



Este documento es copia del original firmado.

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

# Proyecto Técnico Administrativo



## Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV

### Humanes – Centro de



## Seccionamiento FV Humanes

septiembre de 2024- V02

Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente,  
Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid



	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</p>	

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	D.S.M.	E.R.S	13-09-2024	Edición inicial
02	D.S.M.	E.R.S	17-09-2024	Comentarios cliente

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## Contenido

1.	JUSTIFICACIÓN	5
2.	ANTECEDENTES	6
3.	OBJETO	8
4.	TITULAR	9
5.	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	10
5.1	Corredor Ecológico de la Sagra .....	10
5.2	Cruzamientos .....	11
5.2.1	Vías Pecuarias .....	11
6.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	12
6.1	Parcelas por las que discurre la línea .....	12
6.2	Calles por las que discurre la línea .....	13
7.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	14
8.	DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	16
8.1	Características del cable subterráneo .....	16
8.2	Parámetros de instalación .....	18
8.3	Terminales .....	19
8.4	Empalmes .....	20
8.5	Cable de comunicaciones .....	23
8.6	Obra civil .....	23
8.6.1	Zanja del cable .....	23

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	



8.6.2	Arquetas de telecomunicaciones .....	24
8.7	Tendido.....	25
8.8	Puesta a tierra .....	26
8.9	Ensayos.....	27
8.10	Medida.....	29

## 9. DISTANCIAS DE SEGURIDAD TRAMO SUBTERRÁNEO. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 31

9.1	Normas generales sobre cruzamientos.....	31
9.1.1	Calles, caminos y carreteras. ....	31

## 10. PLANOS 32

## 11. CONCLUSIÓN 33



	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 1. JUSTIFICACIÓN

---

Entre las actuaciones previstas para la evacuación de la planta fotovoltaica Humanes que evacua en el Centro de Seccionamiento FV Humanes, término municipal de Humanes de Madrid, Comunidad de Madrid, una potencia total instalada de 4,945 MW, se ha contemplado la construcción de una nueva línea subterránea de media tensión de 15 kV.

La línea subterránea de media tensión tiene por objeto interconectar el Centro de Transformación CT-1 FV Humanes, ubicado en el término municipal de Griñón, provincia de Madrid, con el Centro de Seccionamiento FV Humanes, ubicado en el término municipal de Humanes de Madrid, provincia de Madrid.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 2. ANTECEDENTES

VENTAJA SOLAR 11, S.L., con N.I.F \*\*\*\*\*, es una sociedad cuyo objeto es el diseño, tramitación, construcción, puesta en marcha y explotación de proyectos de energías renovables.

VENTAJA SOLAR 11, S.L. proyecta promocionar la Instalación Fotovoltaica Humanes, con una potencia instalada de 4,945 MW, en los términos municipales de Griñón y Humanes de Madrid, en la provincia de Madrid.

Este proyecto desarrollado por VENTAJA SOLAR 11, S.L. quiere llevarse a cabo en la Comunidad de Madrid con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.



La Instalación Solar Fotovoltaica Humanes quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad de Madrid y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para satisfacer un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional mediante energías renovables.

La evacuación de energía de la instalación se realizará a través de un circuito eléctrico soterrado de 15 kV hasta el nuevo centro de seccionamiento propuesto por i-DE, debido a que en el punto de conexión previamente solicitado STR Humanes (15 kV no dispone de capacidad suficiente para atender la solicitud de acceso y conexión por el total de la potencia de evacuación demandada. Por lo que, en base al permiso de acceso y conexión concedido por i-DE el 06 de febrero de 2023, se otorga una Propuesta Previa de acceso y conexión por una capacidad de evacuación máxima de 4,301 MW y la construcción del centro de seccionamiento.

La instalación solar fotovoltaica de conexión a red proyectada se enmarca dentro del ámbito de aplicación del RD 1183/2020 de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. Las instalaciones de este tipo, que únicamente utilizan la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica se clasifican como Grupo b.1 Subgrupo b.1.1. De acuerdo con este Real Decreto, en el caso de instalaciones fotovoltaicas, la potencia instalada será la menor de entre las dos siguientes:



- a) la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.
  
- b) la potencia máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias de los inversores que configuran dicha instalación.

Por tanto, según lo dispuesto en la legislación actual, en este caso la potencia instalada es 4,945 MW.

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

A continuación, se resume el estado actual de tramitación de la Planta Fotovoltaica Humanes de 4,3 MW de potencia instalada, con expediente EXP-14-0141-00322.8/2023 – 2023P322, en los diferentes organismos competentes, en lo que respecta a la fase de autorización y concesiones necesarias para la construcción y puesta en funcionamiento de dicha planta.



- Con fecha del 06 de febrero de 2023, se emiten los permisos de acceso y conexión para la planta de generación fotovoltaica Humanes por parte de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. con una capacidad de acceso máxima de 4.301 kW en la red de 15 kV, concretamente en la línea 6 - SECC M.05713 de 15 kV de la STR HUMANES (15 kV), en el tramo de línea comprendido entre los CT VIVIENDAS SOCIALES (31203970) y DEPORTES 8 AVDA-HUM (31208610).
- Con fecha 26 de junio de 2023, la Dirección de Descarbonización y Transición Energética de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior admitió a trámite la instalación Planta Fotovoltaica “FV Humanes” de potencia 4,945 kW y con número de expediente: 14-0141-00322.8/2023-2023P322.

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

### 3. OBJETO

El presente documento se redacta con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RC 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, por el artículo 123 “Contenido de la solicitud de aprobación del proyecto” que establece la necesidad de separatas de afecciones a las administraciones públicas, organismos y, en su caso, empresas de servicio público o de servicios de interés general.

Este documento se elabora para describir las afecciones a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid generadas por el trazado de la línea subterránea en 15 kV que conecta el centro de transformación CT-1 FV Humanes, situado en la PSFV Humanes, con el Centro de Seccionamiento FV Humanes con el objetivo de evacuar la energía generada en la planta solar fotovoltaica PSFV Humanes, transcurriendo por los términos municipales de Griñón y Humanes de Madrid, Comunidad Autónoma de Madrid.



	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo  Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento  FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente,  Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 4. TITULAR

---

El titular del presente proyecto es la siguiente compañía:

- Promotor: VENTAJA SOLAR 11, S.L.
- NIF: \*\*\*\*\*
- P\*\*\*\*\*

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El objetivo del presente apartado es describir las afecciones a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid ocasionadas por construcción de la línea subterránea en 15 kV que conecta el centro de transformación CT-1 FV Humanes, situado en la PSFV Humanes, con el Centro de Seccionamiento FV Humanes.

Dicha afección consiste en:

- Afección producida por el cruzamiento de la línea de evacuación con vías pecuarias propiedad de Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid.
- Afección producida por el tránsito de la línea subterránea de evacuación por el Corredor Ecológico de la Sagra, cuya competencia recae sobre la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal, perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid.

### 5.1 Corredor Ecológico de la Sagra



En el emplazamiento donde se pretende construir la línea subterránea en 15 kV es afectado por el Corredor Principal de la Sagra.

El Corredor Principal de la Sagra une las principales áreas esteparias del sur de la Comunidad de Madrid, para lo que describe un arco, que de oeste a este une el LIC de las Cuencas de los ríos Alberche y Cofio, con la Cuenca del río Guadarrama y con Vegas cuestas y páramos del Sureste de Madrid.

Las principales actividades que tienen lugar en el corredor son la agricultura, la ganadería de ovino y la caza menor.

La línea subterránea en 15 kV ocupa una zona situada dentro del área del Corredor Principal de la Sagra, de modo que previo al inicio de las obras se solicitará el correspondiente permiso ante la Dirección General de la Biodiversidad y Gestión Forestal para la ocupación de dicha zona.

En el plano adjunto a esta separata se puede observar las mismas con mayor grado de detalle.



	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 5.2 Cruzamientos

A lo largo del trazado de la línea se producen los siguientes cruzamientos con afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid, cuyas coordenadas se muestran en el sistema ETRS89 H30.

### 5.2.1 Vías Pecuarias

CRUZAMIENTOS						
Nº	TRAMO DE LA LÍNEA	AFECCIÓN	X	Y	MUNICIPIO	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
C8	LÍNEA SUBTERRÁNEA	VEREDA DE CASTILLA	429.870	4.455.521	HUMANES DE MADRID	CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR DE LA COMUNIDAD DE MADRID

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea objeto del presente proyecto tendrá una longitud de 2.511 m, subterránea en su totalidad. Parte del Centro de Transformación CT-1 FV Humanes hasta el Centro de Seccionamiento FV Humanes.

Las coordenadas del recorrido de la línea son las siguientes:

Descripción del trazado	
Origen	Centro de Transformación CT-1 FV Humanes
Final	Centro de Seccionamiento FV Humanes
Longitud (m)	2.511

Los puntos de inicio y final de la línea se indican a continuación:

INICIO	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Centro de Transformación CT-1 FV Humanes	430.438	4.453.555	Madrid	Griñón	7	188



FINAL	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Centro de Seccionamiento FV Humanes	429.970	4.455.579	Madrid	Humanes de Madrid	1	2563

### 6.1 Parcelas por las que discurre la línea

Las parcelas por las cuales discurre la línea, son las siguientes:

**Tabla 1.** Listado de parcelas por las que transcurre la línea.

Nº	POL	PAR	REFERENCIA CATASTRAL	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
1	7	188	28066A00700188	GRIÑÓN	MADRID
2	5	1127	28073A00501127	HUMANES DE MADRID	MADRID
3	5	9002	28073A00509002	HUMANES DE MADRID	MADRID
4	5	127	28073A00500127	HUMANES DE MADRID	MADRID
5	5	123	28073A00500123	HUMANES DE MADRID	MADRID
6	5	9010	28073A00509010	HUMANES DE MADRID	MADRID
7	5	109	28073A00500109	HUMANES DE MADRID	MADRID
8	5	111	28073A00500111	HUMANES DE MADRID	MADRID

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	



Nº	POL	PAR	REFERENCIA CATASTRAL	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
9	5	9003	28073A00509003	HUMANES DE MADRID	MADRID
10	5	155	28073A00500155	HUMANES DE MADRID	MADRID
11	5	167	28073A00500167	HUMANES DE MADRID	MADRID
12	5	228	28073A00500228	HUMANES DE MADRID	MADRID
13	5	227	28073A00500227	HUMANES DE MADRID	MADRID
14	5	195	28073A00500195	HUMANES DE MADRID	MADRID
15	5	193	28073A00500193	HUMANES DE MADRID	MADRID
16	5	189	28073A00500189	HUMANES DE MADRID	MADRID
17	5	191	28073A00500191	HUMANES DE MADRID	MADRID
18	5	203	28073A00500203	HUMANES DE MADRID	MADRID
19	5	205	28073A00500205	HUMANES DE MADRID	MADRID
20	5	211	28073A00500211	HUMANES DE MADRID	MADRID
21	5	9007	28073A00509007	HUMANES DE MADRID	MADRID
22	5	214	28073A00500214	HUMANES DE MADRID	MADRID
23	5	9056	28073A00509056	HUMANES DE MADRID	MADRID
24	900	9000	28073A90009000	HUMANES DE MADRID	MADRID
25	2563	1	0256301VK3505N	HUMANES DE MADRID	MADRID

## 6.2 Calles por las que discurre la línea

En el término municipal de Humanes de Madrid, la línea discurre soterrada por las siguientes calles:

Nº	PAR	NOMBRE CALLE	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
1	9000	AV. DE LA UNIÓN EUROPEA	HUMANES DE MADRID	MADRID
2	9000	PL. DE LA JUVENTUD	HUMANES DE MADRID	MADRID
3	9000	AV. DE LOS DEPORTES	HUMANES DE MADRID	MADRID

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación y emplazamiento adjuntos al presente documento.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN



Una vez descrito el trazado de la línea, se procede a presentar las principales características eléctricas y generales.

