



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Obra:

**LÍNEA SUBTERRÁNEA
DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y
CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE
CENTRO DE DATOS EN WALQA**

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA
(PROVINCIA DE HUESCA)

Documento:

**SEPARATA DE AFECCIÓN A:
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD
SOSTENIBLE – D.G. DE CARRETERAS**

Autor:



Febrero de 2025

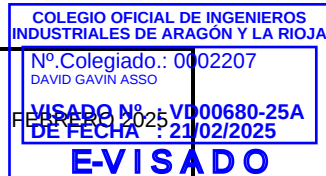
ÍNDICE DE LA SEPARATA

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	2
2.- PETICIONARIO Y TITULAR.....	5
3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	6
4.- NORMATIVA APLICABLE	7
5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	10
5.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME.....	10
5.2.- CALA DE ENTRONQUE CON LÍNEA EXISTENTE	10
5.3.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	11
5.4.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	11
6.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	12
6.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME.....	12
6.2.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	13
6.3.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	14
7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	15
7.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	15
7.1.1.-CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	15
7.1.2.-DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	17
7.1.3.-DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	27
7.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	34
7.2.1.-CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	34
7.2.2.-OBRA CIVIL	34
7.2.3.-APARAMENTA	39
7.2.4.-RED DE TIERRAS	46
7.2.5.-MATERIAL AUXILIAR DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.....	50
8.- CONCLUSIONES.....	51



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA



PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA GENERAL (Hojas 5 y 6)
- 4.- ITINERARIO SUBTERRÁNEO (Hojas 9 y 10)
- 5.- PLANTA-PERFIL SUBTERRÁNEO (Hojas 5 y 6)
- 6.- ZANJAS TIPO + PERFORACIÓN
- 7.- AFECCIÓN A SERVICIOS

Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

David Gavín Asso
Colegiado N.º 2.207 del C.O.I.I.A.R

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Este Proyecto forma parte del Plan de Interés General de Aragón, “Expansión de la Región AWS en Aragón”, promovido por Amazon Data Services Spain, SL (ADSS).

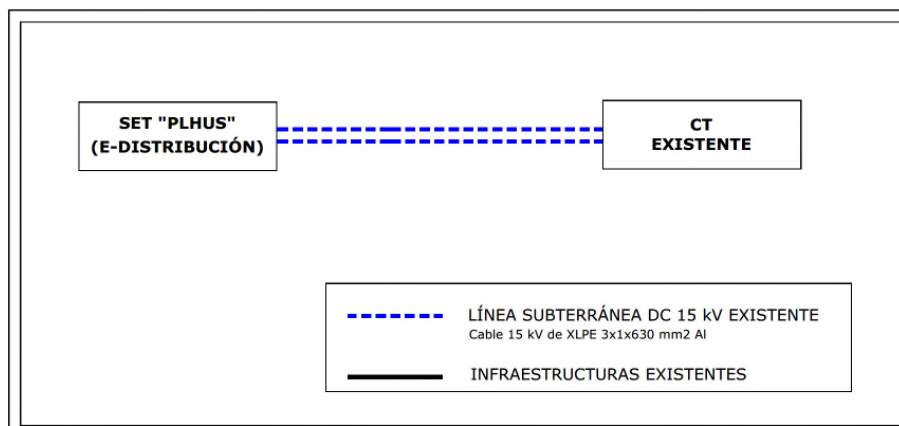
Con fecha 7 de noviembre de 2024, la entidad promotora presentó ante el Departamento de Fomento, Vivienda, Logística y Cohesión Territorial la documentación del Plan de Interés General para su Aprobación Inicial.

Con fecha 4 de diciembre de 2024, mediante Orden FOM/1517/2024, publicada en el Boletín Oficial de Aragón de 13 de diciembre, el Gobierno de Aragón declaró la Aprobación Inicial al Plan de Interés General.

Este Proyecto se presenta ahora a nivel de Proyecto de Ejecución en el Tomo IV.5 del Plan de Interés General de Aragón a los efectos de solicitar la Aprobación Definitiva del Plan de Interés General, y asumir el carácter de directamente ejecutable para proceder a su construcción.

En la actualidad, existe una Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV en doble circuito que da suministro a un centro de datos existente ubicado en las inmediaciones de la Subestación Eléctrica “Plhus”. Dicho proyecto de línea subterránea de media tensión 15 kV para alimentación de centro de datos en plataforma logística Huesca sur se visó con fecha 12 de noviembre de 2019 con número de visado VD03753-19A en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja y en años posteriores, se puso en funcionamiento.

En la siguiente figura se muestra el esquema existente de las instalaciones:

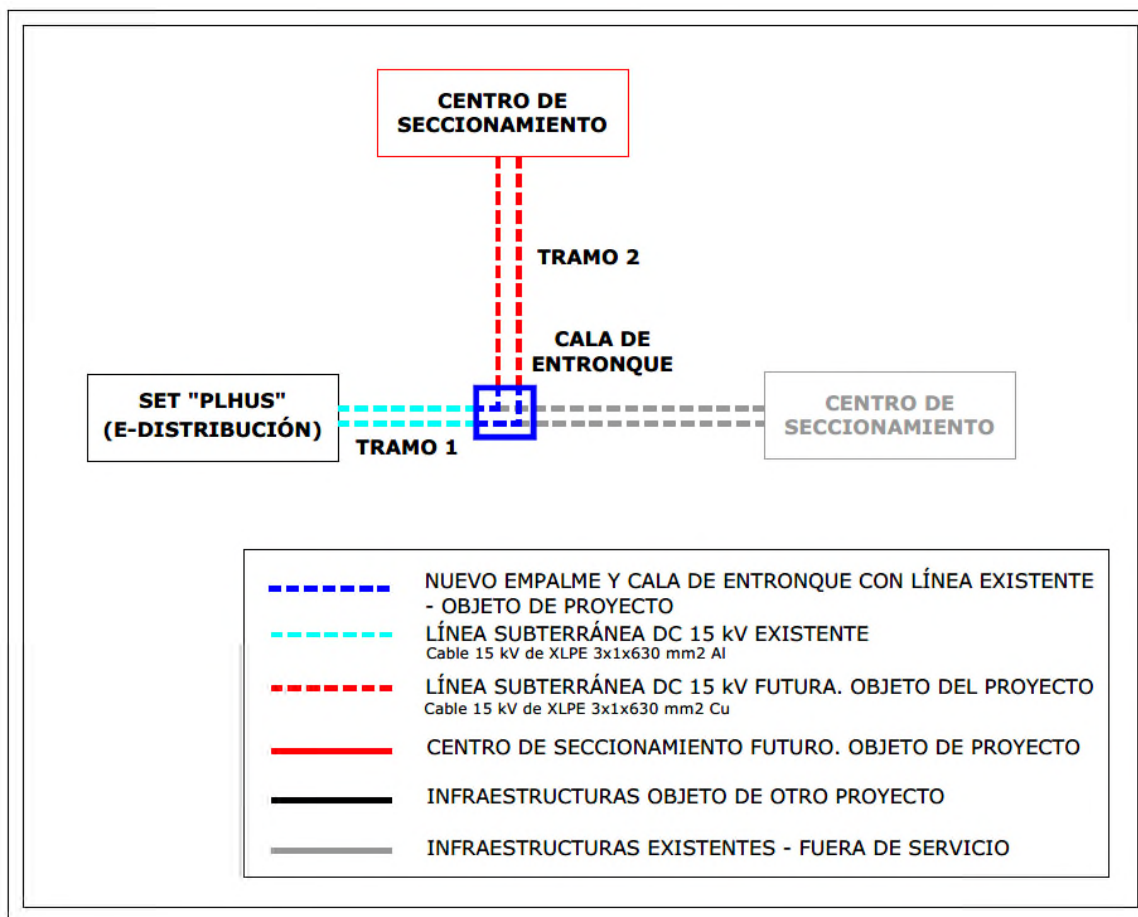


Aprovechando que el centro de datos existente ya no necesita este suministro en media tensión, se quiere aprovechar el punto de conexión en la Subestación Plhus y desviar parte de la línea existente para dar suministro a un nuevo centro de datos a construir en el polígono industrial "Walqa".

Por tanto, el objeto del presente proyecto es la descripción, justificación y valoración de la nueva Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV y del nuevo Centro de Seccionamiento necesarios para dotar de suministro eléctrico en media tensión al nuevo centro de datos, a instalar en el polígono industrial "Walqa", dentro del Término Municipal de Huesca, en la provincia de Huesca.

La línea subterránea objeto del presente proyecto discurrirá, en doble circuito, desde la Subestación Eléctrica "Plhus", perteneciente a E-Distribución, hasta el futuro Centro de Seccionamiento, también objeto del presente proyecto.

En la siguiente imagen se muestra el esquema final de las instalaciones:



Tal y como puede observarse en la imagen, desde el origen en la Subestación “Plhus” hasta su llegada al nuevo Centro de Seccionamiento a proyectar, la línea puede dividirse en dos tramos, separados entre ellos por el empalme a realizar en la cala de entronque a ejecutar.

A continuación, se describe en detalle cada uno de los tramos proyectados:

Tramo 1 – Tramo existente: SET “Plhus” - Empalme

El primer tramo de la línea se trata de un tramo ya existente, ejecutado con anterioridad. Este tramo discurre en doble circuito desde las celdas de Media Tensión de la Subestación Eléctrica “Plhus” (E-Distribución) hasta el nuevo empalme a realiza en las inmediaciones de la subestación, con el objeto de unir el cable existente con el futuro cable a instalar y poder realizar una desviación en el trazado de la línea ya construida.

Tanto para la instalación de los empalmes como para la reubicación del trazado, es necesario la construcción de una cala provisional a la salida de la subestación, donde se entroncará la línea existente con la nueva a proyectar.

Desde esta cala se realizará, en una primera fase, la recuperación de parte de cable ya instalado y en una segunda fase, la instalación de los empalmes que unen el cable existente con el futuro cable a instalar.

Tramo 2 – A ejecutar: Empalme – Centro de Seccionamiento

El tramo dos de la línea será de nueva ejecución y discurrirá en doble circuito, mediante un nuevo trazado, desde el empalme realizado en la cala de entronque en las inmediaciones de la Subestación hasta el nuevo Centro de Seccionamiento, también objeto del presente proyecto.

Con la presente separata se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE – D.G. DE CARRETERAS**, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes Reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD000680-25A DE FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

2.- PETICIONARIO Y TITULAR

Se redacta el presente proyecto a petición del titular de la instalación:

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L. (ADSS)

C.I.F.: B-86339595

Calle Ramírez de Prado, Num. 5

Madrid, 28045, España.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVVRW/KARO0DL64IB verificable en <https://coliar.e-gestion.es>

3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la siguiente tabla se da la relación de afecciones de la Línea Subterránea objeto del Proyecto con **Ministerio De Transportes Y Movilidad Sostenible – D.G. de Carreteras**:

Cruzamiento Línea Subterránea 15 kV

Nº CRUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
65	Cruzamiento con Autovía A-23 en su P.K. 355+200	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible - Dirección General de Carreteras.
67	Cruzamiento con Carretera N-330 P.K. 567+020	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible - Dirección General de Carreteras.

Las distancias de la instalación en los cruces serán las que se especifican en los correspondientes planos que se adjuntan cumpliendo siempre con las prescripciones señaladas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y legislación aplicable en lo que respecta a distancias de seguridad.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	---

4.- NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

Instalaciones eléctricas:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, por el que se aprueban el Reglamento sobre acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.

- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas”, adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).
- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas en las instrucciones técnicas complementarias:
 - o ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - o ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - o ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.
- Normas DIN y UNE aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	---

Seguridad y Salud:

- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja tensión.

Normativa ambiental

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.

Otras:

- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV objeto del presente Proyecto discurre a lo largo de su recorrido por el término municipal de Huesca, provincia de Huesca, atravesando en su recorrido algunos de los viales y parcelas de la Plataforma Logística de Huesca y del Parque Tecnológico “Walqa” hasta llegar al Centro de Seccionamiento, ubicado en el último polígono mencionado.

El trazado y emplazamiento pueden consultarse en el documento “Planos” y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89).

