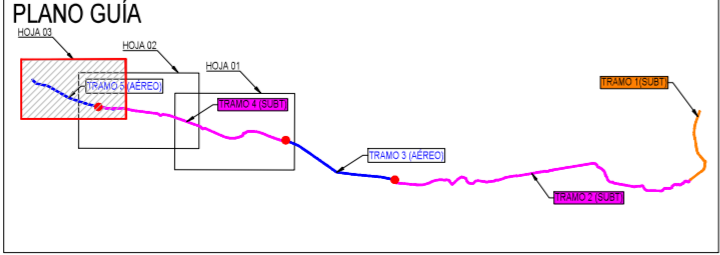
[Dashed Green]	CABLE EXISTENTE (Cb.E)
[Dashed Blue]	CABLE NUEVO (Cb.N)
[Solid Blue]	CANALIZACIÓN EXISTENTE (Cn.E)
[Solid Green]	CANALIZACIÓN NUEVA (Cn.N)
[Dotted Blue]	TRAMO TIPO Cb.E + Cn.E
[Dotted Green]	TRAMO TIPO Cb.N + Cn.E
[Dotted Blue]	TRAMO TIPO Cb.N + Cn.N
[Circle]	ELEMENTOS SINGULARES DEL TRAZADO (ARQUETAS, ETC.)

**LEYENDA OCUPACIONES VÍAS PECUARIAS**

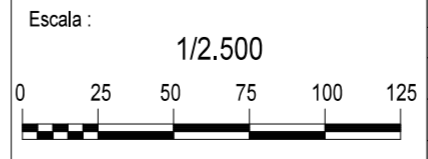
[Orange]	OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA
[Purple]	OCUPACIÓN PERMANENTE SUBTERRÁNEA
[Blue]	SERVIDUMBRE DE VUELO
[Red]	OCUPACIÓN TEMPORAL MAQUINARIA
[Green]	OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS

OCUPACIÓN Nº	TRAMO AÉREO	VÍA PECUARIA	AFECCIÓN	LONGITUD LÍNEA (m)	SERVIDUMBRE DE VUELO (m²) (Fase de explotación)	OCUPACIÓN TEMPORAL MAQUINARIA (m²) (Fase de ejecución)	OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS (m²) (Fase de ejecución)
3	AP.3301 - AP.103	Vereda del camino de la Carrera	Paralelismo	220	1802	80	138
4	AP.103 - AP.103BIS	Vereda del camino de la Carrera	Paralelismo	181	1007	61	140
5	AP.103BIS - AP.102	Vereda del camino de la Carrera	Paralelismo	149	345		
6	AP.102 - AP.101	Vereda del camino de la Carrera	Paralelismo	245	1757		93

OCUPACIÓN Nº	TRAMO SUBTERRÁNEO	VÍA PECUARIA	AFECCIÓN	LONGITUD LÍNEA (m)	ANCHO DE LA ZANJA (m)	Nº DE ARQUETAS	OCUPACIÓN PERMANENTE SUBTERRÁNEA (m²) (Fase de explotación)	OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (m²) (Fase de ejecución)
2	Tramo 4.4	Vereda del camino de la Carrera	Cruzamiento	218	0.6	3	359	1371



**NOTAS:**  
 El tramo 4 subterráneo se encuentra subdividido en los siguientes 4 subtramos:  
 - Tramo 4.1 - Entre el Ap.114(PAS) y el PK 7+560. Tanto canalización como cable son existentes  
 - Tramo 4.2 - Entre el PK 7+560 y la arqueta PK 7+634. Canalización y cable nuevos  
 - Tramo 4.3 - Entre la arqueta PK 7+634 y la arqueta PK 9+418. Canalización existente, cable nuevo  
 - Tramo 4.4 - Entre la arqueta PK 9+418 y Ap.103(PAS). Canalización y cable nuevos  
 No se considera ningún tipo de ocupación (temporal o permanente) en aquellos tramos en los que la canalización ya es existente.



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: <b>FEMTAB</b> Grupo Sisener Ingenieros			Clasificación: -		<b>LÍNEA ELECTRICA A 132 KV</b> SIMPLE CIRCUITO MELANCÓLICOS - POZUELO OCUPACIÓN AÉREA CATASTRO (AFECCIONES VÍAS PECUARIAS) TRAMO 5	
Autor: -			Tipo: <b>PROYECTO</b>			
Emisión inicial: 29/06/2022			Fichero: 1055182-03-0-3-2003-4-00-32-0002.dwg		Nº: <b>1.065.182</b>	
Dibuj.: AMG			Propietario: <b>i-DE</b> Grupo IBERDROLA		Rev: <b>0</b>	
Prep.: AMG			Revisado: JFTR		Reemplaza: -	
Rev.: JFTR			Aprob.: RFB		Hoja: 03 Sig.: -	
					A2	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.