Las principales características eléctricas de la línea son:



Características generales	
Tensión (kV)	15
Tensión más elevada de la red (kV)	17,5
Frecuencia (Hz)	50
Potencia instalada (MW)	4,945
Potencia nominal en el punto de conexión (MW)	4,301
Potencia en inversores (MVA)	4,945

Y las características generales son:

Características generales	
Origen	Centro de Transformación CT-1 FV Humanes
Final	Centro de Seccionamiento FV Humanes
Potencia instalada (MW)	4,945
Potencia nominal en el punto de conexión (MW)	4,301
Potencia en inversores (MVA)	4,945
Cable	1x240 mm <sup>2</sup> XLPE 12/20 kV
Tipo de montaje	Simple circuito
Nº de conductores por fase	1
Configuración	Triángulo
Tipo de instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo tubo hormigonado</li> <li>- Directamente enterrado</li> </ul>
Conductores por tubo	3
Diámetro del tubo	200
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Resistividad del terreno	1,5 K·m/W

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

Características generales	
Resistividad del hormigón	1 K·m/W
Temperatura del terreno	25°C
Tipo de conexión de las pantallas	Solid Bonding
Categoría de la red	A
Longitud total	2.511 m

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</p>	

## 8. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

### 8.1 Características del cable subterráneo

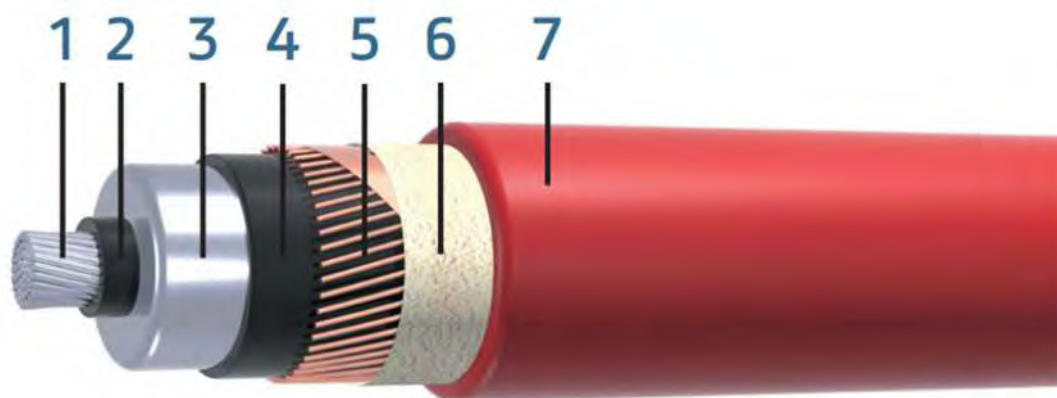
El cable de 15kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple con lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE 211620:2018: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9)



El cable proyectado es RHZ1-0L 12/20 kV 1x240mm<sup>2</sup> K AL+H16 Cable aislado de aislamiento XLPE 12/20 kV de aluminio 1x240 mm<sup>2</sup> de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 16 mm<sup>2</sup> y obturación longitudinal de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 15 kV será la que se muestra a continuación:

Tabla 1. Cable 12/20 kV



- 1. Conductor: cuerda compacta de hilos de aluminio, clase 2, según UNE EN 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extrusionada de material conductor.
- 3. Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor separable en frío.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira. Sección total 16 mm<sup>2</sup>.
- 6. Protección contra el agua: obturación longitudinal con cinta hinchante.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica DMZ1.

Las características del cable aislado subterráneo empleado en la línea eléctrica serán:



**Tabla 2.** *Característica del cable aislado*

Tipo	1x240 mm <sup>2</sup> XLPE 12/20 kV
Material del conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Cobre
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor	240 mm <sup>2</sup>
Sección de la pantalla	16 mm <sup>2</sup>
Diámetro del conductor	17,9 mm
Diámetro exterior del cable	38,0 mm
Peso aproximado	1.620 kg/km
Radio de curvatura estático	570 mm
Radio de curvatura dinámico	760 mm

Las características eléctricas del cable mencionado son:

**Tabla 3.** *Características eléctricas del cable aislado*

Tensión nominal simple, $U_0$	12 kV
Tensión nominal entre fases, $U$	20 kV
Tensión máxima entre fases, $U_m$	24 kV
Tensión a impulsos, $U_p$	125 kV



	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

<p>Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente</p>	<p>90°C</p>
<p>Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito</p>	<p>250°C</p>

## 8.2 Parámetros de instalación

Tabla 4. Características de la instalación

Detalles del recorrido	
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Instalación y condiciones de operación	
Instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enterrado bajo tubo hormigonado</li> <li>- Directamente enterrado</li> </ul>
Configuración del circuito	Triángulo
Profundidad de zanja:	
Bajo tubo hormigonado	1,15 metros
Directamente enterrado	0,95 metros
Conexión de las pantallas	Solid Bonding
Temperatura máxima del conductor	90°C

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

### 8.3 Terminales

La conexión del cable con las celdas de los centros de transformación y seccionamiento situados en los extremos terminales del cable se realizará mediante conectores tipo enchufables rectos, del tipo Pfisterer o similar tamaño 3-S de 15 kV hasta 240 mm<sup>2</sup> de sección de conductor.

Las características técnicas de los terminales tipo Pfisterer son compatibles con el cable proyectado, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación.

Los terminales cumplen con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

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

La conexión del conductor del cable a su conector se hace por medio de manguitos de conexión a presión. Esta conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la toma de tierra de los terminales. Las tomas de tierra deben permitir la conexión a tierra de la pantalla del cable y deben estar dimensionadas para poder derivar las corrientes de cortocircuito definidas para el cable. Así mismo deben ser accesibles para permitir su desmontaje en caso de necesidad.



Los terminales de composite se diseñarán de tal manera que no requieran control de presión ni control de nivel si llevan fluido aislante, aceite de silicona o similar, en su interior.

En presencia de contaminación, la respuesta del aislamiento externo del terminal a las tensiones a frecuencia industrial cobra una importancia capital, lo que debe tenerse en cuenta en su diseño.

La línea de fuga de estos terminales ha de estar de acuerdo con la siguiente tabla de acuerdo con lo establecido en la norma IEC-60815-1

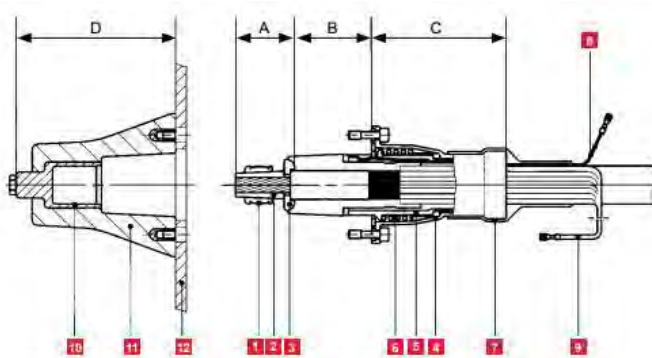
Nivel de contaminación	Línea de fuga específica nominal mínima (mm/kV)
Very light	22,0
Light	27,8
Medium	34,7
Heavy	43,3
Very heavy	53,7

El aislamiento externo debe soportar la tensión más elevada de la red en condiciones de contaminación continua.

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</p>	

### Composición

Imagen 1, Terminales



A: sistema de contacto.

- 1: anillo de contacto.
- 2: deflector de tensión.
- 3: pieza de presión.

B: aislamiento y control de campo.

C: carcasa.



- 4: brida de campana.
- 5: manguito de presión.
- 6: resorte de presión.
- 7: manguito termorretráctil.
- 8: cable de prueba.
- 9: pantalla del cable.

D: enchufe.

- 10: contacto hembra.
- 11: aislamiento.
- 12: carcasa.

## 8.4 Empalmes

Los empalmes serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV).
- UNE-HD 629.1 S3: Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV Parte 1: Accesorios para cables con aislamiento extruido
- UNE 211027:2013: Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

### Composición

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.

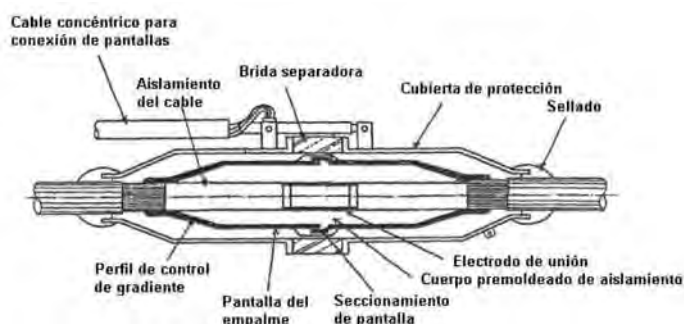
Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.

Cuerpo premoldeado de aislamiento.

Conexión de los conductores y electrodo de unión.

Accesorios y pequeño material.

Imagen 2, Empalmes





### Características constructivas:

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

Tipo de construcción del cable

Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas)

Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito)

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química)

Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito

Gradiente máximo de campo eléctrico

Tipo de instalación a la que se destina

Cubierta de protección.

Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora.

En la zona de unión con el cable dispondrá de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua).

Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador anti-humedad, manguito retráctil, etc.

Pantalla de empalme

Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.

Cuerpo premoldeado de aislamiento

El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas:

Capa semiconductoras interna.

Aislamiento XLPE.

Capa semiconductoras externa.

El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura.



El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.

Conexión de los conductores

Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termomecánicos del cable.

Accesorios

Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

No se realizarán cámaras de empalme, los empalmes se instalarán en las zanjas y se cubrirán de forma similar a los cables de potencia según el tipo de zanja que corresponda con el tramo de la línea.

## 8.5 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

Tipo	OSGZ1
Nº de fibras	48
Diámetro del cable	<16 mm
Peso	<280 kg/km
Tensión máxima de tiro	>250 kg
Resistencia a la compresión	>30 kg/cm
Temperatura de operación	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo de PVC o PEAD de 110 mm de diámetro en el interior de la misma zanja que los cables de 15 kV.

## 8.6 Obra civil

### 8.6.1 Zanja del cable

Las canalizaciones de líneas subterráneas se proyectarán teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:



La canalización discurrirá por terrenos de dominio público y privado, evitando siempre los ángulos pronunciados.

El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.

Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.

Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor mínimo de 50 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 100 mm sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- la señal de advertencia de riesgo eléctrico
- el rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- la abreviatura de su material constitutivo
- la inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- símbolo de material reciclable

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,40 m y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.



A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones 0,40 x 0,45 m, en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

La representación de lo expuesto anteriormente se muestra en el plano *Sección tipo de zanjas*.

### 8.6.2 Arquetas de telecomunicaciones

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre el centro de transformación CT-1 FV Humanes y el centro de seccionamiento Humanes y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

En tramos superiores a 500 metros se incluirá una arqueta intermedia para facilitar el tendido.

Las arquetas serán sencillas (de 905mm x 815 mm x 1.150 mm) y dobles (de 905mm x 1.440 mm x 1.150 mm) y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Las arquetas serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con nervaduras exteriores para soportar la presión exterior.

Se emplearán como “encofrado perdido” rellenando sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM-20 de 20 cm de espesor mínimo.

Las arquetas dispondrán de tapa de fundición.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura de los cables indicados por el fabricante. En los lugares dónde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tiro de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.



## 8.7 Tendido

Antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de trazado con desnivel se realizará el tendido en sentido descendente.

Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral.

Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha. La bobina estará protegida con duelas de madera, por lo que debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable. El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos. Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se hará sobre suelo blando, y habrá que evitar que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos habrá que disponer de una ventilación adecuada, separando

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un periodo largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.)

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radio-teléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radio-teléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma alrededor de su eje.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina. Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden provocar su deformación permanente, con formación de oquedades en el aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las pantallas. Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

La velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 metros por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.