5.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME

- Origen de la línea:

Circuito	Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	SET “Plhus” (E-Distribución)	710.437	4.664.296

- Final de la línea:

Circuito	Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	Empalme con el nuevo tramo de la línea	710.514	4.664.294

5.2.- CALA DE ENTRONQUE CON LÍNEA EXISTENTE

- Vértices

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30)	
	X	Y
V _A	710.511	4.664.295
V _B	710.515	4.664.288
V _C	710.518	4.664.290
V _D	710.514	4.664.297

5.3.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

- Origen de la línea:

Circuito	Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	Empalme con el tramo existente de la línea	710.514	4.664.294

- Final de la línea:

Circuito	Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	Futuro Centro de Seccionamiento	710.775	4.665.414

5.4.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento en proyecto se encuentra situado en la parcela 197 del polígono 10 en el Término Municipal de Huesca, en las inmediaciones del futuro Centro de Datos de ADSS.

El acceso al mismo se realiza desde un camino colindante a las instalaciones.

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del Documento Planos, donde puede verse su disposición y distribución general.

Coordenadas Vértices Edificio Centro de Seccionamiento

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30)	
	X	Y
V _A	710.774	4.665.413
V _B	710.776	4.665.416
V _C	710.775	4.665.418
V _D	710.772	4.665.414

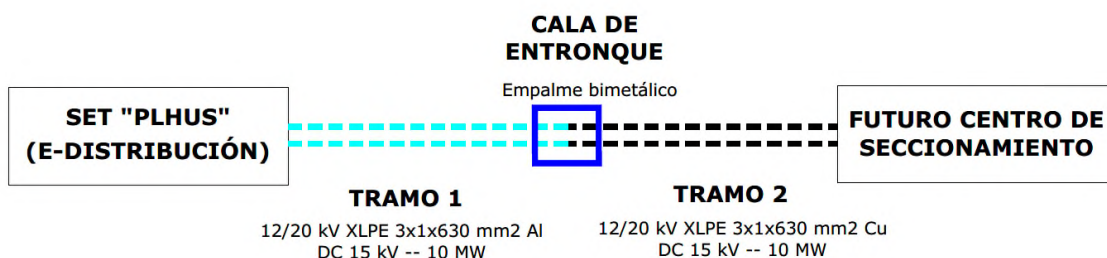
6.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

6.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME

El tramo 1 de la línea subterránea de doble circuito es un tramo existente, que tiene su origen en la posición de Media Tensión correspondiente a la Subestación Eléctrica “Plhus” propiedad de E-Distribución y finaliza en el nuevo empalme a realizar para conectar y redirigir el nuevo tramo de línea.

La línea existente está formada por dos ternas de cable RH5Z1-OL 12/20kV 3x1x630 mm² Al y se respetará en todo momento los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante

A continuación, se presenta un esquema resaltando el tramo 1 de la instalación:



Las longitudes de cable y zanja serán las siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada (existente):

Circuito 1: 139 m

Circuito 2: 141 m

Longitud total de circuito trifásico (existente):

Circuito 1: 149 m (*)

Circuito 2: 151 m (*)

(*) Cada circuito incluye 10 metros de recuperación de cable existente en la cala de entronque provisional a ejecutar durante las obras.

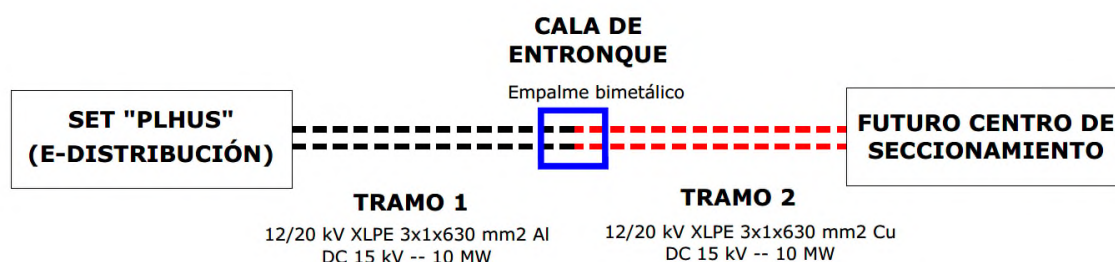
La conexión de las pantallas a lo largo de toda la línea será mediante esquema “Solid-Bonding”, tal y como puede verse en el plano de esquema de conexión de pantallas del documento “Planos”.

6.2.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El origen del tramo 2 de la línea subterránea de doble circuito será el empalme a realizar en la cala de entronque, ubicada en las inmediaciones de la Subestación “Plhus”. La línea discurrirá por viales públicos de la Plataforma Logística de Huesca hasta cruzar, mediante perforación horizontal dirigida, la Autovía A-23 en su P.K. 355+200 y la carretera N-330. Tras el cruce, la línea discurrirá a través de parcelas del polígono “Walqa” bajo canalización tubular hormigonada hasta el futuro Centro de Seccionamiento, a instalar en las inmediaciones del futuro Centro de Datos de ADSS.

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante. La línea a proyectar estará formada por dos ternas de cable RHZ1-OL 12/20kV 3x1x630 mm² Cu.

A continuación, se presenta un esquema resaltando el tramo 2 de la instalación objeto del presente proyecto:



Las longitudes de cable y zanja serán los siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada:

Circuito 1: 1.218 m

Circuito 2: 1.220 m

Longitud de perforación horizontal (Circuito 1 y 2): 164 m

Longitud de circuito trifásico:

Circuito 1 y 2: 1.395 m (*)

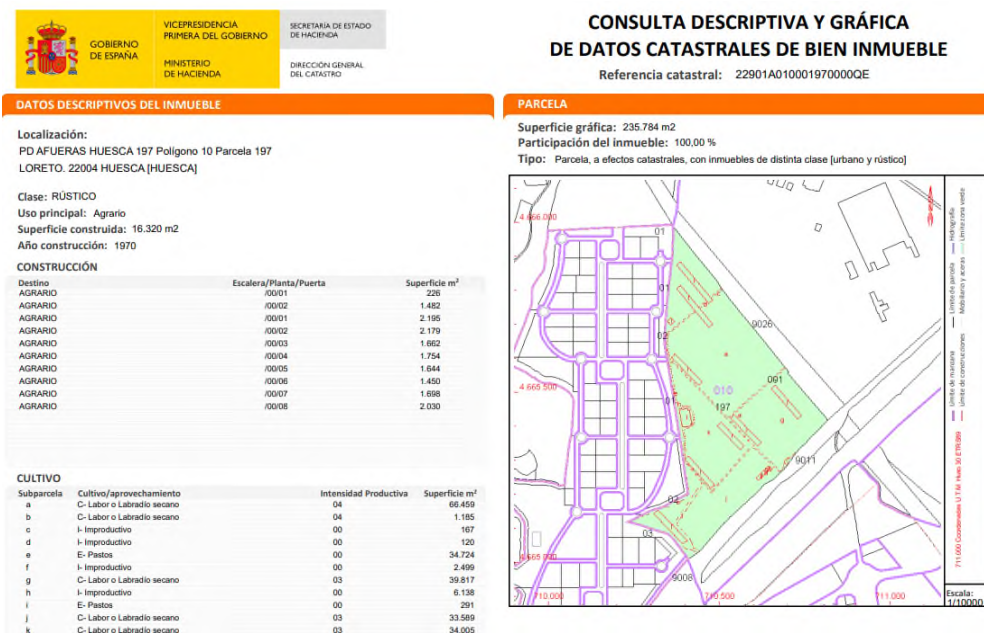
(*) Cada circuito incluye 5 metros de subida al Centro de Seccionamiento y otros 8 m extra para la ejecución correcta de todos los empalmes.

La conexión de las pantallas a lo largo de toda la línea será mediante esquema "Solid-Bonding", tal y como puede verse en el plano de esquema de conexión de pantallas del documento "Planos".

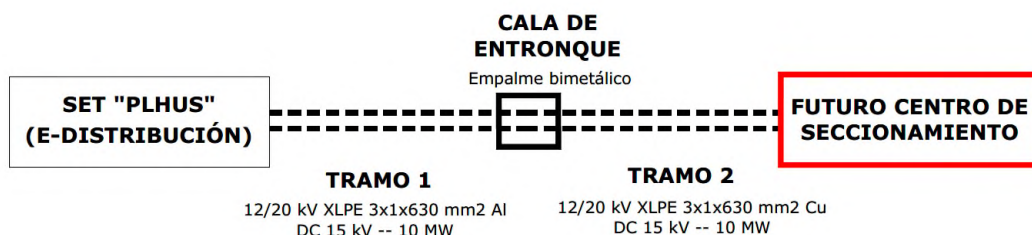
6.3.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento está ubicado en el Término Municipal de Huesca, parcela 197 del polígono 10. Su edificio tendrá unas dimensiones máximas exteriores de 4,46 m por 2,38 m, quedando en total una superficie de 10,62 m².

Consulta Descriptiva y Gráfica de datos catastrales de la parcela:



A continuación, se presenta un esquema resaltando la instalación objeto del presente proyecto:



7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

7.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN

7.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

TRAMO 1 (EXISTENTE) – SET “PLHUS” – EMPALME	
Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Potencia a transportar por circuito	10 MW (*) (*) Para garantizar el suministro en caso de avería, se dimensiona la instalación de modo que dicha capacidad de transporte pueda ser soportada por cada uno de los circuitos de manera individual, en caso de que el otro se encuentre fuera de servicio
Intensidad nominal por circuito	427,67 A
Capacidad de transporte	11,97 MW (*) (*)f.d.p. = 0,9, zanja tipo a 1,27 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Intensidad máxima admisible	512,2 A (*) (*)f.d.p. = 0,9, zanja tipo a 1,27 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Dos (uno de reserva)
Denominación del cable de Potencia	RH5Z1-OL 12/20 kV 1x630 mm ² Al
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	84 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	3,89 kA
Duración del cortocircuito	1 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	Circuito 1: 134 m Circuito 2: 136 m
Longitud total conductor línea	Circuito 1: 149 m Circuito 2: 151 m
Longitud total conductor línea subterránea en canalización	Circuito 1: 139 m Circuito 2: 141 m
Longitud total conductor línea subterránea a recuperar	Circuito 1: 10 m Circuito 2: 10 m

TRAMO 1 (EXISTENTE) – SET “PLHUS” – EMPALME

Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la zanja	Zona de calzada o acera: 1,27 m
Conexión de pantallas	Solid bonding
Terminales	Interior tipo GIS en las celdas de media tensión de la S.E. “Plhus”
Nº unidades	6 (existentes)

TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Potencia a transportar por circuito	10 MW (*) (*) Para garantizar el suministro en caso de avería, se dimensiona la instalación de modo que dicha capacidad de transporte pueda ser soportada por cada uno de los circuitos de manera individual, en caso de que el otro se encuentre fuera de servicio
Intensidad nominal por circuito	427,67 A
Capacidad de transporte	12,24 MW (*) (*)f.d.p. = 0,9, perforación dirigida a 6 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Intensidad máxima admisible	523,6 A (*) (*)f.d.p. = 0,9, perforación dirigida a 6 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Dos (uno de reserva)
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-OL 12/20 kV 1x630 mm ² Cu
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	94 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	4,2 kA
Duración del cortocircuito	1 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	Circuito 1: 1.218 m Circuito 2: 1.220 m
Longitud perforación horizontal	Circuito 1: 164 m Circuito 2: 164 m

TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Longitud total conductor línea subterránea	Circuito 1: 1.395 m Circuito 2: 1.395 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada / Perforación horizontal dirigida
Profundidad de la zanja	Zona de terrizo, labor, calzada o acera: 1,45 m Perforación Dirigida: 6 m
Conexión de pantallas	Solid Bonding
Terminales	Interior tipo GIS en las celdas de media tensión del futuro Centro de Seccionamiento
Nº unidades	6

7.1.2.- DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

A lo largo de la línea subterránea objeto de proyecto se tienen distintas disposiciones físicas. En primer lugar, se dispone de zanja existente, seguido de una cala de entronque de construcción provisional donde se realizarán los empalmes con la nueva línea a proyectar y se redirigirá la línea. A continuación, se dispondrá de nueva zanja a proyectar y, por último, se proyectarán perforaciones dirigidas.

A continuación, se explican en detalle cada una de las zonas proyectadas.

7.1.2.1.- ZANJA EXISTENTE – TRAMO 1

El tramo 1 (existente) de la línea subterránea discurre bajo calzada o acera y dispone en su trazado de zanja tubular hormigonada con una anchura de 0,70 m y una profundidad de 1,27 m, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obligasen a variar la profundidad de la línea.