En el caso de temperaturas inferiores a 5°C, el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación. Así pues, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C no se permitirá realizar el tendido del cable. Una vez instalado el cable, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización y zona de elaboración de las botellas terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

En el extremo del cable en el que se vaya a confeccionar una botella terminal se eliminará una longitud de 2,5 m, ya que al haber sido sometidos los extremos del cable a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

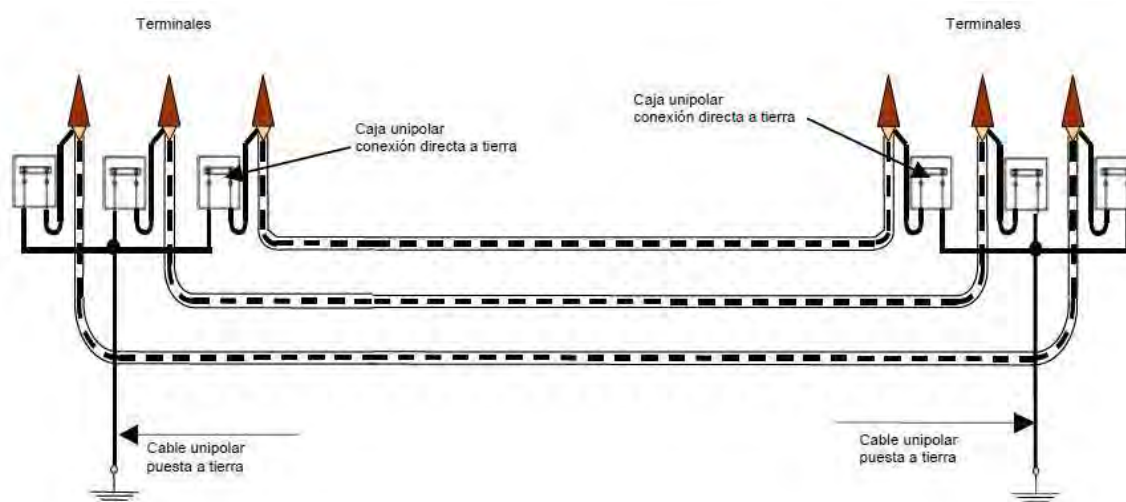
## 8.8 Puesta a tierra

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es “solid bonding” o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos.

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea y en cada uno de los empalmes de esta. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable.



**Imagen 3:** Configuración Solid-Bonding.



Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación.

Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.
- En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para una distribución de cables al tresbolillo, caso de este proyecto.

## 8.9 Ensayos

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicados en la norma:

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV)
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV).

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc...) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada:

Ensayo de verificación del orden de fases.

El objeto de este ensayo es realizar la comprobación y el timbrado de las fases para asegurar que no ha habido ningún cruzamiento de las mismas durante el tendido o durante la confección de los accesorios.

Ensayo de medida de la resistencia del conductor

El objeto de este ensayo es verificar la continuidad del cable y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla

El objeto de este ensayo es verificar la continuidad de la pantalla y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable.

El objeto de este ensayo es comprobar que la cubierta exterior del cable no ha sido dañada accidentalmente durante el transporte, almacenamiento, manipulación o tendida del cable.

Este ensayo se realizará mediante un generador portátil, aplicando una tensión continua de 10 kV entre la pantalla metálica y tierra durante un minuto.

Ensayo de descargas parciales

La generación de la tensión de ensayo para la medida de las descargas parciales se realizará mediante un generador resonante de frecuencia variable en corriente alterna. La onda de tensión será prácticamente sinusoidal y de frecuencia comprendida entre 20 y 300 Hz.

La tensión de ensayo se elevará escalonadamente hasta la tensión de pre-stress que se mantendrá durante 10 segundos. Luego se reducirá lentamente el nivel de tensión hasta la tensión de ensayo a la que se realizarán la medida de las descargas parciales.

La duración del ensayo será la mínima necesaria para cada medida, teniendo en cuenta que será necesario repetir el proceso tantas veces como accesorios disponga la línea (siempre que no sea posible la medida simultánea utilizando fibra óptica, conexión por radio o Internet, etc.).

Ensayo de tensión sobre el aislamiento.



La finalidad de este ensayo es asegurar que no se ha dañado el aislamiento del cable durante los trabajos previos, de manera que se pueda poner en servicio el cable con las suficientes garantías.

El método operativo será aplicar una tensión alterna a frecuencia industrial (50 Hz) entre conductor y la pantalla de durante un tiempo determinado.

Ensayo de medida de la capacidad

Para cada una de las fases se deberá medir la capacidad entre el conductor y la pantalla metálica y la  $\tan(\delta)$ .

Ensayo de medida de impedancias

	<p style="text-align: center;">Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p style="text-align: center;"><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

El objeto de este ensayo es realizar una serie de medidas de impedancias que permita obtener la impedancia en secuencia directa y la impedancia homopolar de la instalación.

Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra.

Una vez realizados todos los ensayos se verificará que las conexiones del sistema de puesta a tierra de la instalación (cajas de puesta a tierra, puesta a tierra de terminales y empalmes, puesta a tierra de las pantallas, conexión de autoválvulas, etc...) se corresponde con la proyectada para la instalación.

### 8.10 Medida

Se ubicará la celda de medida en el CT1 de la planta y se instalará un contador accesible al lado del acceso, cumpliendo con el Reglamento Unificado Puntos de Medida (RUPM).



Se contará con dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110v3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto a la entrada como a la salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora. Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a la confusión.

Asimismo, se contará con un analizador de red con capacidad para medir en los dos sentidos en cada uno de los inversores. La clase de este contador es 0,5 y servirá para el control interno del parque fotovoltaico.

Las características del equipo serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal del inversor se encuentre entre el cincuenta por cien de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

El trazado de la línea que conecta la celda de medida ubicada en el CT1 de la planta con el contador accesible cuenta con una longitud aproximada de unos 24 metros. El cableado utilizado nunca será inferior a 2,5 mm<sup>2</sup> de sección de cobre. Se realizan con mangueras de dos conductores por cada transformador de medida, o cables unipolares, empleando seis (6) conductores para los circuitos de intensidad y seis (6) conductores, o cuatro (4) conductores para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión es de 0,6/1kV, son ignífugos y se instalan siempre bajo tubo rígido o flexible, de una sección tal que permita el paso, o sustitución del cableado y una protección mecánica adecuada para evitar la manipulación del cableado de su interior. El armario debe estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</p>	

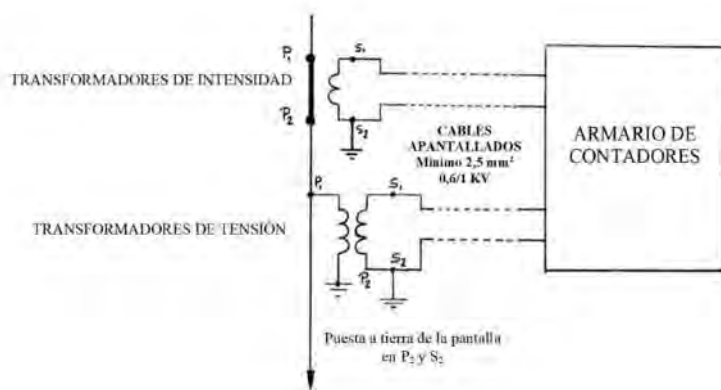




Imagen 4. Esquema conexionado CT1-Contadores.

La conexión de las Celdas de Medida con el Contador se puede observar en el plano Planta General adjunto al presente documento.

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</p>	

## 9. DISTANCIAS DE SEGURIDAD TRAMO SUBTERRÁNEO. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS



### 9.1 Normas generales sobre cruzamientos

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de alta tensión.

#### 9.1.1 Calles, caminos y carreteras.

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., se realizarán canalizaciones entubadas. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6m. Los tubos de la canalización estarán 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.



En los cruces con viales, se protegerá con una capa de hormigón.

	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 10. PLANOS

---

- Localización y emplazamiento
- Planta general
- Planta y perfil longitudinal subterráneo
- Afección Corredor de la Sagra
- Zanjas tipo
- Arquetas de Telecomunicaciones
- Puesta a tierra de pantallas

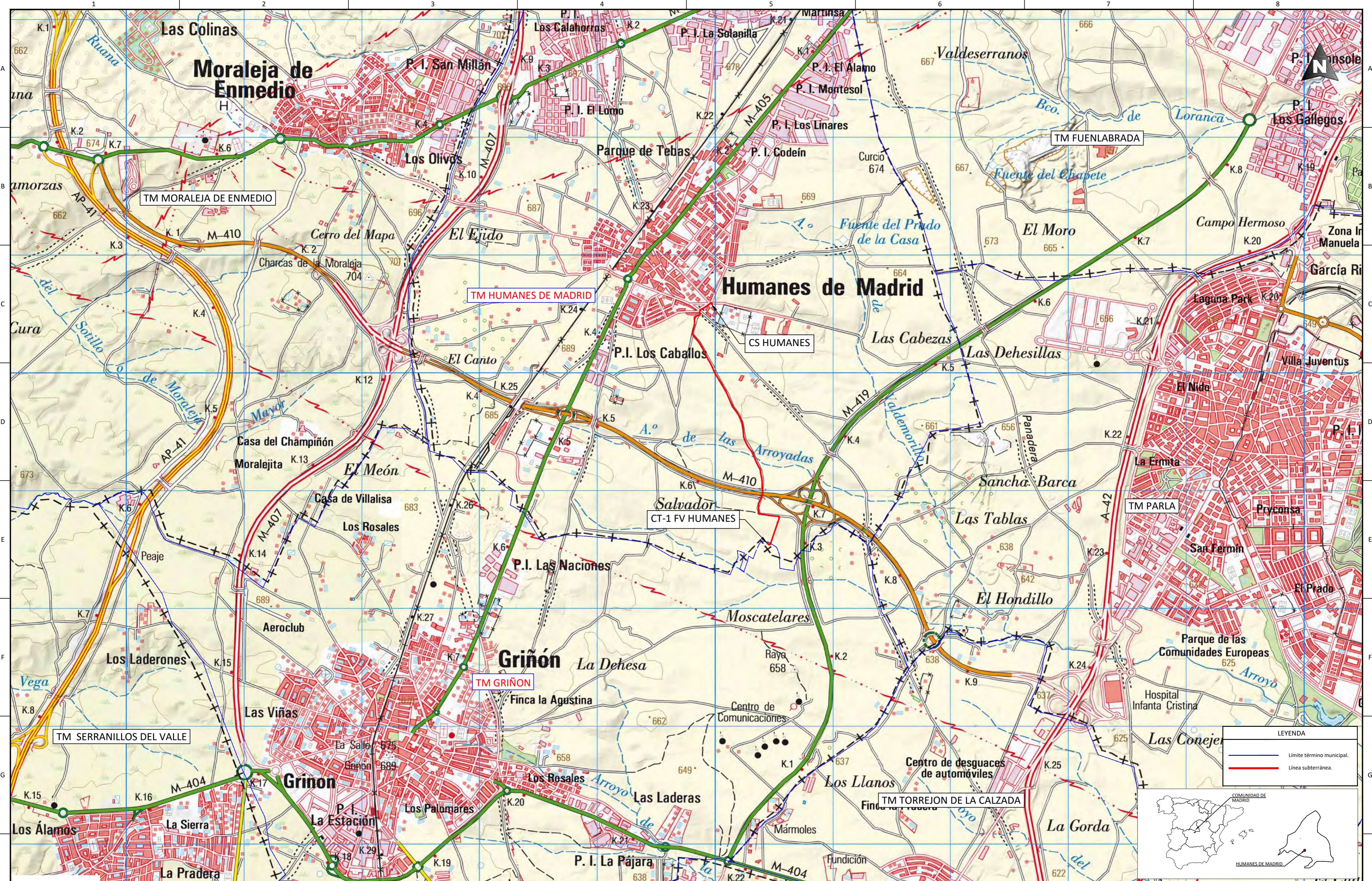
	<p>Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes</p>	
<p>septiembre de 2024</p>	<p><b>Separata de afección a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid</b></p>	

## 11. CONCLUSIÓN

En las páginas anteriores de esta separata y en los planos que la acompañan figuran los datos que han de servir para informar de la ejecución de la Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes, estando dispuestos a aclararlos o completarlos en la forma que la Administración considere conveniente.

Los datos expuestos en la presente Separata, completados con los documentos que se acompañan, se consideran suficientes para poder formar juicio de la instalación proyectada, y servir de base para la Aprobación de su proyecto de Ejecución y Desarrollo y declaración en concreto de su Utilidad Pública.

Madrid, septiembre de 2024



**LEYENDA**

- Límite término municipal.
- Línea subterránea.



<p>NOTAS GENERALES:</p>		EMITIDO PARA: <input type="checkbox"/> Solo información <input type="checkbox"/> Aprobar <input type="checkbox"/> Presupuestar <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> AS Built			TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 KV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes																																									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>06</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>27.08.2024</td><td>INICIO PROYECTO</td><td>D.S.M.</td><td>E.R.S.</td><td>E.R.S.</td></tr> <tr> <td>REV.</td><td>FECHA</td><td>DESCRIPCIÓN</td><td>PROYECTO</td><td>DIBUJO</td><td>FIRMA</td></tr> </table>			06						05						04						03						02						01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
06																																														
05																																														
04																																														
03																																														
02																																														
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.																																									
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA																																									
		ESCALA: 1:20.000		Nº HOJA: 01 de 02 REV: 01		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: x-small;">PROYECTADO</td> <td style="font-size: x-small;">D.S.M.</td> <td style="font-size: x-small;">27.08.2024</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">DIBUJADO</td> <td style="font-size: x-small;">E.R.S.</td> <td style="font-size: x-small;">27.08.2024</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">APROBADO</td> <td style="font-size: x-small;">E.R.S.</td> <td style="font-size: x-small;">27.08.2024</td> </tr> </table>		PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024	APROBADO	E.R.S.	27.08.2024																														
		PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024																																										
DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024																																												
APROBADO	E.R.S.	27.08.2024																																												
				DIN-A2																																										



**LEYENDA**

	Límite término municipal.
	Línea subterránea.

**Coordenadas de Inicio y Fin del Trazado Subterráneo:**

	X	Y
Inicio	430.438	4.453.556
Fin	429.970	4.455.579


**NOTA:**  
1. Las coordenadas geométricas del proyecto corresponden con las coordenadas geométricas UTM del ETRS89 Huso 30.

**NOTAS GENERALES:**

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO		D.S.M.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

**EMITIDO PARA:**

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built



<b>TÍTULO DE PROYECTO:</b>		Modificado de Proyecto Técnico Administrativo			
		Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
<b>TÍTULO DEL PLANO:</b>		EMPLAZAMIENTO		<b>REF. PLANO:</b>	
				SOIL2312501DLPGE11	
<b>ESCALA:</b>	1:10.000	<b>Nº HOJA:</b>	02 de 02	<b>PROYECTADO</b>	D.S.M.
		<b>REV:</b>	01	<b>DIBUJADO</b>	E.R.S.
				<b>APROBADO</b>	E.R.S.
					27.08.2024



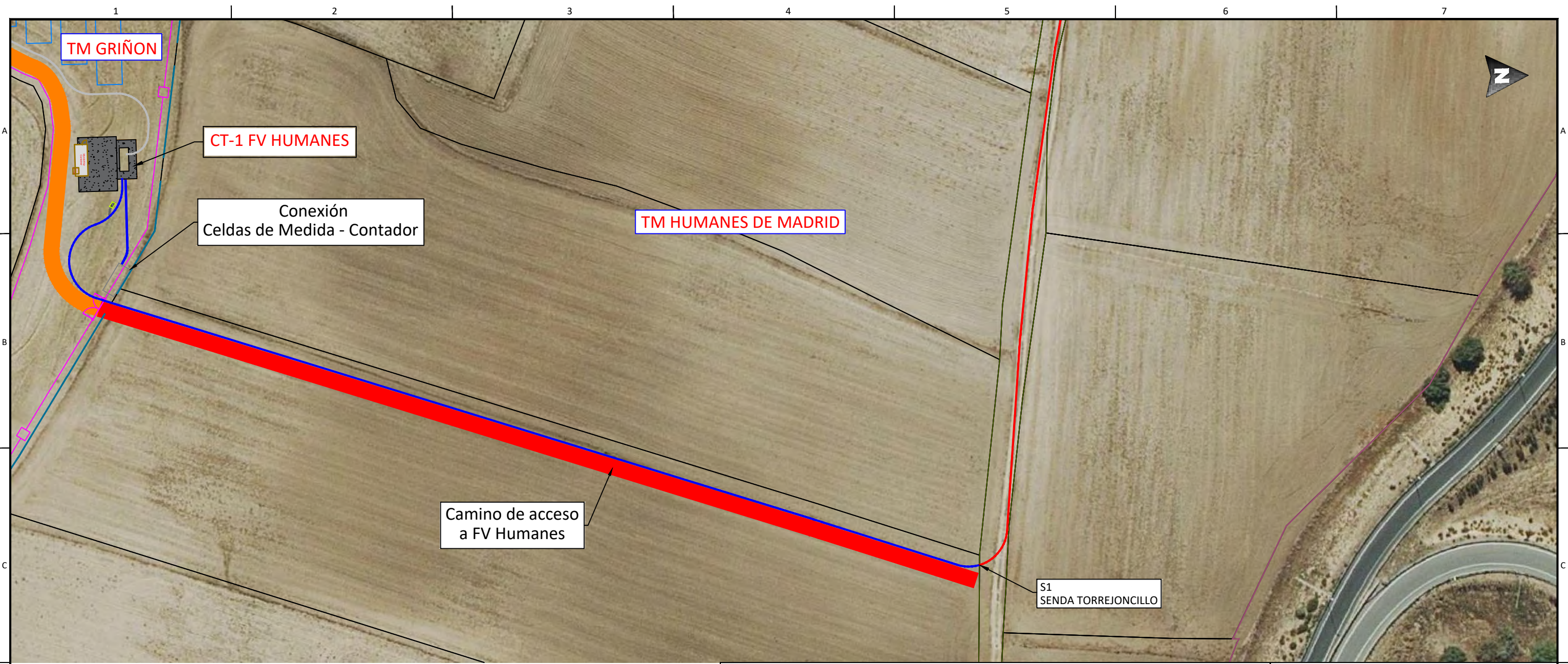
NOTAS GENERALES:

06						
05						
04						
03						
02						
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO		D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA	

- EMITIDO PARA:
- Solo información
  - Aprobar
  - Presupuestar
  - Construcción
  - AS Built



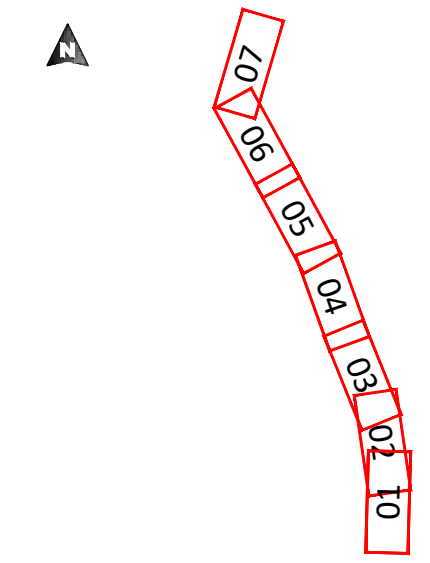
TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo			
Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL		REF. PLANO: SOIL2312501DLPGE01	
ESCALA: 1:10.000	Nº HOJA: 00 de 07	PROYECTADO	D.S.M.
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.
		APROBADO	E.R.S.
			27.08.2024



LEYENDA

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



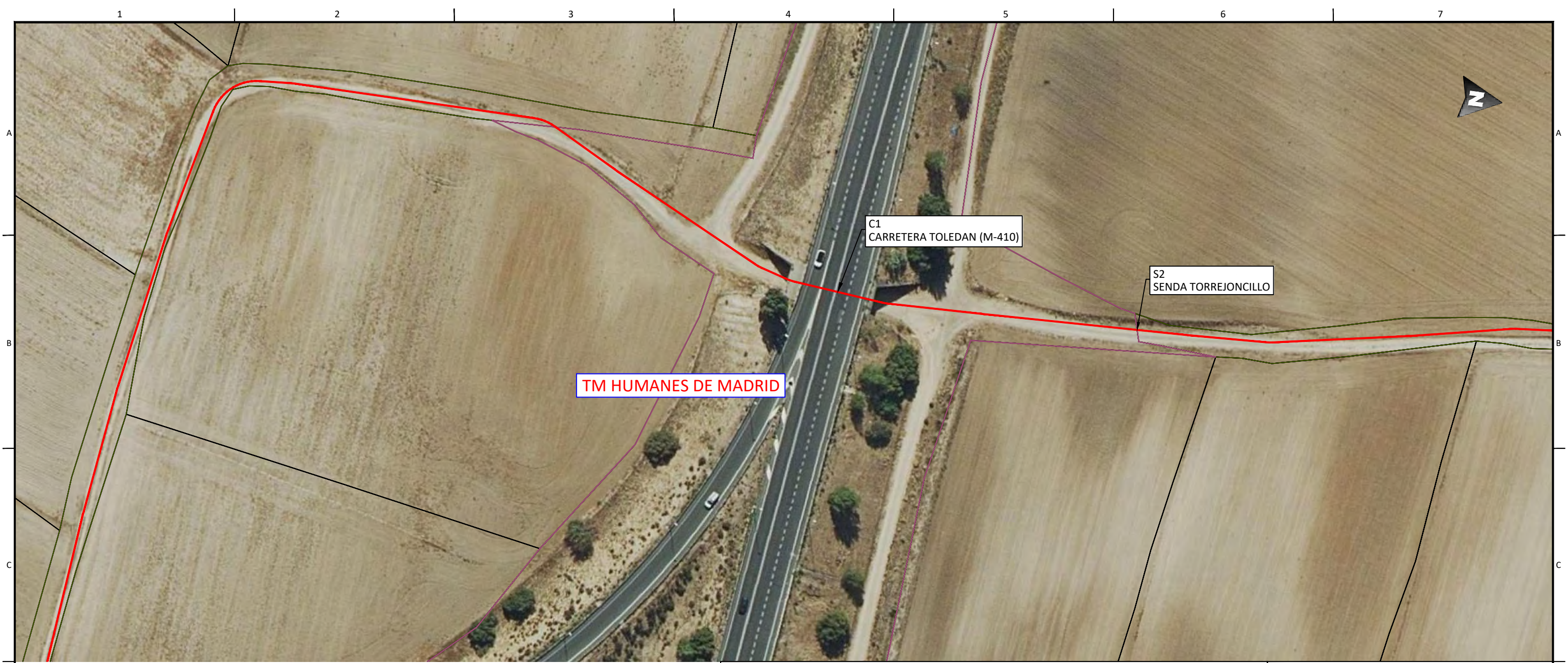
NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:					
<input type="checkbox"/>	Solo información				
<input type="checkbox"/>	Aprobar				
<input type="checkbox"/>	Presupuestar				
<input type="checkbox"/>	Construcción				
<input type="checkbox"/>	AS Built				



TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo					
Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes					
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL				REF. PLANO: SOIL2312501DLPGGEO	
ESCALA: 1:1.000	Nº HOJA: 01 de 07	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024	
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024	
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024	



**TM HUMANES DE MADRID**

C1  
CARRETERA TOLEDAN (M-410)

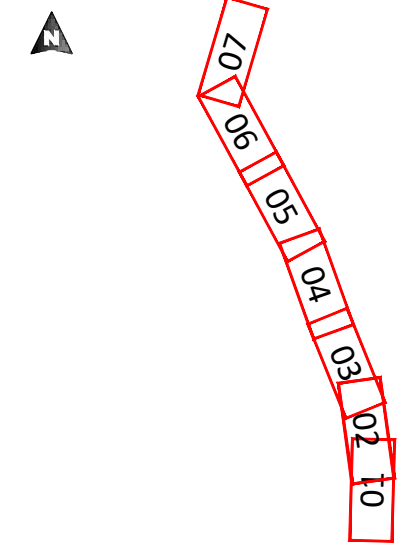
S2  
SEDA TORREJONCILLO



**LEYENDA**

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

**DISTRIBUCIÓN HOJAS:**



**NOTAS GENERALES:**

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:			TÍTULO DE PROYECTO:		
<input type="checkbox"/> Solo información	<input type="checkbox"/> Aprobar	<input type="checkbox"/> Presupuestar	Modificado de Proyecto Técnico Administrativo		
<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> AS Built		Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes		
			TÍTULO DEL PLANO:		REF. PLANO:
			PLANTA GENERAL		SOIL2312501DLPGGEO
			ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO
			1:1.000	02 de 07	D.S.M.
			REV:		DIBUJADO
			01		E.R.S.
					APROBADO
					E.R.S.