La zanja hormigonada se compone de tres tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) dispuestos al tresbolillo. Dos de ellos se utilizan para los cables de media tensión, un tubo para cada terna, y el tercero queda de reserva. Estos tubos tienen un diámetro exterior de 200 mm y un diámetro interior de 160 mm. Para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica se dispone de dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro. También se dispone de separadores cada dos metros en la formación del tresbolillo de los tubos.

El dado de hormigón tiene unas dimensiones de 0,60 m x 0,70 m. Los tubos van colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor y tras colocar los tubos va relleno de hormigón hasta 10 cm por encima de la parte superior de los mismos.

El relleno con tierras, desde el coronamiento del dado de hormigón hasta la cota superior de la zanja, se realizó con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado y posteriormente se procedió con la reposición del pavimento según la naturaleza del entorno.

La cinta de señalización, que sirve para advertir de la presencia de los cables de media tensión, se colocó a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón existente vienen definidas en el plano que se adjunta en el Documento Planos.

7.1.2.2.- CALA DE ENTRONQUE CON LÍNEA EXISTENTE

En las inmediaciones de la subestación se realizará una cala o zona de trabajo provisional para la construcción de la línea, donde se procederá tanto a la instalación de los empalmes bimetálicos que unen el cable existente de aluminio con el futuro cable a instalar de cobre como a la recuperación de parte del cable existente. En esta zona también se instalará una arqueta doble de telecomunicaciones para poder realizar la conexión de los cables de fibras existentes con los nuevos cables de fibra a instalar.

La longitud y el ancho de la zona de trabajo provisional será de 8 m x 3,5 m, espacio suficiente para cumplir con el radio de giro mínimo de los cables y realizar los empalmes necesarios en ambos circuitos. La profundidad de la zona de trabajo se ajustará tanto a la profundidad de la línea existente como a la profundidad necesaria para realizar el cruzamiento con el servicio de telecomunicaciones que se encuentra en las proximidades (2,5 m aproximadamente).

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

Una vez realizadas las catas pertinentes para la detección del servicio existente, se realizará el hueco con las dimensiones necesarias para la ejecución de los trabajos.

Para facilitar esta ejecución de los trabajos y la protección de los empalmes se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón reforzado, y se ejecutará una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor que formarán parte de la cámara a ejecutar.

En una siguiente fase, desde el hueco realizado, se recuperarán 10 m del cable existente, tanto de los cables de potencia como de los cables de telecomunicaciones, para poder dirigirlos y reinstalarlos a lo largo de su nuevo trazado. A continuación, se realizarán los empalmes de los cables de potencia para unir los dos tramos de la línea, el existente y el nuevo a ejecutar.

Una vez realizados los empalmes de los cables de potencia y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 15 cm como protección.

Finalmente, se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento, utilizando los mismos materiales que la calzada actual y devolviéndolo a su situación original.

En paralelo, en la zona de trabajo, se ejecutará una arqueta doble de telecomunicaciones para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica con unas dimensiones de 900 x 1425 x 1200 mm.

Las arquetas de telecomunicaciones se emplearán como “encofrado perdido” rellenando sus paredes y solera con hormigón de 25 cm de espesor mínimo. En la base de la arqueta se dispondrá un hueco sumidero con forma circular de 150 mm de diámetro para facilitar el drenaje de las aguas.

Estas arquetas dispondrán de tapas de fundición tipo D-400.

El plano detalle de la ejecución a realizar se recoge en el Documento Planos.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

7.1.2.3.- ZANJA PROYECTADA, A EJECUTAR – TRAMO 2

El tramo 2 de la línea subterránea objeto de estudio, a ejecutar, dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada. La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,45 m cuando la canalización discorra en calzada, acera, terrizo o terreno de labor, mientras que la anchura de la zanja será de 0,80 m.

Se instalarán 3 tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) en disposición al tresbolillo. Dos de ellos se utilizarán para los cables de media tensión, un tubo para cada terna, y el tercero quedará de reserva. Estos tubos tendrán un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 210 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno quedarán siempre embebidos en el prisma de hormigón, que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo. El dado de hormigón tiene unas dimensiones de 0,80 m x 0,75 m. Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos, se rellena de hormigón hasta 10 cm por encima de la parte superior de los mismos.

El relleno con tierras, desde el coronamiento del dado de hormigón hasta la cota superior de la zanja, se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de media tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón vienen definidas en el plano que se adjunta en el Documento Planos.

7.1.2.4.- ZONA DE EMPALMES

Además del empalme bimetálico anteriormente explicado en el punto 9.1.2.2. de la memoria, se realizarán otros dos empalmes a lo largo del recorrido de la línea, dado que el suministro de bobina del material se estima en unos 500 m.

Para su ejecución, se generarán dos zonas de trabajo, una para cada empalme, de dimensiones 4 m de longitud y 2,4 m de ancho, espacio suficiente para realizar los empalmes necesarios en ambos circuitos. La profundidad de la zona de trabajo será de 1,45 m, al igual que la zanja proyectada.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la zona de trabajo se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 15 cm como protección mecánica para los empalmes.

Finalmente se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento, utilizando los mismos materiales que la calzada actual y devolviéndolo a su situación original.

Mayor detalle de lo comentado viene definido en los planos que se adjuntan en el Documento Planos.

7.1.2.5.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

El cruzamiento con la Autovía A-23 en su P.K. 355+200 y con la carretera N-330 se realizará mediante dos perforaciones horizontales dirigidas, una para cada circuito, separadas 5 metros entre las caras externas de los tubos y con vainas de polietileno de 800 mm de diámetro exterior.

En el interior de cada vaina se dispondrán tres tubos de polietileno de doble capa y 250 mm de diámetro exterior, uno de ellos para la instalación de los cables de potencia y los otros dos de reserva. Junto a estos tubos, se instalarán cuatro tubos de polietileno de simple capa de 110 mm de diámetro, uno de ellos para la instalación del cable de comunicación de fibra óptica y los otros tres de reserva.

Esta técnica permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación. Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

La trayectoria de perforación se realiza a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos. La perforación horizontal dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

Fase 1: Disposición

La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.

Fase 2: Perforación piloto

Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.

Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación. En esta perforación piloto la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.

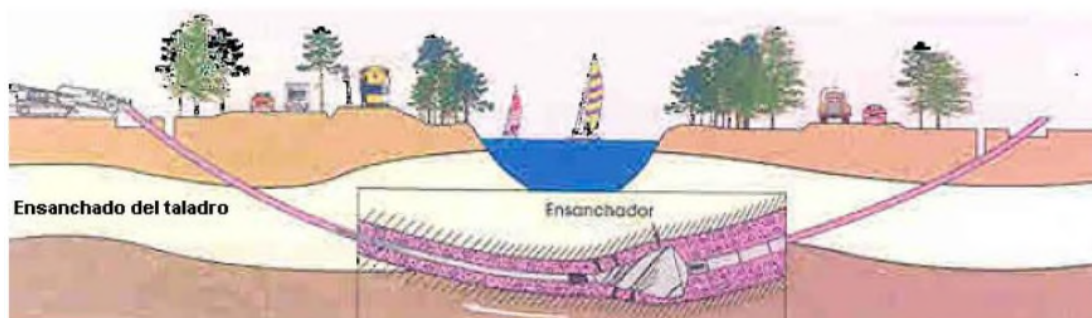
La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.



Fase 3: Escariado

Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.



Fase 4: Instalación de la tubería

Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de Ø10 mm.



Para los cruces proyectados, la perforación horizontal dirigida será de 800 mm de diámetro, en la que se introducirá una vaina de polietileno del mismo diámetro. La arista superior del tubo protector estará a un máximo de 6 m del firme en el punto medio.

Tras la colocación de los tubos, se rellenará un dado de hormigón a la entrada y la salida de la vaina.

Previo a la realización de los cruces con esta tecnología, deberán realizarse catas topográficas mediante georradar para detectar los posibles servicios subterráneos afectados en las cercanías del cruce y asegurar que la profundidad de diseño es la adecuada.

En el documento "Planos", se incluye un plano detalle con las dimensiones y características de las perforaciones a realizar.

7.1.2.6.- ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en caso que sea necesario, en los cambios importantes de dirección, y durante la ejecución de la obra, se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente, se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.

7.1.2.7.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

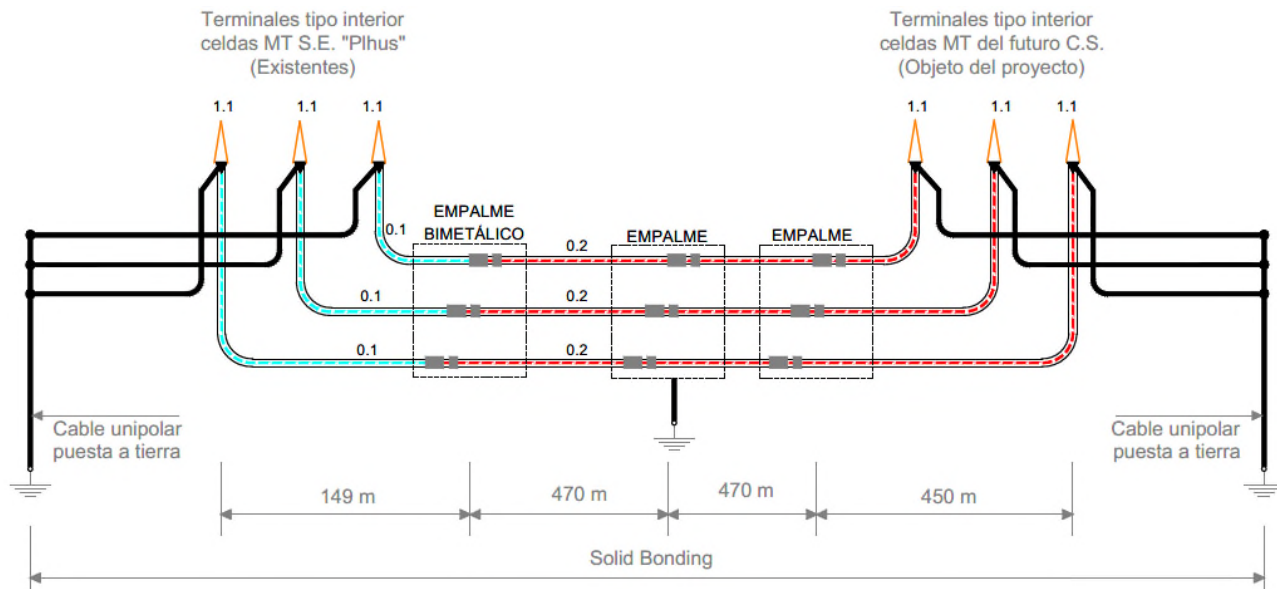
A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

7.1.2.8.- CONEXIÓN DE PANTALLAS A TIERRA

La conexión de la línea subterránea se realiza mediante configuración Solid - Bonding. Esto es, las pantallas metálicas de los cables de media tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

Para mejorar el sistema de conexión de pantallas a lo largo de la línea y reducir las posibles intensidades de cortocircuito en la instalación, también se pondrá directamente a tierra las pantallas metálicas de los cables en el segundo empalme a realizar en la línea.

A continuación, se muestra el esquema de conexión de pantallas empleado en la línea objeto de proyecto:



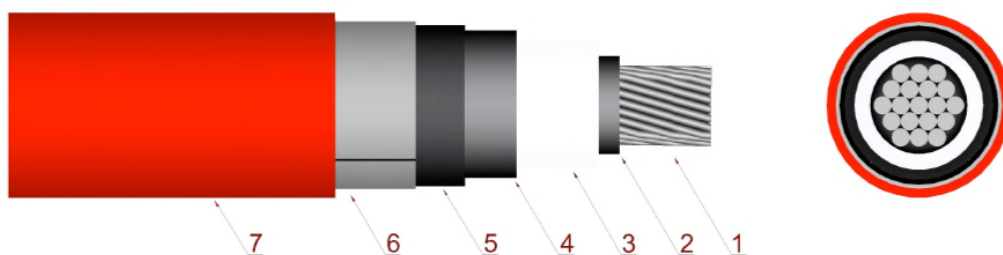
SIMBOLOGÍA	
	Cable de potencia existente
	Cable de potencia nuevo, a instalar
	Terminales interior tipo GIS
	Puesta a tierra
	Cable de tierra

7.1.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

7.1.3.1.- CABLE AISLADO DE POTENCIA EXISTENTE

El cable existente en el tramo 1, es un cable de 15 kV de Aluminio del tipo RH5Z1, de acuerdo a la Norma UNE 211620 con denominación RH5Z1-OL 12/20 kV 1x630 mm² Al. Los conductores son de cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, de clase 2, según la norma UNE-EN 60228. El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) y de tensiones asignadas, U₀/U 12/20 kV.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



LEYENDA		
1	Conductor	Aluminio
2	Pantalla semiconductora interior	Compuesto semiconductor termoestable
3	Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX-3
4	Pantalla semiconductora exterior	Compuesto semiconductor termoestable
5	Revestimiento hidroexpansivo	Cinta semiconductora hidróscopica, con función <i>water blocking</i>
6	Pantalla metálica	Fleje de aluminio colocado longitudinalmente sobre el revestimiento hidroexpansivo. La pantalla está adherida longitudinalmente, con continuidad, a la cubierta
7	Cubierta exterior	De poliolefina libre de halógenos, tipo DMZ1 Vemex (Color rojo)

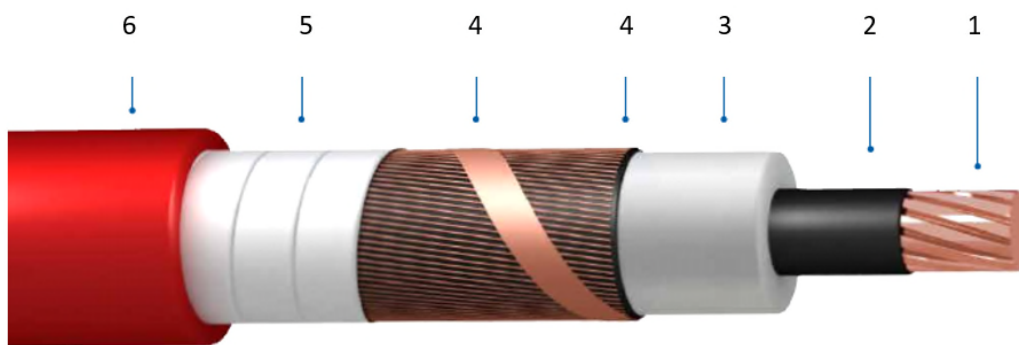
7.1.3.2.- CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

CARACTERÍSTICAS	TRAMO 1
Tensión nominal del cable U_0/U	12/20 kV
Tensión más elevada del cable U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p	125 kV
Temperatura nominal máxima del conductor	
En servicio normal	90°C
En condiciones de cortocircuito	250°C
Conductor	
Sección	630 mm ²
Material	Aluminio
Diámetro	30,0 mm
Resistencia conductor cc a 20°C	0,0469 Ω /km
Aislamiento	
Material	XLPE
Espesor	4,3 mm
Diámetro nominal aislamiento	40,8 mm
Pantalla	
Material	Cinta longitudinal de aluminio
Resistencia pantalla cc a 20°C	0,6802 Ω /km
Cubierta	
Material	Poliolefina termoplástica tipo DMZ1
Espesor	2,0 mm
Diámetro Exterior nominal	48,6 mm
Peso aproximado del cable	2,895 kg/m
Radio mínimo de curvatura durante el tendido	800 mm
Esfuerzo Máximo a la Tracción	A confirmar por ficha técnica del fabricante

7.1.3.3.- CABLE AISLADO DE POTENCIA A INSTALAR

El nuevo cable a instalar en el tramo 2 es un cable de 15 kV de Cobre del tipo RHZ1, de acuerdo a la Norma UNE 211620 con denominación RHZ1-OL 12/20 kV 1x630 mm² Cu. Los conductores serán de cuerda redonda compacta de hilos de cobre, de clase 2, según la norma UNE-EN 60228. El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) y de tensiones asignadas, U₀/U 12/20 kV.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



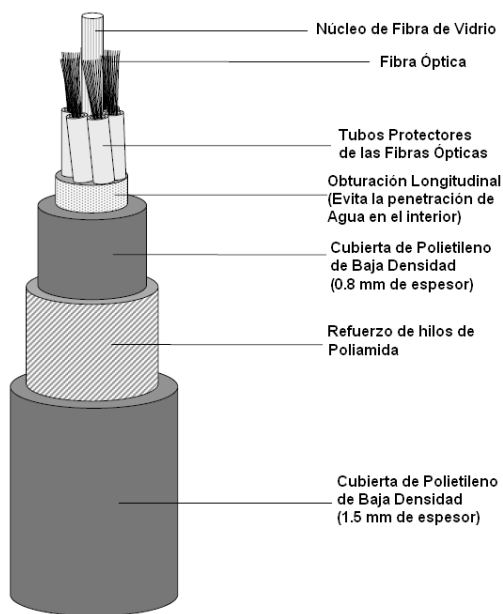
LEYENDA		
1	Conductor	Cobre
2	Pantalla semiconductora interior	Compuesto semiconductor termoestable
3	Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
4	Pantalla semiconductora exterior	Compuesto semiconductor termoestable
4	Pantalla metálica	Corona de alambres de cobre y contraespira de cobre, con una sección mínima de 16 mm ²
5	Revestimiento hidroexpansivo	Cinta semiconductora hidroscópica, con función <i>water blocking</i>
6	Cubierta exterior	De poliolefina libre de halógenos, tipo DMZ1 Vemex (Color rojo)

7.1.3.4.- CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

CARACTERÍSTICAS	TRAMO 2
Tensión nominal del cable U_0/U	12/20 kV
Tensión más elevada del cable U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p	125 kV
Temperatura nominal máxima del conductor	
En servicio normal	90°C
En condiciones de cortocircuito	250°C
Conductor	
Sección	630 mm ²
Material	Cobre
Diámetro	30,7 mm
Resistencia conductor cc a 20°C	0,0283 Ω/km
Aislamiento	
Material	XLPE
Espesor	5 mm
Diámetro nominal aislamiento	43,1 mm
Pantalla	
Material	Hilos de cobre
Resistencia pantalla cc a 20°C	1,124 Ω/km
Cubierta	
Material	Poliolefina termoplástica tipo DMZ1
Espesor	2,3 mm
Diámetro Exterior nominal	52,2 mm
Peso aproximado del cable	7,251 kg/m
Radio mínimo de curvatura durante el tendido	1.000 mm
Esfuerzo Máximo a la Tracción	A confirmar por ficha técnica del fabricante

7.1.3.5.- CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de fibra óptica será tipo OPSYCOM PKP (48 Fibras). El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



Se proyecta un cable de fibra óptica por circuito.

7.1.3.6.- TERMINALES

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de celdas y conductor empleado. En el caso de las instalaciones proyectadas serán celdas de corte y aislamiento en SF₆.

Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61422.

7.1.3.7.- EMPALME

A lo largo de la línea habrá tres zonas de empalmes. En la primera de ellas, se realizarán empalmes para unir el tramo 1 existente con el tramo 2 a instalar en las inmediaciones de la subestación Plhus. En las dos zonas restantes, se necesitarán realizar empalmes debido a la longitud de suministro del cable.

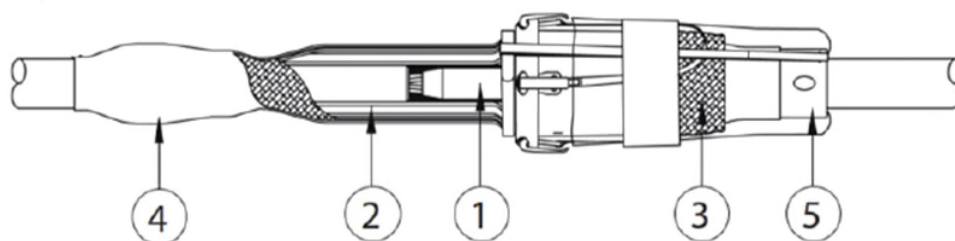
Se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío para cables con aislamiento polimérico, tomando como referencia las normas: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

En el caso de la primera zona, los empalmes deberán ser bimetálicos, con el objeto de realizar un correcto conexionado entre el cable existente de Al 630 mm² y el nuevo proyectado de Cu 630 mm². Por tanto, estos empalmes dispondrán de conectores internos de aluminio o cobre estañado para que no se produzca oxidación entre los materiales.

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos para la tensión de servicio. Los niveles de aislamiento exigidos serán los mismos que para los terminales.

El empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

El empalme está constituido por los siguientes materiales (ver figura):



LEYENDA		
1	Manguito conector tornillería fusible	Asegura la compresión circunferencial compacta
2	Cuerpo del empalme	Goma EPR que mantiene presión de contacto permanente y uniforme sobre el aislamiento del cable
3	Pantalla del empalme	Pantalla trenzada tubular de cobre estañado
4	Protección elástica externa	Goma EPR para mantener presión de contacto permanente y uniforme sobre la cubierta exterior del cable, asegurando protección mecánica y la estanqueidad
5	Tubo Soporte autoeyectable	El empalme está expandido en un tubo autoeyectable de dos partes.

7.1.3.8.- CABLE UNIPOLAR

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables de Media Tensión con las puestas a tierra, se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

7.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

7.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Centro de seccionamiento 15 kV	
Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Tipo envolvente	Prefabricado superficie
Cable acometida	RHZ1 12/20kV 1x630mm ² Cu
Número de celdas	7
Celdas a instalar	2L + 1P + 1M + 1SA + 2L

7.2.2.- OBRA CIVIL

7.2.2.1.- DIMENSIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento objeto de este proyecto será del tipo prefabricado de hormigón de superficie aislado (modelo PFU-4 24 kV), de dimensiones 4,46 m x 2,38 m x 2,3 m de longitud, anchura y altura respectivamente.

Sus dimensiones permitirán el movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación, ejecución de las maniobras propias de la explotación en condiciones óptimas de seguridad, y el mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que lo constituyen sin proceder al desmontaje o desplazamiento del mismo.

Así mismo se cumplirán las dimensiones que para zonas de accesos, tanto para personas como materiales, pasillos y zonas de paso se señalan en la MIE-RAT-14.

Las dimensiones y configuración del mismo vienen definidas en el plano “CS Edificio y Equipos” que se adjunta en el Documento Planos.

7.2.2.2.- FOSO ASENTAMIENTO EDIFICIO PREFABRICADO

Para el asentamiento del edificio prefabricado del CS será necesario realizar la excavación de un foso de unos 71 cm de profundidad y una anchura perimetral de 50 cm aproximadamente sobre sus dimensiones exteriores.

El fondo de la excavación será una base de zahorra compactada con un grado no menor al 90% u hormigón de limpieza, sobre la cual, se pondrá un lecho de 10 cm de espesor de arena fina compactada y nivelada para la perfecta colocación del equipo prefabricado, evitando de esta forma asientos diferenciales.

Hay que tener en cuenta que no se deberá sobrepasar la línea de enterramiento marcada sobre las paredes de la envolvente de hormigón, cuestión que el contratista tendrá muy presente antes de proceder al asentamiento del edificio, de forma que si el edificio prefabricado a colocar elegido por el contratista tiene mayor altura se deberá adecuar.

Una vez realizada las operaciones de nivelación, la instalación del CS se reduce al posicionamiento en la excavación practicada y al conexionado de los cables de MT y de la red de tierras exteriores.

En caso de que la resistencia del terreno sea inferior de 1 kg/cm² se establecerá una solera de hormigón para que el edificio prefabricado descanse de forma uniforme. La losa será capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso.

En caso de ser necesaria, los requisitos de la solera de hormigón deberán estudiarse en función de la carga del edificio, el terreno de ubicación y las normativas de construcción en vigor. Los requisitos mínimos de la solera serán los siguientes:

- Hormigón armado para losas de cimientos HA-25/B/10/Ila.
- Barras de acero corrugadas B500S de 4 mm de diámetro.
- Cuadrícula de 20 x 20 cm (50 kg/m³).
- Grosor de 15 cm como mínimo.

- Dimensiones en longitud y anchura tales que abarquen la totalidad de la superficie del edificio sobresaliendo como mínimo 50 cm por cada lado.

7.2.2.3.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos constructivos no serán combustibles.

Los elementos delimitadores del CS (muros, cubiertas, solares) así como los estructurales en él contenidos (vigas columnas, etc...) tendrán una resistencia al fuego RF-240 de acuerdo con el Documento Básico – Seguridad en caso de incendio, perteneciente a la Parte II del Código Técnico de la Edificación. Los materiales constructivos del revestimiento interior (muros, pavimento y techo) serán de clase M0 de acuerdo con la Norma UNE-23727.