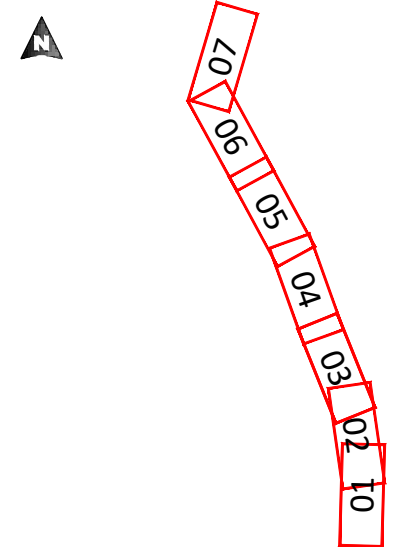
27.08.2024		27.08.2024		27.08.2024	
DIN-A3					



LEYENDA

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



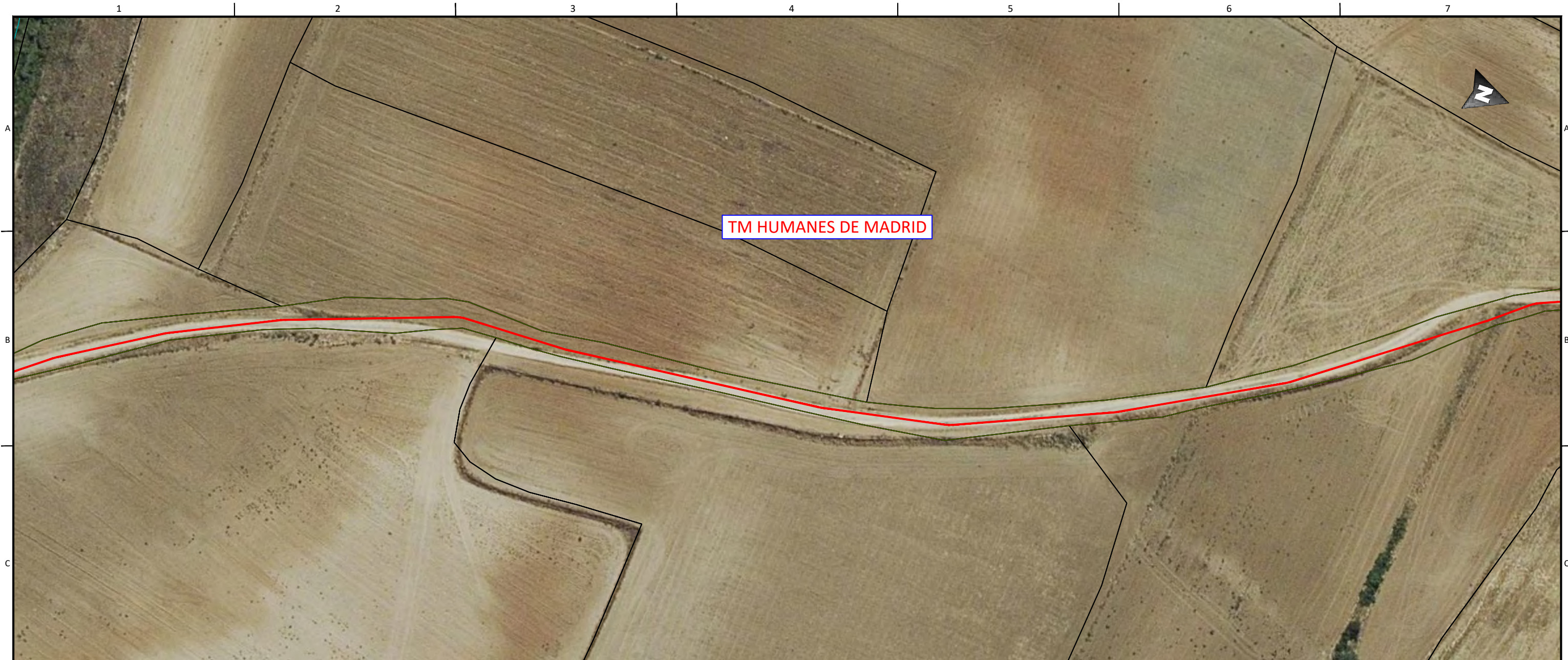
NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes				
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL			REF. PLANO: SOIL2312501DLPGGEO	
ESCALA: 1:1.000	Nº HOJA: 03 de 07	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024

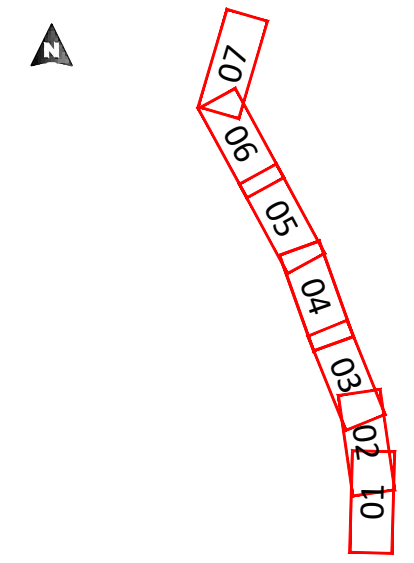


TM HUMANES DE MADRID

LEYENDA

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:		
<input type="checkbox"/> Solo información		
<input type="checkbox"/> Aprobar		
<input type="checkbox"/> Presupuestar		
<input type="checkbox"/> Construcción		
<input type="checkbox"/> AS Built		



TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes				
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL			REF. PLANO: SOIL2312501DLPGGEO	
ESCALA: 1:1.000	Nº HOJA: 04 de 07	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024



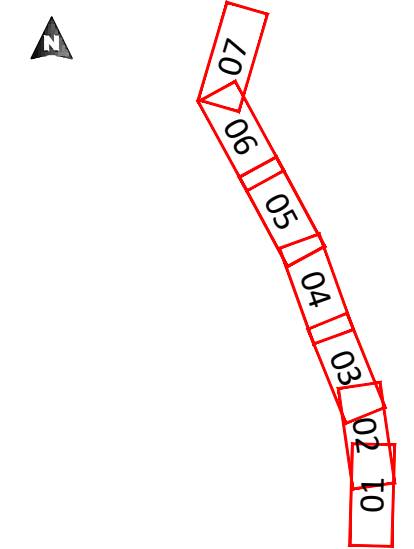
TM HUMANES DE MADRID



LEYENDA

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:			TÍTULO DE PROYECTO:		
<input type="checkbox"/> Solo información			Modificado de Proyecto Técnico Administrativo		
<input type="checkbox"/> Aprobar			Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes		
<input type="checkbox"/> Presupuestar			TÍTULO DEL PLANO:		
<input type="checkbox"/> Construcción			PLANTA GENERAL		
<input type="checkbox"/> AS Built			REF. PLANO:		
			SOIL2312501DLPGGEO		



ESCALA:	Nº HOJA: 05 de 07				
	1:1.000	REV: 01	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
			DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
			APROBADO	E.R.S.	27.08.2024



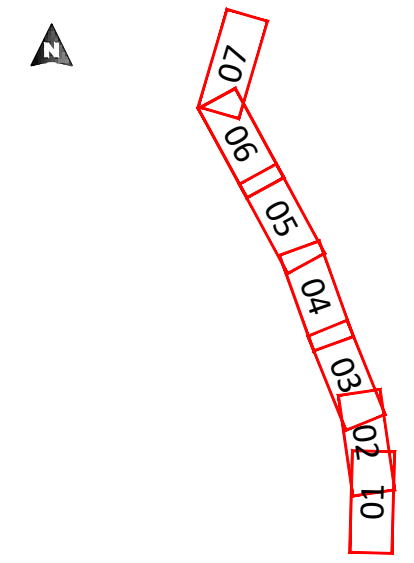
TM HUMANES DE MADRID



LEYENDA

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



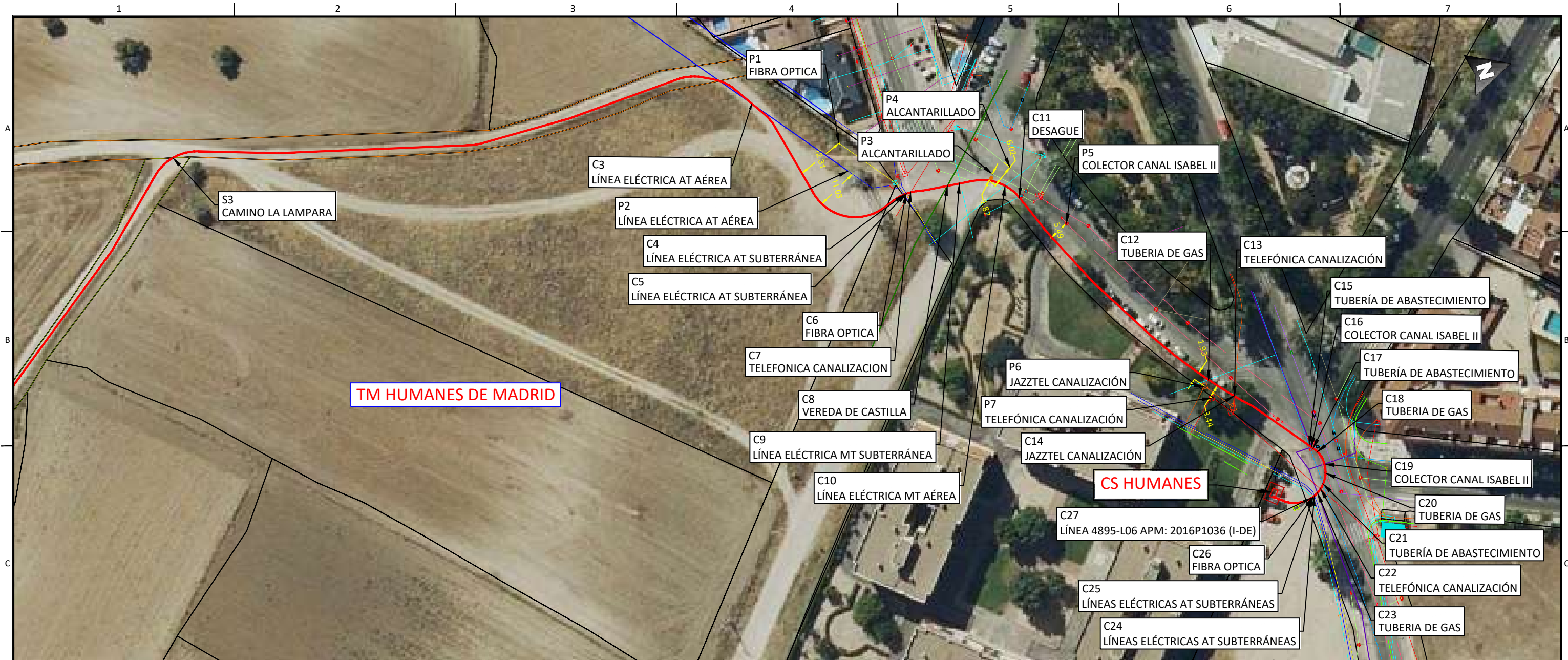
NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO		D.S.M.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:		
<input type="checkbox"/> Solo información		
<input type="checkbox"/> Aprobar		
<input type="checkbox"/> Presupuestar		
<input type="checkbox"/> Construcción		
<input type="checkbox"/> AS Built		



TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes				
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL			REF. PLANO: SOIL2312501DLPGGEO	
ESCALA: 1:1.000	Nº HOJA: 06 de 07	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024



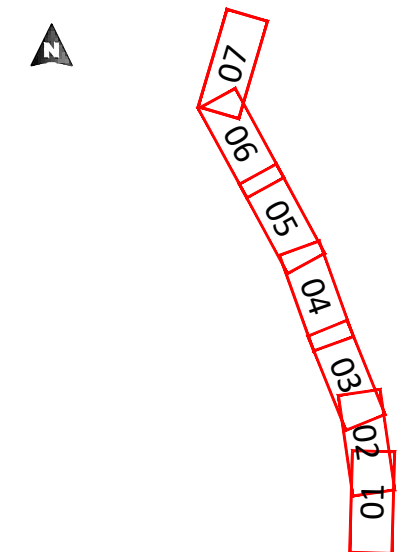
TM HUMANES DE MADRID

CS HUMANES

LEYENDA

- Parcelas.
- Límite de término municipal.
- Zanja directamente enterrada.
- Zanja bajo tubo de hormigón.
- Zanja bajo Puente tubo de hormigón.
- Línea eléctrica AT aérea.
- Línea eléctrica AT subterránea.
- Línea eléctrica MT subterránea.
- Línea eléctrica MT aérea.
- Canalización Telefónica.
- Canalización Jazztel.
- Alcantarillado urbano.
- Colector Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Ramal imbornal Canal de Isabel II.
- Tubería de abastecimiento Canal de Isabel II.
- Tubería de gas.
- Hidrografía.
- Vereda.
- Caminos.
- Senda.
- Carretera.
- Fibra optica.
- Arqueta de telecomunicaciones.
- Arqueta Telefónica.
- Arqueta Jazztel.
- Pozo.