La solera será, en general, de obra de fábrica, también podrá ser autoportada cumpliendo los mismos requisitos. En cualquiera de los casos, soportará los esfuerzos verticales siguientes:

- En zona de maniobra ha de soportar una carga distribuida de, como mínimo, 400 kg/m².

Por otro lado, en su construcción se tendrán presentes las condiciones de acústica, antihumedad, anticontaminantes y protección contra agentes externos necesarios para este tipo de instalación.

7.2.2.3.1. **Entrada-Salida cables**

En la parte inferior del frontal y posterior, y aproximadamente a 0,46 metros bajo la cota +0,00 m, dispondrán de unos orificios para la introducción (entrada-salida) de los cables de MT al interior del Centro de Seccionamiento. De igual forma, dispone de unos agujeros semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Para abrir estos orificios bastará con golpearlo con ayuda de un martillo de fuera hacia dentro, limpiando posteriormente los trozos de hormigón del interior de la envolvente.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A DE FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

Los cables de MT deberán respetar los radios de curvatura mínimos indicados por el fabricante del cable, con el objeto de disponer en el interior de la envolvente de la longitud de cable suficiente que permita una cómoda confección y manipulación de los terminales.

Una vez realizadas las conexiones de MT se procederá al sellado de los orificios pasacables.

7.2.2.3.2. Puertas y rejillas

Serán de chapa de acero galvanizado de 2 mm, pintadas posteriormente con pintura epoxy que polimeriza en horno.

Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

De acuerdo con la recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

El local contará con los dispositivos necesarios para permanecer habitualmente cerrado, con el fin de asegurar la inaccesibilidad de personas ajenas al servicio.

La carpintería y cerrajería será metálica de suficiente solidez para garantizar la inaccesibilidad.

Puertas

Las puertas serán accesibles desde el vial público, abriéndose hacia el exterior 180º, así como dispondrán de un retenedor en la posición abierta con el fin de asegurar su apertura mientras exista en su interior personal de servicio.

El grado de protección será como mínimo IP23 e IK10.

Estarán instaladas de forma que no queden en contacto con el sistema de puesta a tierra general del centro, ni con ningún elemento metálico conectado a dicho sistema a 10 cm como mínimo de las armaduras de los muros.

La dimensión mínima de paso (luz) será de 1,8 metros de altura y 1 metros de anchura.

Rejillas

En las rejillas, unas finas mallas metálicas impedirán la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

Para el cierre de los huecos de ventilación se dispondrán rejillas metálicas que impidan la entrada de agua y pequeños animales.

Las dimensiones de las rejillas serán tales que verifiquen la sección mínima necesaria para la correcta evacuación del calor generado en el interior del centro.

Estarán constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares, que impida la introducción a alambres que puedan tocar partes en tensión e irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema equipotencial. Tendrán un grado de protección mínimo IP 23, IK 10.

Las rejillas de ventilación podrán colocarse también insertadas en las puertas de acceso.

7.2.2.4.- ACCESO

El acceso al interior del Centro de Seccionamiento se realizará de manera directa desde el vial público a ejecutar en las inmediaciones del Centro de Datos a ejecutar, de manera que sea posible la entrada de personal y material en todo momento.

7.2.3.- APARAMENTA

7.2.3.1.- ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

La alimentación del Centro de Seccionamiento se realizará desde la Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV en doble circuito a ejecutar, cuyo origen está en la Subestación “Plhus” y llegará hasta el presente Centro de Seccionamiento.

Las características del cable son:

- Tipo conductor:.....RHZ1 12/20 kV 2x3x1x630 mm² Cu
- Tensión..... 12/20 kV
- Aislamiento:.....Polietileno Reticulado

Un mayor detalle de las características del cable se recoge en el Anexo de Cálculos del presente documento.

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

7.2.3.2.- CELDA DE DISTRIBUCIÓN

Los elementos de maniobra y protección irán instalados en el interior de un conjunto prefabricado monobloque de celdas de aislamiento integral. El conjunto de aparellaje y del juego de barras está encerrado dentro de un cuarto estanco lleno de SF₆ y sellado de por vida.

Estos elementos de maniobra irán provistos de los enclavamientos adecuados, coordinados entre sí y con la posición de las puertas de las celdas de forma que sea imposible realizar maniobras inadecuadas, que pongan en peligro la seguridad del personal y/o equipo.

En el Centro de Seccionamiento en proyecto se instalarán las siguientes celdas:

- 2 Celdas de entrada de Línea
- 1 Celda de Interruptor Automático
- 1 Celda de Medida
- 1 Celda de Servicios Auxiliares
- 2 Celdas de salida de Línea

Las características de las celdas proyectadas son:

Celda de entrada y salida de Línea:

Son las celdas que se utilizan para las operaciones de maniobra, conectadas a los conductores de entrada o salida, que constituyen el circuito de alimentación.

- Tensión de red:..... 15 kV
- Tensión de aislamiento:..... 24 kV
- Intensidad nominal: 630 A (*)
- Intensidad nominal admisible a corta duración: 25 kA (Valor eficaz)
- Poder de cierre del interruptor principal:..... 50 kA (cresta)
- Poder de corte corriente principalmente activa: 630 A (*)
- Tensión soportada entre fases y tierra:
 - Impulso tipo rayo..... 125 kV
 - Corta duración (1 min.) 50 Hz 50 kV

(*) A confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

Las celdas de línea llevarán un seccionador de puesta a tierra situado entre la caja terminal del cable y el elemento de maniobra, que estará diseñado de modo que permita, y pueda resistir sin deterioro, intensidades de corta duración.

Celda de Interruptor Automático:

Son las celdas que se utilizan para protección general, así como maniobras de conexión y desconexión. Las protecciones cumplirán lo indicado en la ITC-RAT 09 del RD 337/2014.

- Tensión de red:..... 15 kV
- Tensión de aislamiento:..... 24 kV
- Intensidad nominal: 400 A (*)
- Poder de corte mínimo: 20 kA (*)
- Tensión soportada entre fases y tierra:
 - Impulso tipo rayo..... 125 kV
 - Corta duración (1 min.) 50 Hz 50 kV
- Protección contra sobreintensidades:50N/51N + 67N (*)
- 3 Transformadores de intensidad 30/5 (*)
- 3 Transformadores de tensión con relación $(16000:\sqrt{3}) / (110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3})$ (Conexión estrella – triángulo respectivamente) (*)

(*) A confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

Celda de Medida:

Alojamiento para transformadores de medida de tensión e intensidad, permitiendo comunicar con embarrado del centro de transformación.

- 3 Transformadores de intensidad:

Las características de los transformadores de intensidad serán conformes a las normas UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-2 y serán de las siguientes características:

- Tensión de red: 15 kV
- Tensión más elevada del material..... 24 kV
- Frecuencia asignada 50 Hz
- Potencia intensidad de fases..... 10 VA
- Potencia intensidad homopolar 10 VA
- Intensidad nominal en el secundario 5 A (*)

- Clase intensidad fases:5P
- Clase intensidad homopolar:10P
- Factor límite de precisión intensidad fases: 30
- Factor límite de precisión intensidad homopolar: 15
- Intensidad térmica de cortocircuito 16 (*)
- Intensidad dinámica de cortocircuito 16 (*)

- 3 Transformadores de tensión

Las características de los transformadores de tensión serán conformes a las normas UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-3 y serán de las siguientes características:

- Tipo inductivo
- Potencia sec 1 (estrella) 15 VA
- Potencia sec 2 (triángulo) 10 VA
- Tensión secundaria (Vs) sec1 (estrella) $110/\sqrt{3}$ V
- Tensión secundaria (Vs) sec2 (triángulo) $110/3$ V
- Clase (CI) sec 1 (estrella)3P
- Clase (CI) sec 2 (triángulo)6P

Datos a confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

Celda de Servicios Auxiliares:

Son las celdas que dan suministro de baja tensión para la maniobra de las celdas y la alimentación del telemando.

- Tensión de red: 15 kV
- Tensión de aislamiento: 24 kV
- Intensidad nominal: 630 A (*)
- Intensidad nominal admisible a corta duración: 25 kA (Valor eficaz)
- Poder de cierre nominal en cortocircuito: 50 kA (cresta)
- Poder de corte corriente principalmente activa: 200 A

- Tensión soportada entre fases y tierra

Impulso tipo rayo..... 125 kV

Corta duración (1 min.) 50 Hz 50 kV

(*) A confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

7.2.3.3.- PUNTOS Y CONDICIONES MEDIDA

El armario de medida se instalará en el interior del CS, cuya misión será la de indicar la medición de la energía consumida para su posterior facturación por la Compañía.

Estará constituido por envoltente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, contenido en su interior los siguientes elementos cableados y conexiónados:

- 3 Transformadores de intensidad
- 3 Transformadores de tensión
- 1 Contador/registrador
- 1 Módem externo de transmisión de datos
- 1 Regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 Armario de medida
- 1 Base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

Los equipos de medida deberán cumplir lo estipulado en el RD 1110/2007, así como en sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden de 12 de abril de 1999.

El armario de medida tendrá unas dimensiones de 750 x 500 x 300 mm respectivamente.

7.2.3.4.- CONDUCTORES DE CONEXIONADO

Al igual que para las líneas de alimentación, se utilizarán cables unipolares aislados con aislamiento de polietileno reticulado.

Los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características de las celdas y del transformador.

En el caso de proyecto, la justificación del conductor es la siguiente:

- Conductor.....Cu
- Sección..... 630 mm²
- Tensión aislamiento..... 12/20 kV
- Aislamiento..... Polietileno Reticulado
- Resistencia óhmica a 90°C y 50 Hz. 0,041 Ω/Km
- Intensidad máxima admisible al aire (40°C)1.110 A

7.2.3.5.- INSTALACIONES SECUNDARIAS

Alumbrado

El centro dispondrá de una instalación de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de M.T.

Las luminarias de alumbrado serán tipo led.

El interruptor de encendido se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la Media Tensión. También se colocarán dos bases de enchufe de 16 A.

El interruptor, accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro.

El cable de alimentación será de cobre de 1,5 mm² de sección nominal, con aislamiento RV 0,6/1 KV, alojado en un tubo también de material plástico de diámetro adecuado.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

Encima de la puerta de acceso de personal se instalará una luminaria de emergencia que se accione en caso de fallo de tensión de red.

Protección contra incendios

De acuerdo con apartado 5.1 de ITC-RAT 14, se deberán cumplir las disposiciones reguladoras de la protección contra incendio en los establecimientos industriales en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y en particular sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en ITC-RAT 14 y afecten a la edificación.

Además, conforme al citado apartado 5.1 de ITC-RAT 14, debido a la existencia de personal itinerante de mantenimiento no será preciso instalar un extintor móvil en el Centro de Seccionamiento. Sin embargo, este personal itinerante deberá llevar como mínimo, dos extintores de eficacia 89B en sus vehículos.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los Centros interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación.

3.- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

7.2.4.- RED DE TIERRAS

El Centro de Seccionamiento dispondrá de puesta a tierra de protección para las envolventes de celdas Media Tensión, los herrajes y todos los puntos metálicos restantes con el objeto de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado y asegurar la actuación de las protecciones.

Se conectarán al circuito de puesta a tierra general, las masas de MT y BT y más concretamente los siguientes elementos:

- Envolturas y pantallas metálicas de los cables
- Envolvente metálica de las celdas de media tensión
- Bornas de tierra de los detectores de tensión
- Pantallas o enrejados de protección
- Mallazo equipotencial de la solera
- Tapas y marco metálico de los canales de cables.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados de manera que aseguren la perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Asimismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

Las rejillas de ventilación y las puertas se instalarán de manera que no estén en contacto con la red de tierra de general del CS.

7.2.4.1.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Para diseñar la instalación de puesta a tierra se utilizará el “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría” elaborado por UNESA.

Las dimensiones y configuración de la puesta a tierra vienen definidas en el plano “Centro de Seccionamiento Puesta a Tierra” que se adjunta en el Documento Planos.

7.2.4.2.- ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Los principales elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son los electrodos de puesta a tierra y las líneas de tierra.

Electrodos de puesta a tierra

Los electrodos estarán formados por una combinación de:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.
- Conductores enterrados horizontalmente (cable de cobre C-50).

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la del extremo superior de las picas.

Se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas para instalaciones ubicadas en terrenos con una elevada resistividad, o por cualquier otra causa debidamente justificada.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	--

Líneas de puesta a tierra

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm² o con conductores de aluminio aislado de 95 mm². Cuando se empleen conductores de aluminio, la unión entre conductores de aluminio y cobre deberá realizarse con los medios y materiales adecuados para garantizar que se eviten fenómenos de corrosión.

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento 0,6/1kV, de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulso tipo rayo 1,2/50 kV.

Otros elementos

Los conductores de derivación unirán las masas interiores del centro de seccionamiento al anillo interior. Estos conductores también serán de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección nominal.

Las piezas de unión permitirán la unión de los cables a otros elementos y podrán ser por soldadura aluminotérmica, por presión mediante piezas atornilladas o mediante grapas de conexión.

También se colocará una caja de puesta a tierra, de seccionamiento entre los anillos principal e interior para poder realizar la medición de la misma.

7.2.4.3.- EJECUCIÓN DEL LA PUESTA A TIERRA GENERAL

En la zanja para los cimientos del Centro de Seccionamiento o del edificio donde se ubique, se instalará un anillo perimetral exterior al CS compuesto por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado directamente a una profundidad de 0,8 m. Así mismo, se instalarán electrodos de puesta a tierra, formados por picas de 14 mm de diámetro de acero cobreado de 2 metros de longitud, colocándose una en cada vértice del anillo principal. No obstante, en casos necesarios, el número de picas se podrá incrementar hasta cumplir con la resistencia a tierra prevista.

En la base del Centro de Seccionamiento se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 30 x 30 cm. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntas preferentemente opuestas a la puesta a tierra de protección del centro mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección nominal.

En la instalación de la puesta a tierra general y en la conexión de elementos a la misma, se cumplirán las siguientes condiciones:

- La parte de la instalación de la puesta a tierra general que discurre por el interior del CM será revisable visualmente en todo su recorrido.
- Se instalará un borne de conexión y seccionamiento para la medida de la resistencia de tierra en el que será posible la inserción de una pinza amperimétrica para la medición de la corriente de fuga o la continuidad del bucle.
- Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- No se unirá a la instalación de puesta a tierra general ningún elemento metálico situado en los perímetros exteriores del CS, tales como puertas de acceso, rejillas de ventilación, etc.
- La pletina de puesta a tierra de las celdas de distribución secundaria se conectará al circuito de tierra general en al menos dos puntos.
- Las piezas de unión utilizadas para unir los cables a otros elementos

7.2.4.4.- MEDIDAS ADICIONALES DE SEGURIDAD

El valor de las resistencias de puesta a tierra general y de neutro será tal que, en caso de defecto a tierra, las tensiones máximas de paso y contacto no alcancen los valores peligrosos considerados en la ITC-RAT 13.

Si esto no fuera posible, se adoptarán medidas de seguridad adicionales tendientes a adecuar dichos valores de las tensiones de paso y contacto en el exterior del CT.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A DE FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	---

En cualquier caso, la siguiente medida será de carácter obligatorio:

Construir exteriormente al Centro una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido para evitar el riesgo por tensión de contacto. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra general

7.2.5.- MATERIAL AUXILIAR DE SEGURIDAD Y MANIOBRA

En el interior del Centro de Seccionamiento se dispondrá de los medios de protección y señalización siguientes:

- Guantes aislantes
- Banqueta aislante
- Armario primeros auxilios
- Extintor portátil de CO₂ (en caso que se requiera)
- Cartel señalizador de peligro Alta Tensión en las puertas de acceso al centro
- Cartel señalizador de peligro Alta Tensión en el frente de cada una de las celdas
- Cartel peligro de muerte
- Cartel 5 reglas de oro

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº: VD00680-25A DE FECHA: 21/02/2025 E-VISADO
---	--	---

8.- CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE – D.G. DE CARRETERAS** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

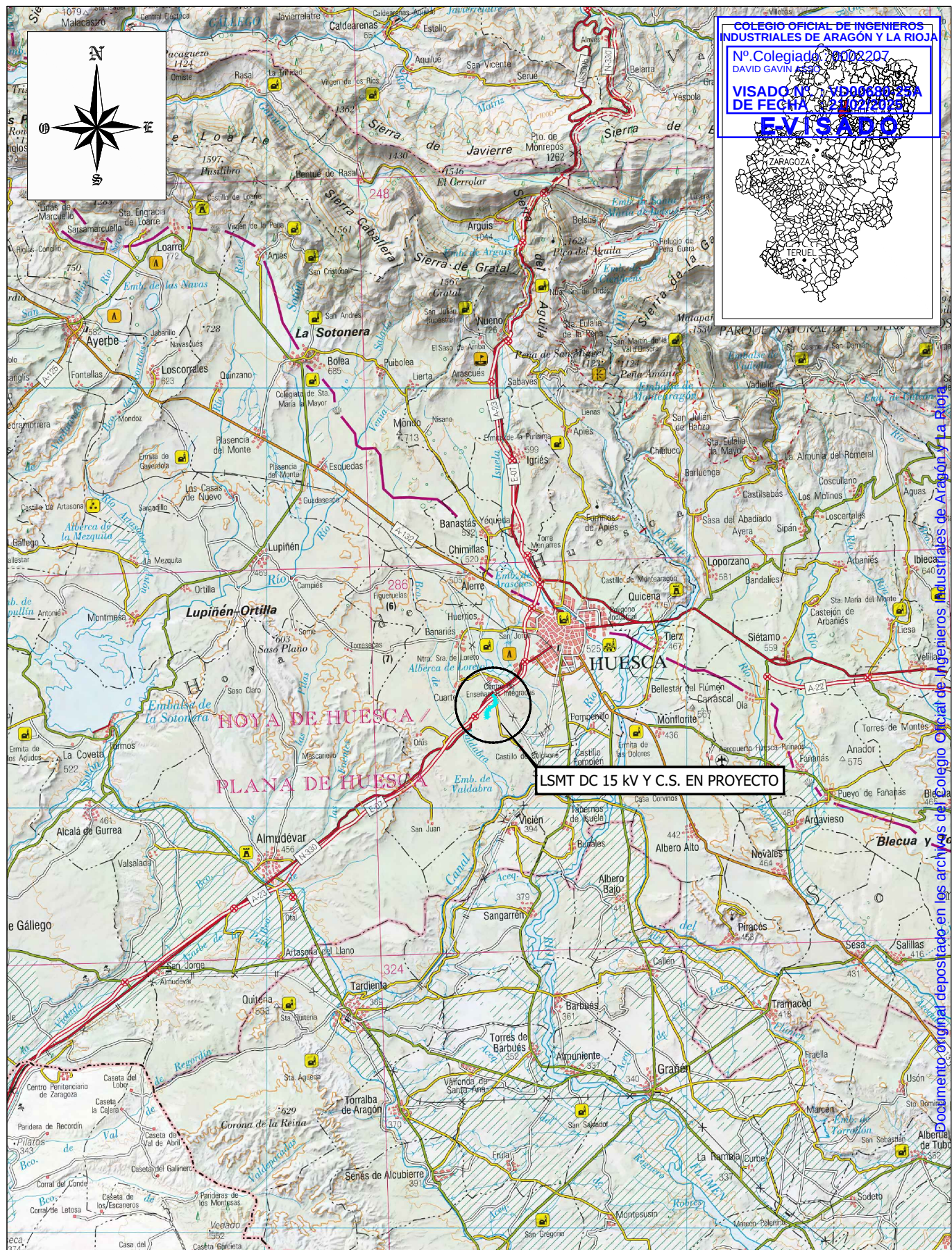
Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