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



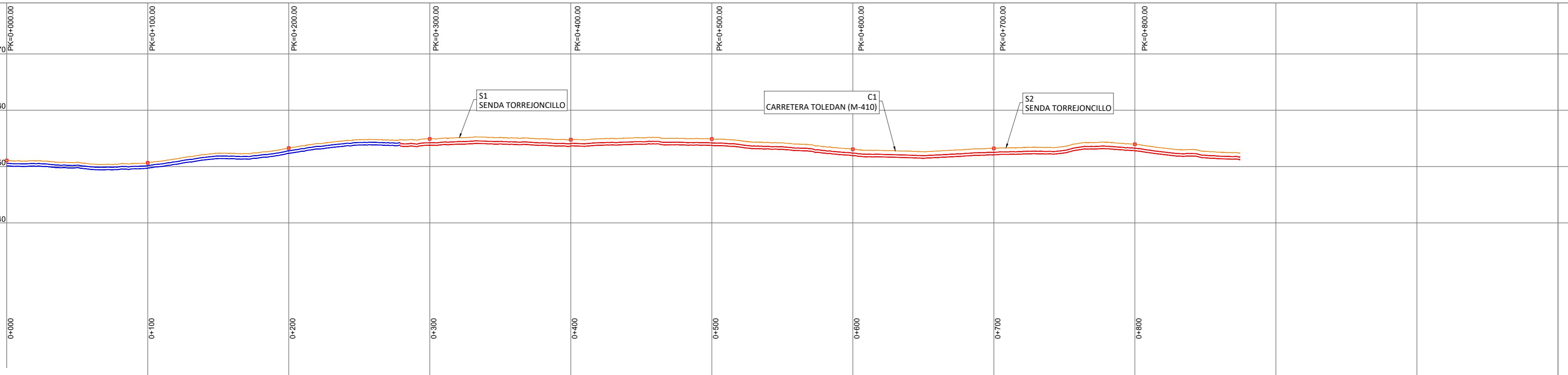
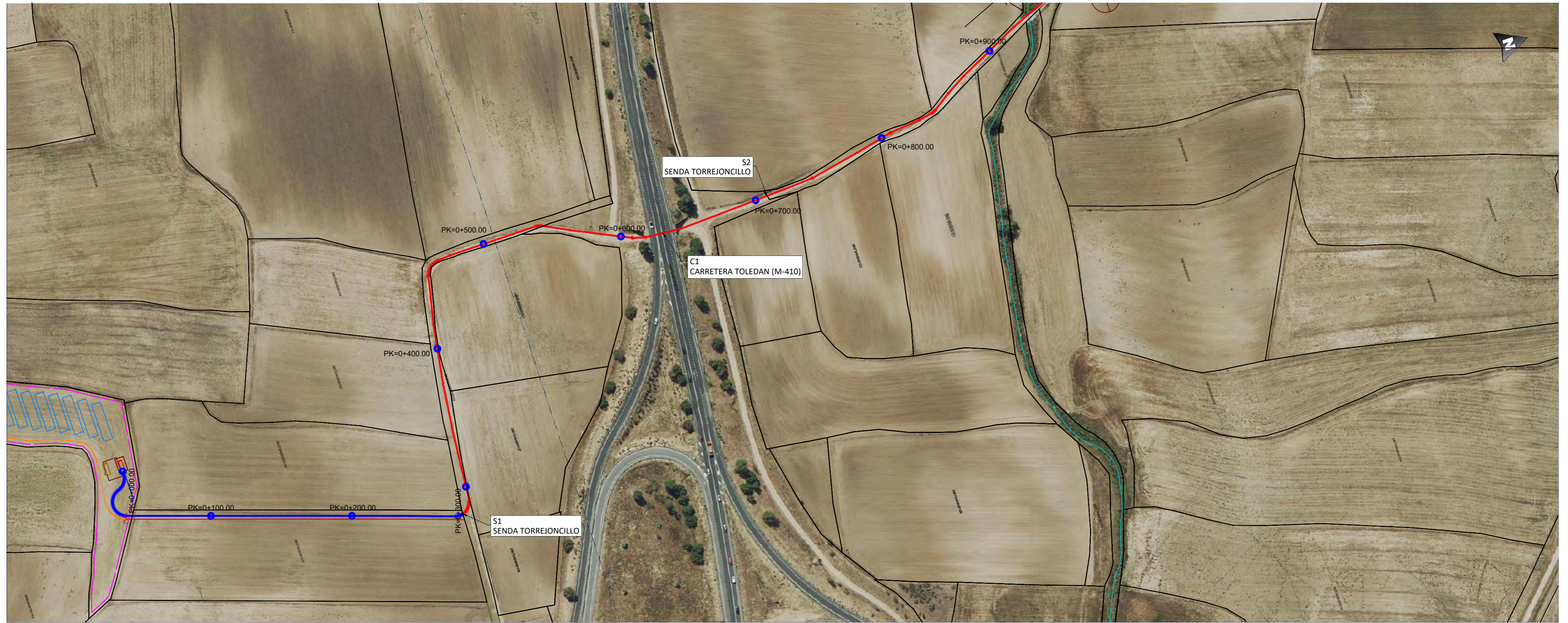
NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes				
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL			REF. PLANO: SOIL2312501DLPGGEO	
ESCALA: 1:1.000	Nº HOJA: 07 de 07	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024



LEYENDA	
	Terreno.
	Zanja directamente enterrada.
	Zanja bajo tubo de hormigón.

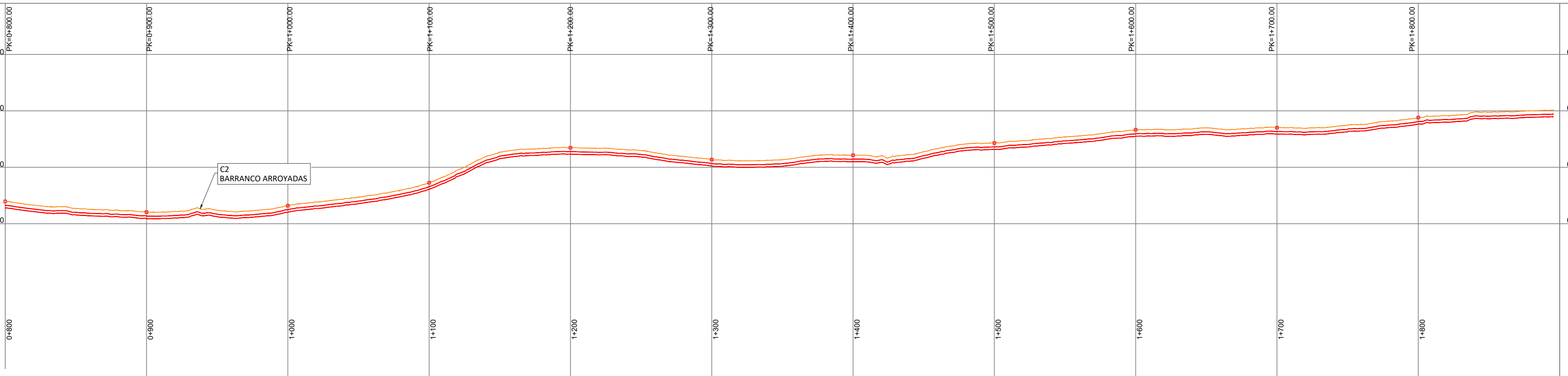
NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO		D.S.M.	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		REF. PLANO: SOIL2312501DLPCPP11	
ESCALA: H=1:2000 V=1:500	Nº HOJA: 01 de 04	PROYECTADO	D.S.M.
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.
		APROBADO	E.R.S.
			27.08.2024





LEYENDA	
	Terreno.
	Zanja directamente enterrada.
	Zanja bajo tubo de hormigón.

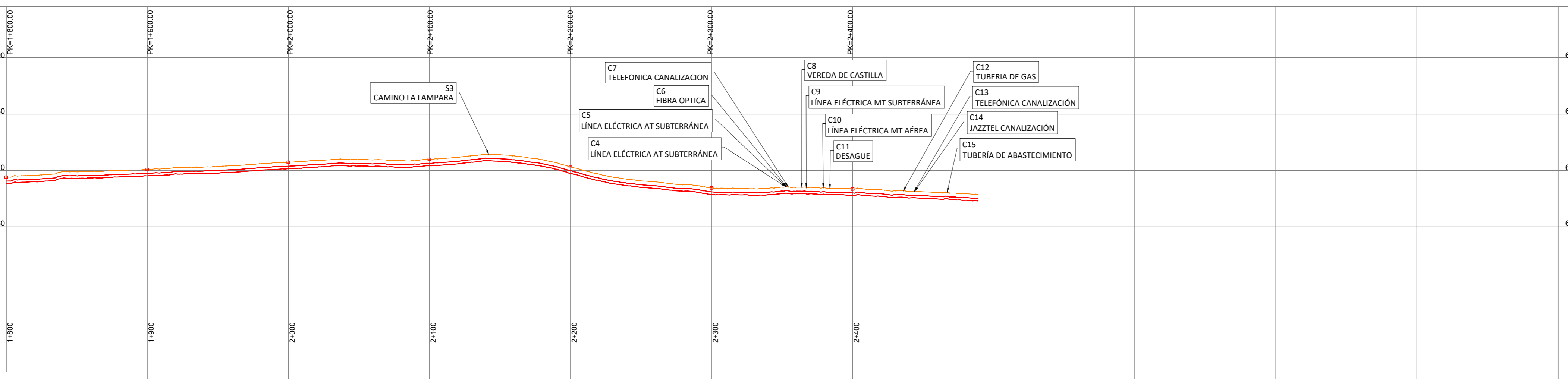
NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo			
Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		REF. PLANO: SOIL2312501DLPCPP11	
ESCALA: H=1:2000 V=1:500	Nº HOJA: 02 de 04	PROYECTADO: D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO: E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO: E.R.S.	27.08.2024





LEYENDA	
<span style="color: red;">—</span>	Terreno.
<span style="color: blue;">—</span>	Zanja directamente enterrada.
<span style="color: orange;">—</span>	Zanja bajo tubo de hormigón.

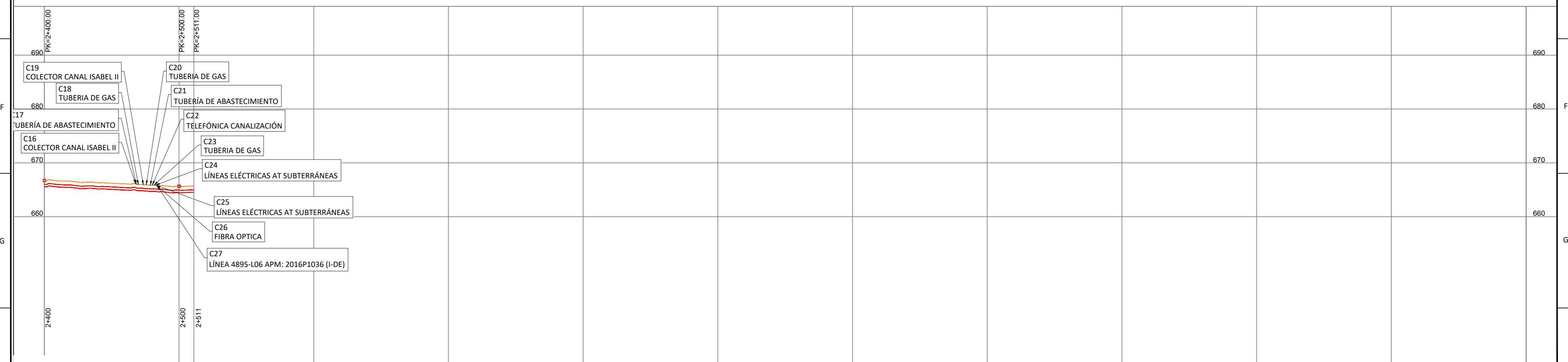
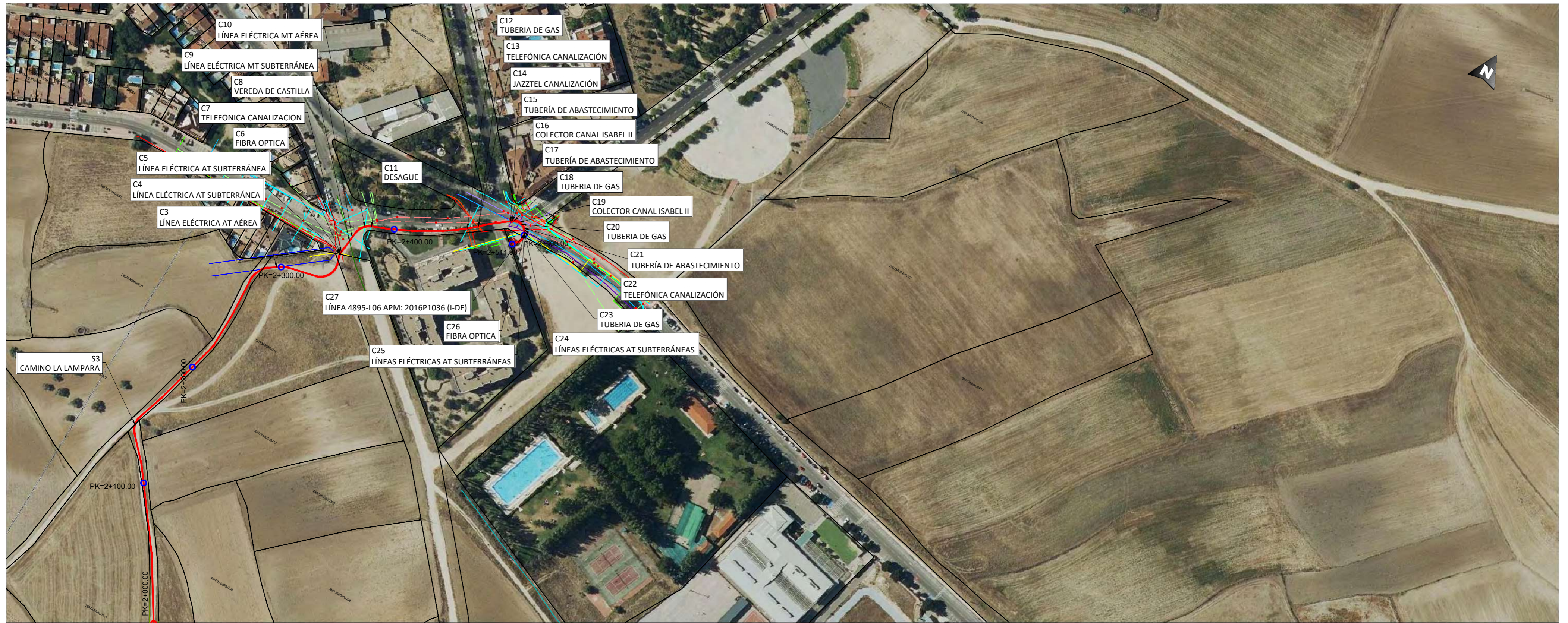
NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo			
Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		REF. PLANO: SOIL2312501DLPCPP11	
ESCALA: H=1:2000 V=1:500	Nº HOJA: 03 de 04	PROYECTADO: D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO: E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO: E.R.S.	27.08.2024





LEYENDA	
<span style="color: orange;">—</span>	Terreno.
<span style="color: blue;">—</span>	Zanja directamente enterrada.
<span style="color: red;">—</span>	Zanja bajo tubo de hormigón.

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.2024	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo			
Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		REF. PLANO: SOIL2312501DLPCPP11	
ESCALA: H=1:2000 V=1:500	Nº HOJA: 04 de 04	PROYECTADO: D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO: E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO: E.R.S.	27.08.2024





CS HUMANES

LSMT 15 kV

FV HUMANES

LEYENDA	
	LSMT 15 kV ZANJA BAJO CAMINO.
	LSMT 15 kV ZANJA BAJO TERRENO DE CULTIVO.
	PARCELAS CATASTRALES.
	CORREDOR PRINCIPAL DE LA SAGRA.

NOTAS GENERALES:


REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
01	17.09.24	INICIO PROYECTO	D.S.M.	D.S.M.	E.R.S.

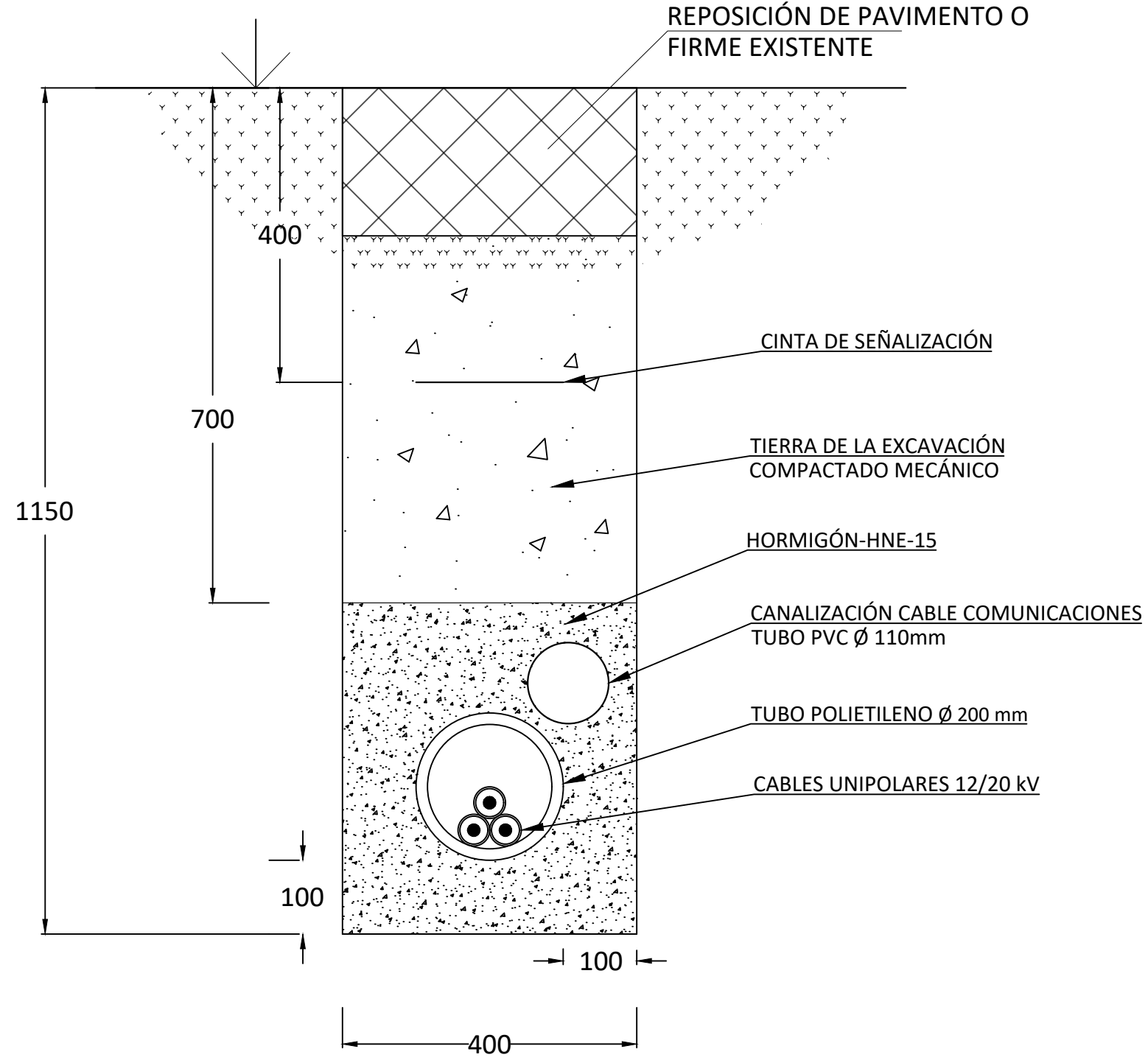
EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

TÍTULO DE PROYECTO:		Modificado de Proyecto Técnico Administrativo			
TÍTULO DEL PLANO:		Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes			
AFECCIÓN CORREDOR PRINCIPAL DE LA SAGRA		REF. PLANO:		SOIL2312501DLPGG21	
ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO	D.S.M.	17.09.2024	
1:2.000	01 de 01	DIBUJADO	D.S.M.	17.09.2024	
REV:	01	APROBADO	E.R.S.	17.09.2024	

# SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN POR TUBO HORMIGONADO BAJO CAMINO, CALZADA O ACERA

COTA DEL TERRENO



NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.24	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