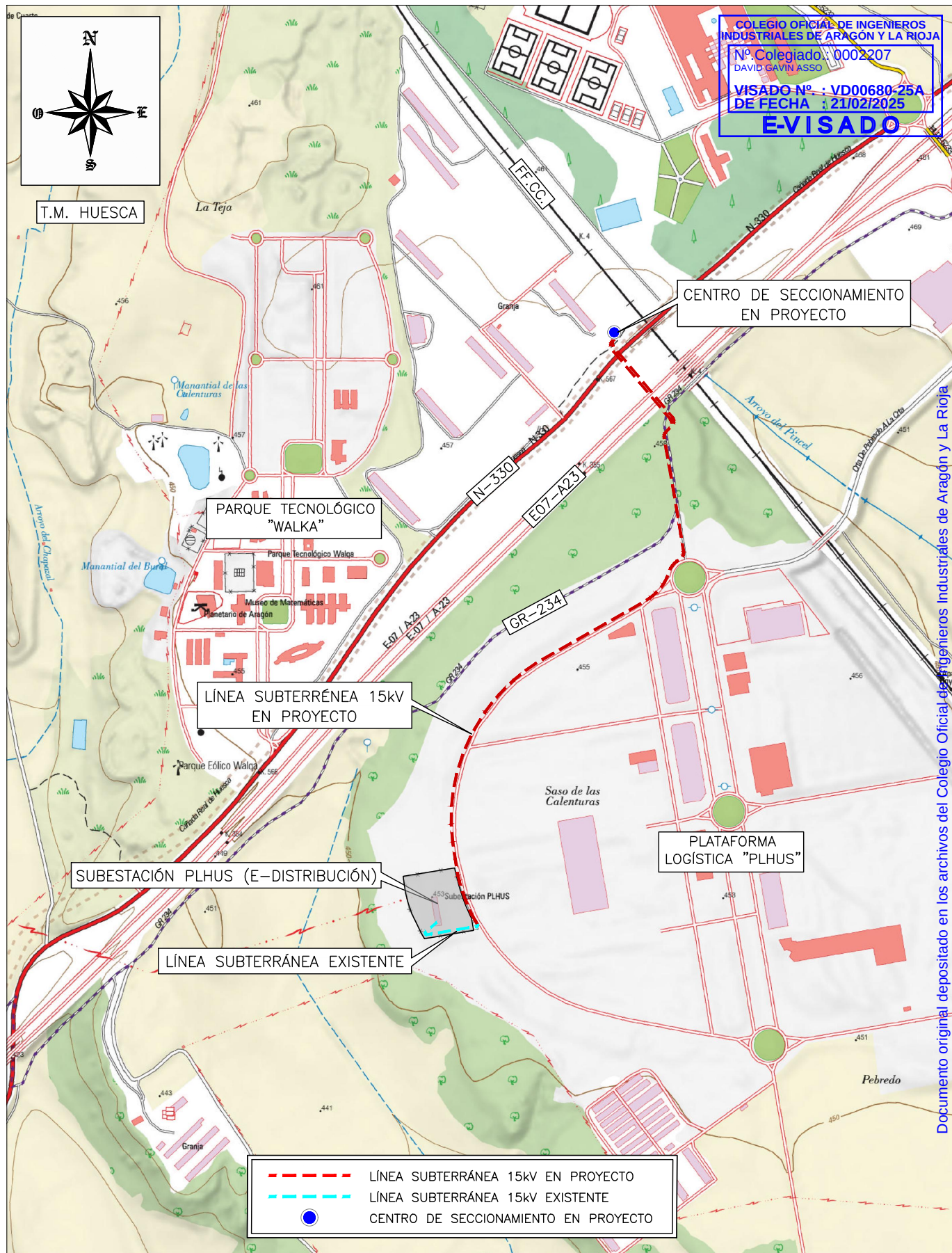


David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

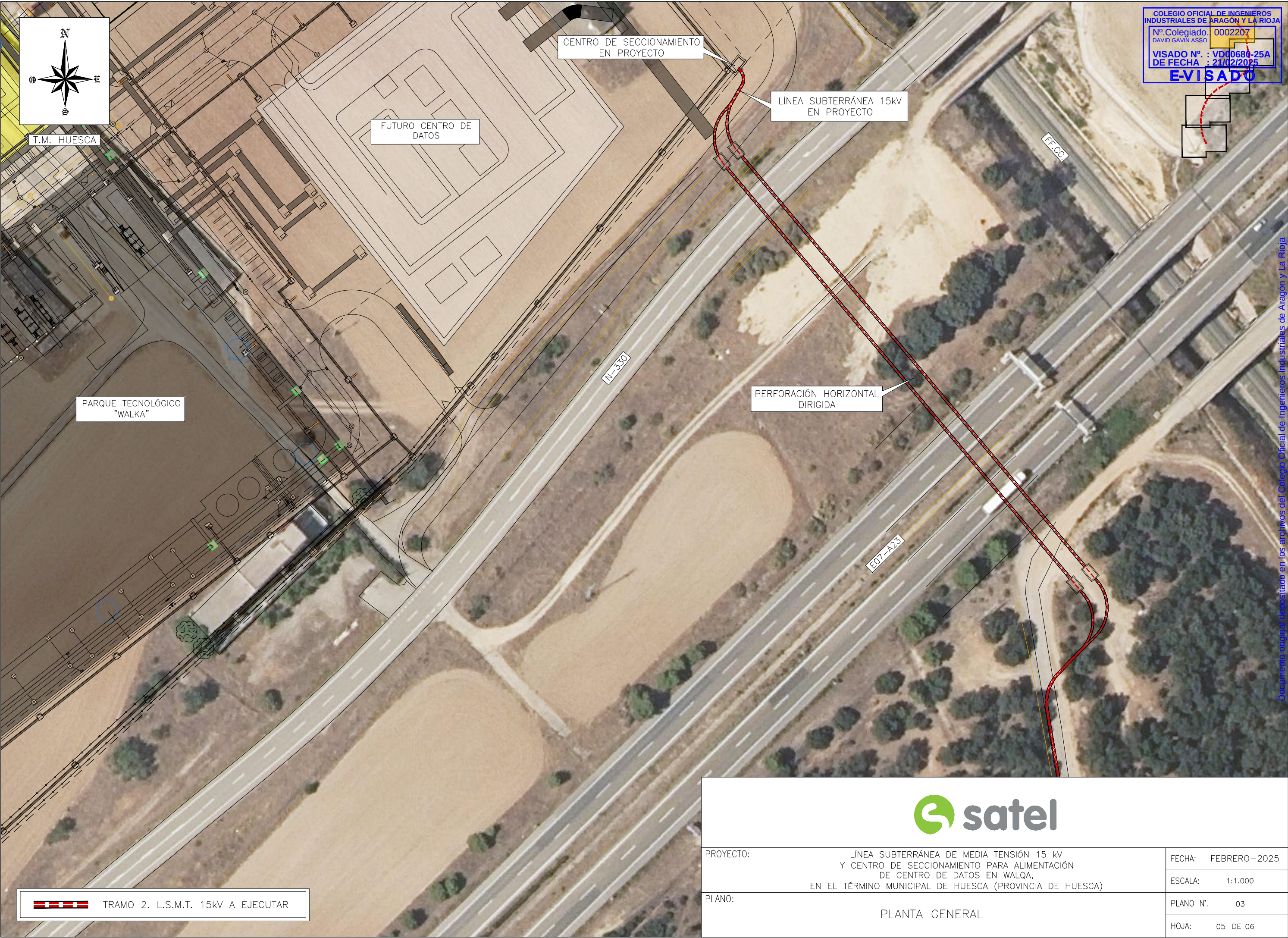
PLANOS



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
		ESCALA:	1:250.000
PLANO:	SITUACIÓN	PLANO N°.	01
		HOJA:	01 DE 01



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
		ESCALA:	1:10.000
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº.	02
		HOJA:	01 DE 01



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

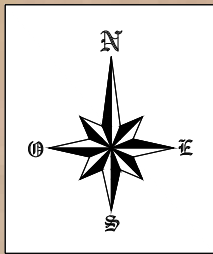
FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:1.000

PLANO: PLANTA GENERAL

PLANO Nº. 03

HOJA: 05 DE 06



T.M. HUESCA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00680-25A
DE FECHA.: 21/02/2025
E-VISADO

22901A01000197

FUTURO CENTRO DE
DATOS

V_D:
X:710772.23
Y:4665414.73

V_C:
X:710775.06
Y:4665418.18

V_B:
X:710776.89
Y:4665416.67

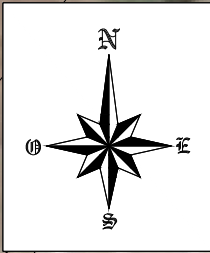
V_A:
X:710774.07
Y:4665413.22

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV
OBJETO DEL PROYECTO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
		ESCALA:	1:200
PLANO:	PLANTA GENERAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	PLANO N°.	03
		HOJA:	06 DE 06

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVVRWKAR00DL64IB verificable en <https://coiiar.e-gestion.es>



T.M. HUESCA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
DE FECHA : 21/02/2025
E-VISADO



1+300

5.00

163.88

1+269

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Autovía A-23

Autovía A-23

PK 355+200

hito ADIF

1+200

POZO DE ATAQUE

arq DGT

 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

LEYENDA SERVICIOS

- | | | |
|---|--|--|
|  RED PLUVIALES |  RED DE GAS |  ARQUETA TELECOMUNICACIONES |
|  RED ABASTECIMIENTO AGUAS |  RED INDETERMINADA |  FAROLA |
|  RED DE SANEAMIENTO AGUAS |  RED ALUMBRADO PÚBLICO |  ARQUETA / COVA DE RIEGO |
|  RED DE TELECOMUNICACIONES |  LÍNEA SUBT. ALTA TENSION |  SUMIDERO |
|  RED DE TELEFÓNICA | | |



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

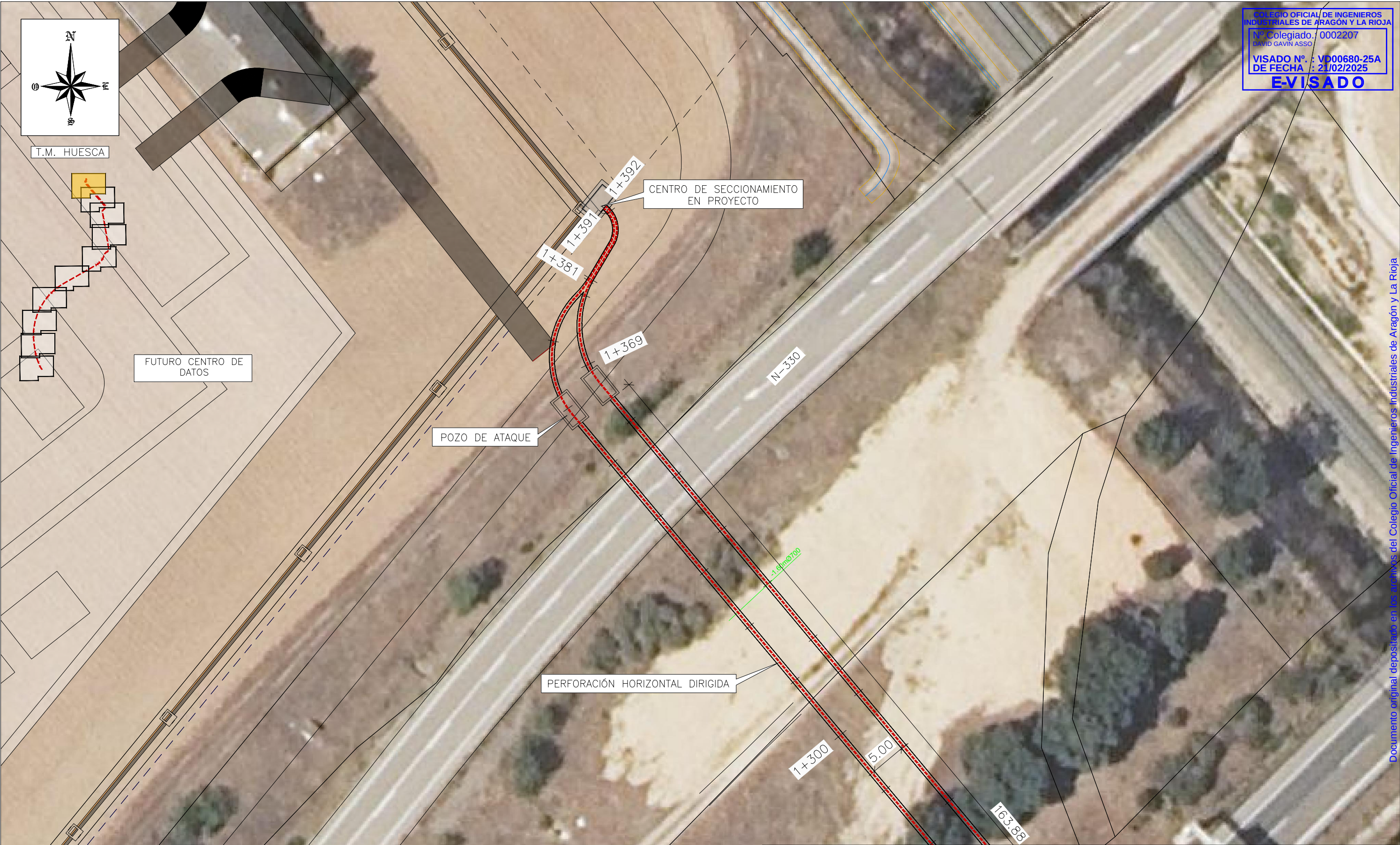
PLANO: ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA

FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:500

PLANO Nº. 04

HOJA: 09 DE 10



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00680-25A
DE FECHA: 21/02/2025
E-VISADO

T.M. HUESCA

FUTURO CENTRO DE DATOS

POZO DE ATAQUE

CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN PROYECTO

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

N-330

1+300

5.00

163.88

 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

LEYENDA SERVICIOS					
	RED PLUVIALES		RED DE GAS		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA		FAROLA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO		ARQUETA / COVA DE RIEGO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSION		SUMIDERO
	RED DE TELEFÓNICA				