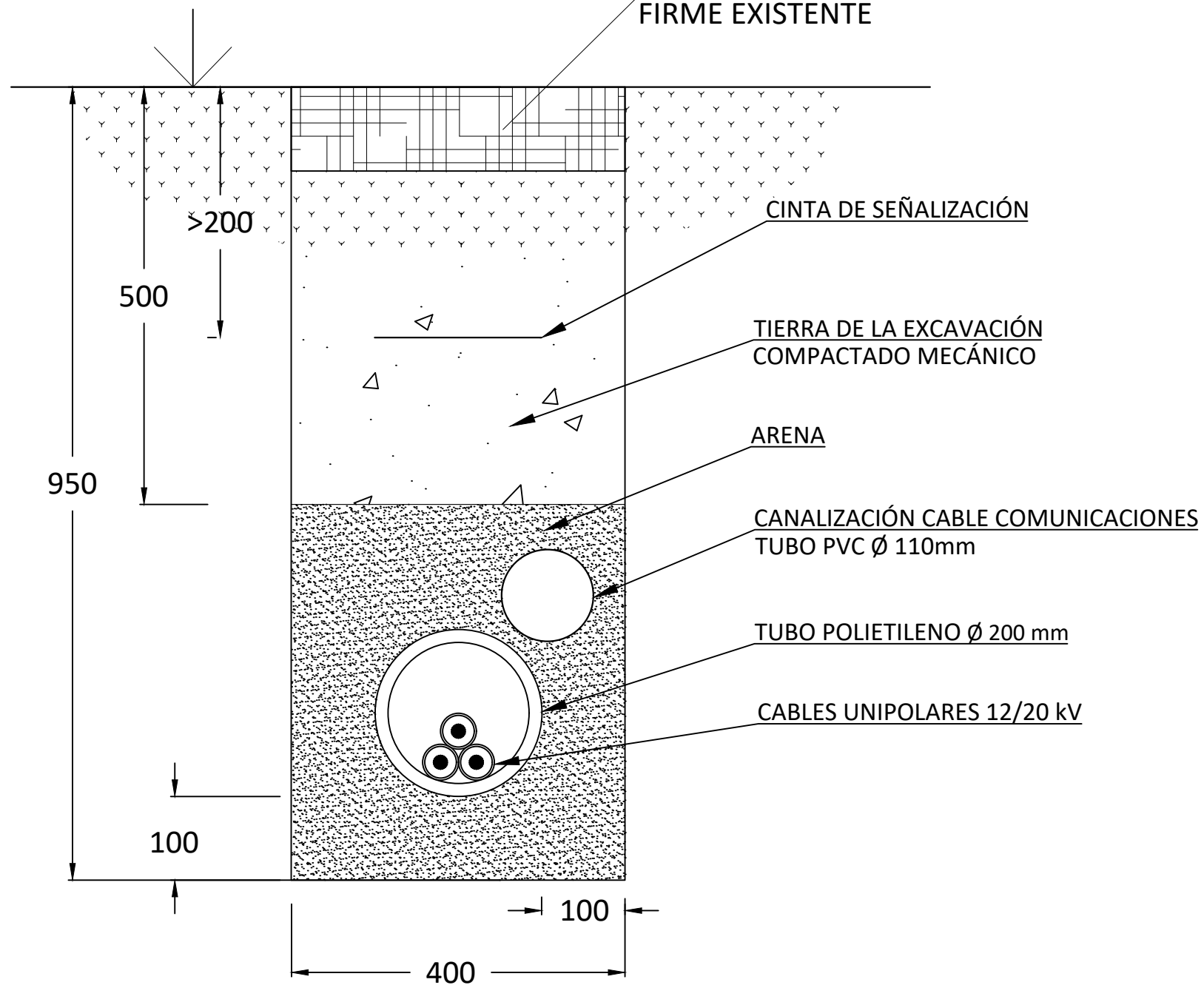


TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes				
TÍTULO DEL PLANO: ZANJAS TIPO			REF. PLANO: SOIL2312501DIPCZA1	
ESCALA: 1:20	Nº HOJA: 01 de 02	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024

# SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TERRENO DE CULTIVO

COTA DEL TERRENO

REPOSICIÓN DE PAVIMENTO O FIRME EXISTENTE



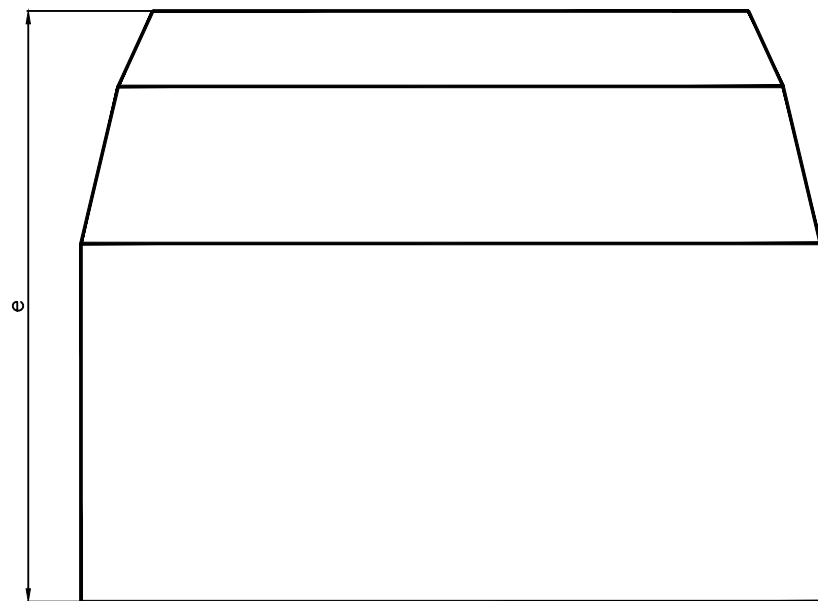
NOTAS GENERALES:

06					
05					
04					
03					
02					
01	27.08.24	INICIO PROYECTO	D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA

- EMITIDO PARA:
- Solo información
  - Aprobar
  - Presupuestar
  - Construcción
  - AS Built



TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes				
TÍTULO DEL PLANO: ZANJAS TIPO			REF. PLANO: SOIL2312501DLPCZA1	
ESCALA: 1:20	Nº HOJA: 02 de 02	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	27.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.08.2024

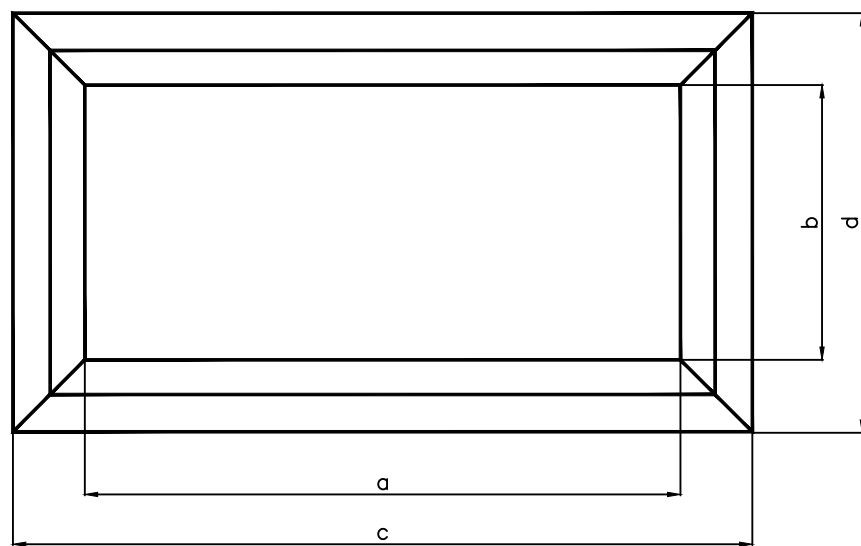


ALZADO

Cotas	Dimensión (mm)
a	1145±25
b	625±5
c	1425±25
d	900±15
e	1200±50

NOTA:

- Se instalará una arqueta doble de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio y final de la perforación dirigida, en los apoyos de paso aéreo-subterráneo, en las proximidades de los soportes metálicos de los parques tipo intemperie y en los puntos singulares del trazado según definición del proyectista de la instalación.
- Arqueta de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con nervaduras exteriores para soportar la presión externa.
- Empleo de la arqueta como "ENCOFRADO PERDIDO" rellenando sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM/20/P/20 de 25cm de espesor mínimo. La pared de hormigón deberá ser continua desde el suelo de la arqueta hasta recoger el cerco de la tapa.
- La arqueta dispondrá de tapa de fundición tipo D-400 para calzada o tipo B-125 para acera según caso.



PLANTA

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA
		06			
		05			
		04			
		03			
		02			
	01	30.08.24 INICIO PROYECTO			E.R.S.

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

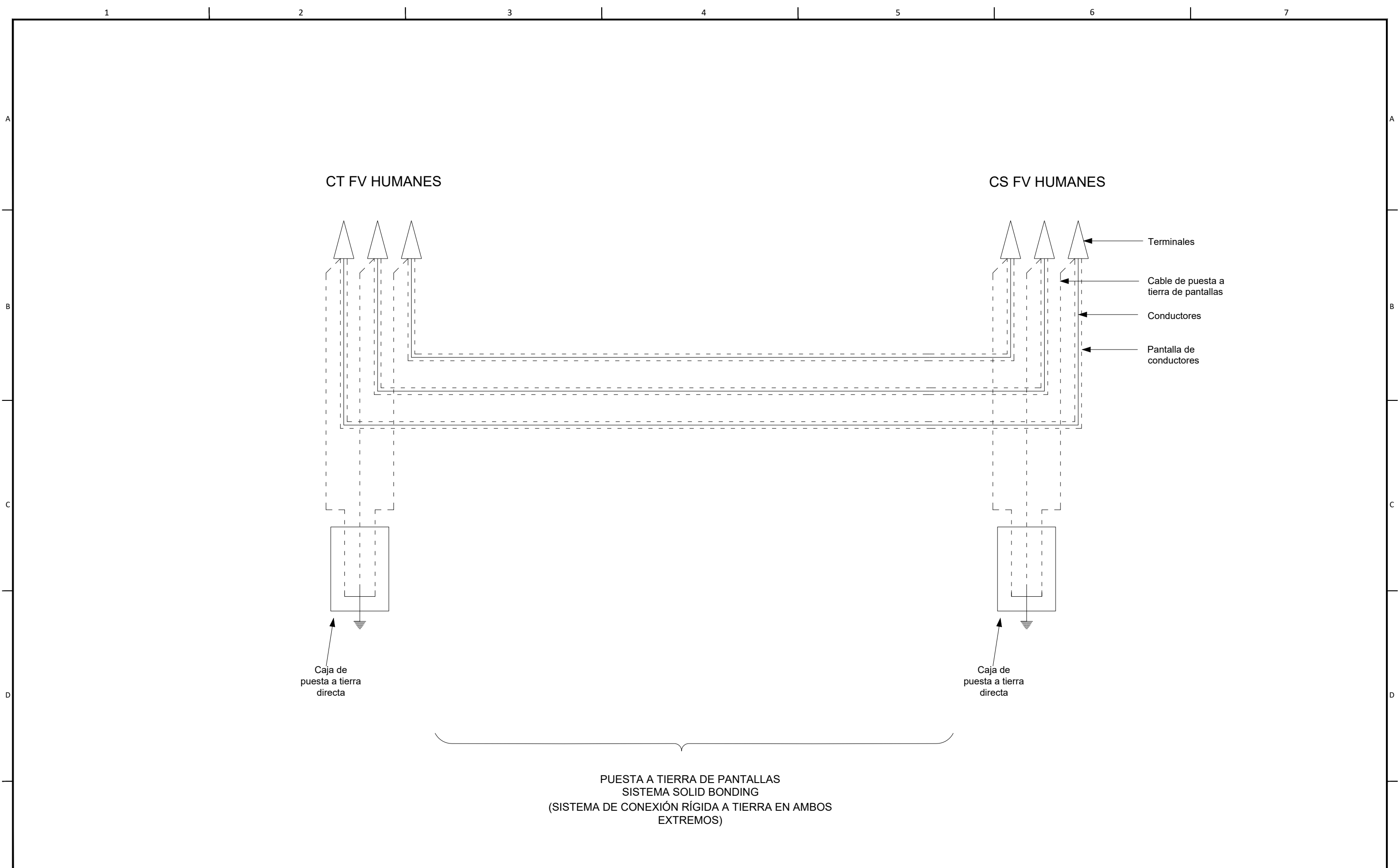


TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo  
Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes

TÍTULO DEL PLANO: ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

REF. PLANO: SOIL23125DLPCA22-

ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO	D.S.M.	FECHA
S/E	01 de 01			30.08.2024
	REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.	30.08.2024
		APROBADO	E.R.S.	30.08.2024



CT FV HUMANES


CS FV HUMANES

- Terminales
- Cable de puesta a tierra de pantallas
- Conductores
- Pantalla de conductores

Caja de puesta a tierra directa

Caja de puesta a tierra directa

PUESTA A TIERRA DE PANTALLAS  
SISTEMA SOLID BONDING  
(SISTEMA DE CONEXIÓN RÍGIDA A TIERRA EN AMBOS EXTREMOS)

NOTAS GENERALES:	06					EMITIDO PARA: <input type="checkbox"/> Solo información <input type="checkbox"/> Aprobar <input type="checkbox"/> Presupuestar <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> AS Built	TÍTULO DE PROYECTO: Modificado de Proyecto Técnico Administrativo Línea Subterránea 15 kV CT-1 FV Humanes – Centro de Seccionamiento FV Humanes					
	05						TÍTULO DEL PLANO: PUESTA A TIERRA DE PANTALLAS		REF. PLANO: SOIL2312501DLPEPT1			
	04							ESCALA: S/E	Nº HOJA: 01 de 01	PROYECTADO	D.S.M.	27.08.2024
	03							REV: 01	DIBUJADO	E.R.S.		27.08.2024
	02							APROBADO	E.R.S.			27.08.2024
01	27.08.24	INICIO PROYECTO		D.S.M.	E.R.S.	E.R.S.						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	FIRMA							