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

PLANO: ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA

FECHA: FEBRERO-2025

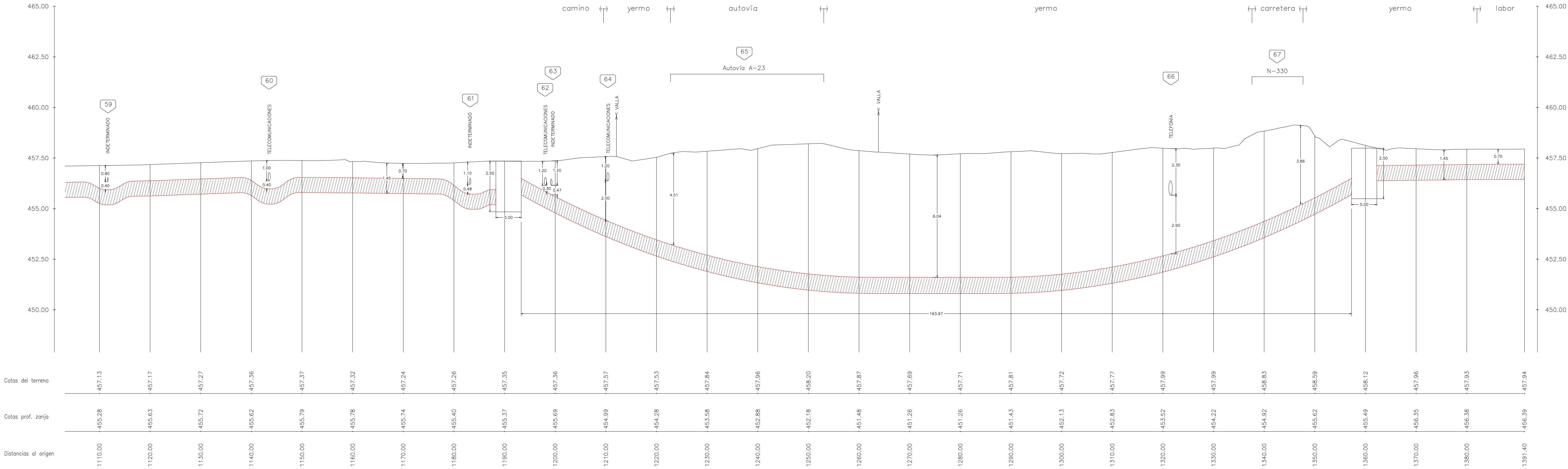
ESCALA: 1:500

PLANO Nº: 04

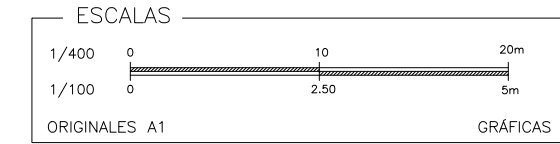
HOJA: 10 DE 10

T.M. DE HUESCA

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H:1/400 V:1/100



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/400

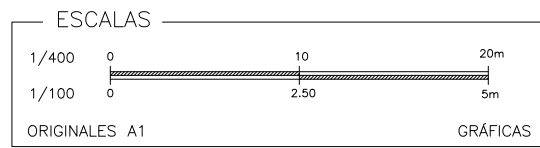
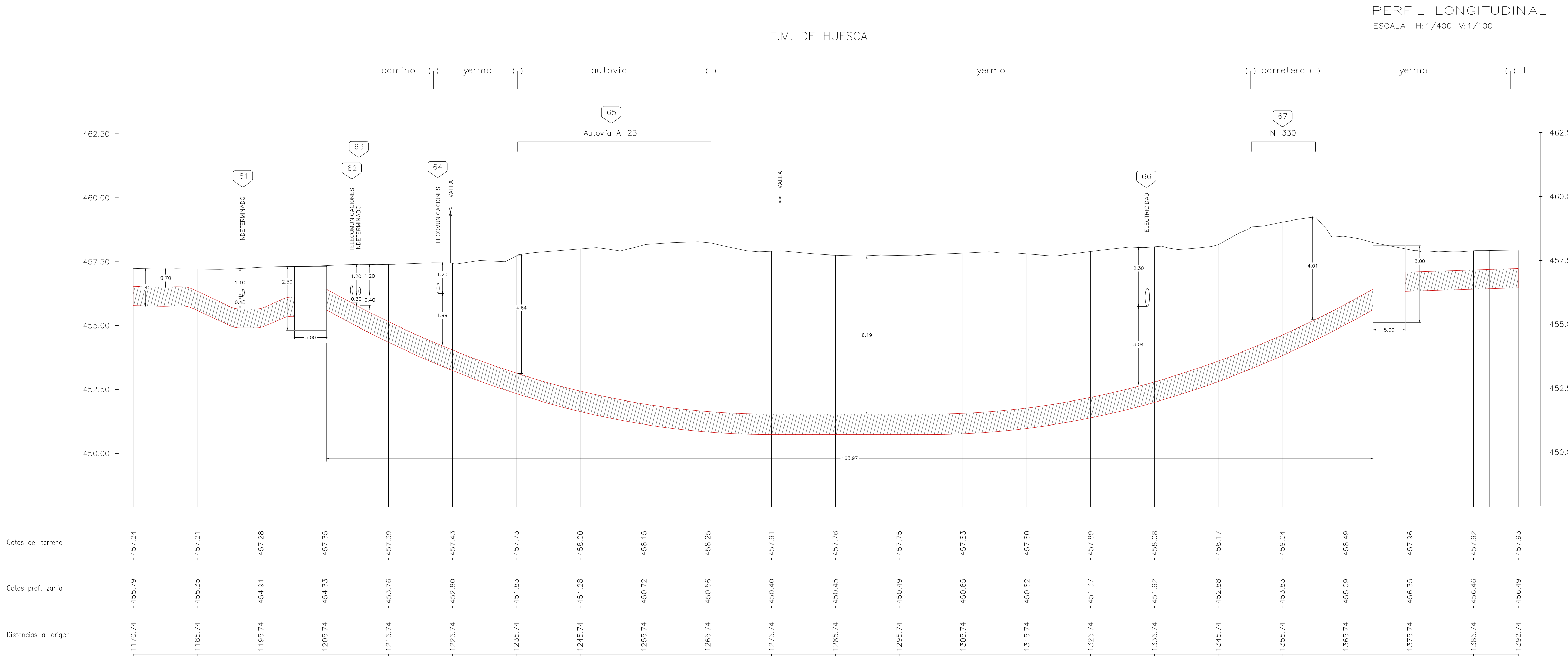


LEYENDA SERVICIOS			
	RED FULVALESSES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFONÍA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE REGO
			SUMIDERO

LEYENDA	
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
	Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO	ESCALA:	INDICADAS
		PLANO Nº.	05
		HOJA:	05 DE 05



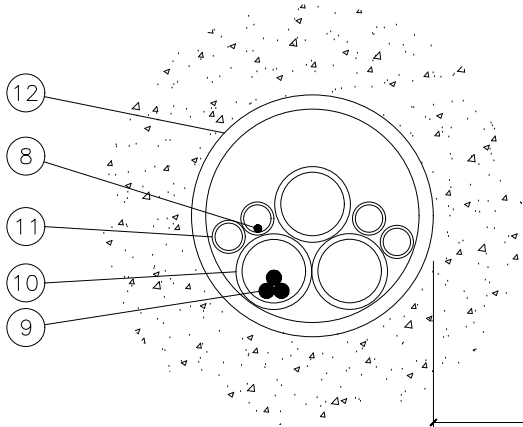
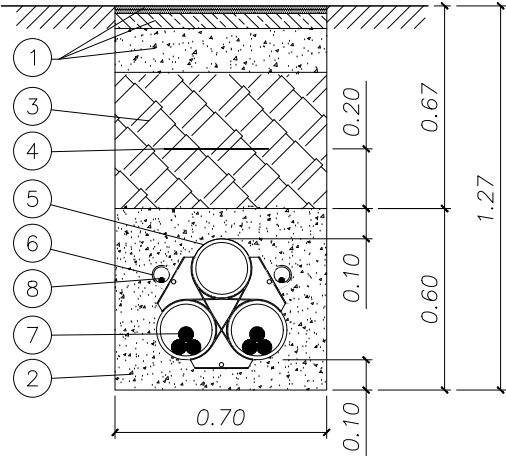
LEYENDA SERVICIOS			
	RED FULVALES		RED DE GAS
	RED DE ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFÓNICA		
	ARQUETA TELECOMUNICACIONES		FAROLA
	ARQUETA / CAVA DE REGO		SUMIDERO

LEYENDA	
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
	Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO

PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)
PLANO:	PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO
FECHA:	FEBRERO-2025
ESCALA:	INDICADAS
PLANO Nº:	05
HUJA:	06 DE 05

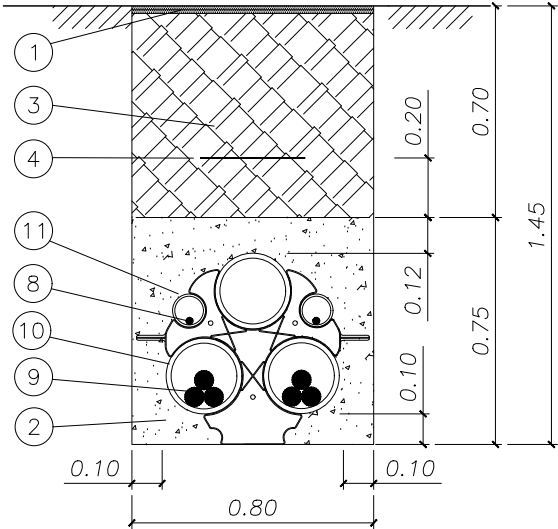
ZANJA EXISTENTE

ZANJA PARA DOS CIRCUITOS MEDIA TENSIÓN
EN ZONA DE CALZADA O ACERA
(1 TUBO Ø200 DE RESERVA)



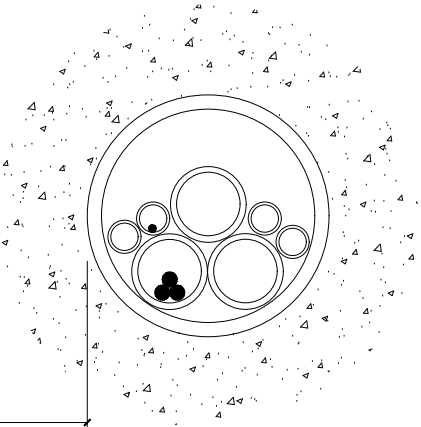
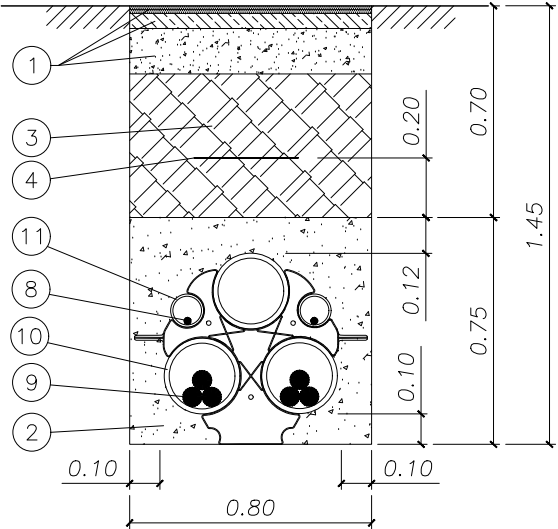
ZANJAS PROYECTADAS

ZANJA PARA DOS CIRCUITOS MEDIA TENSIÓN
EN TERRIZO O ZONA DE LABOR
(1 TUBO Ø250 DE RESERVA)



DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL
VAINA Ø800mm
(2 TUBOS Ø250 + 3 TUBOS Ø110 DE RESERVA)

ZANJA PARA DOS CIRCUITOS MEDIA TENSIÓN
EN ZONA DE CALZADA O ACERA
(1 TUBO Ø250 DE RESERVA)



12	VAINA DE POLIETILENO DE Øext. 800 mm PARA PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA
11	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Øext. 110 mm
10	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED Øext. 250 mm
9	CABLE DE POTENCIA RH5Z1 12/20 kV 3x1x630 mm² Cu
8	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
7	CABLE DE POTENCIA RH5Z1 12/20 kV 3x1x630 mm² Al
6	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Øext. 63 mm
5	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED Øext. 200 mm
4	CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC
3	RELLENO TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, ACERA O TERRENO SEGÚN CONDICIONES ORIGINALES (*)
Marca	Denominación

NOTAS:
(*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.
(**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Próctor Modificado.



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
		ESCALA:	1:100
PLANO:	ZANJAS TIPO	PLANO N°:	06
		HOJA:	01 DE 02

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

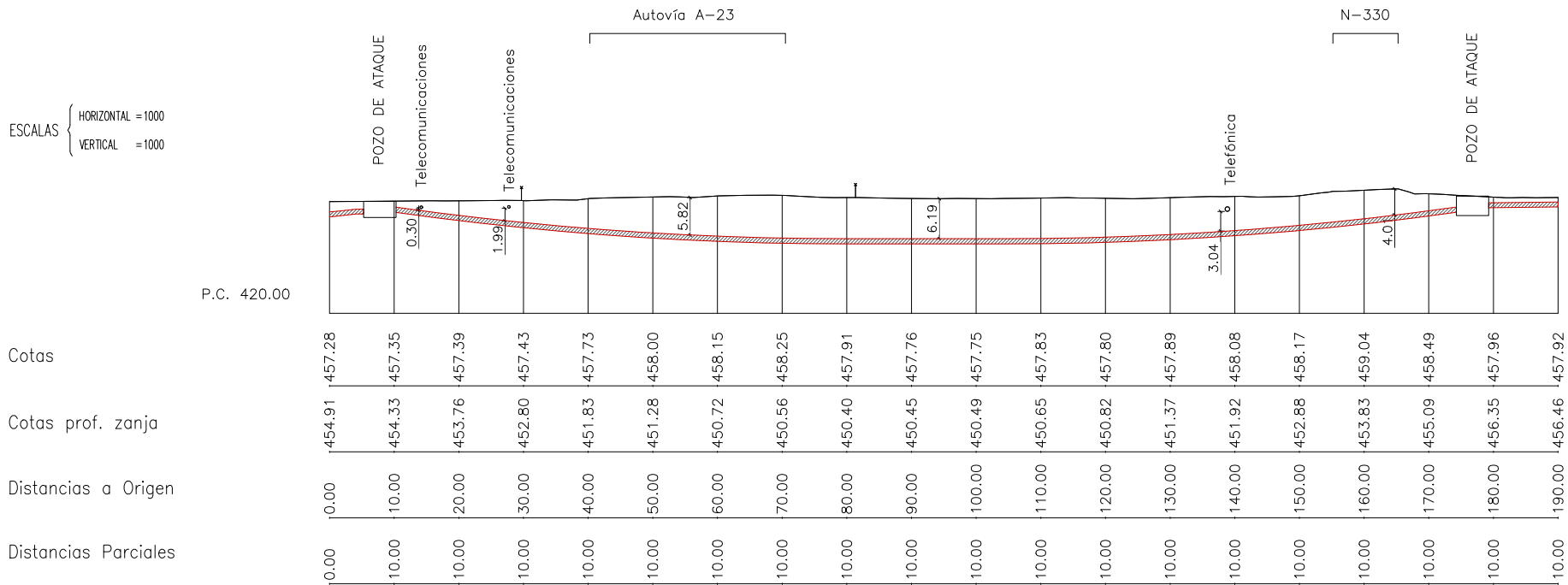
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD00680-25A

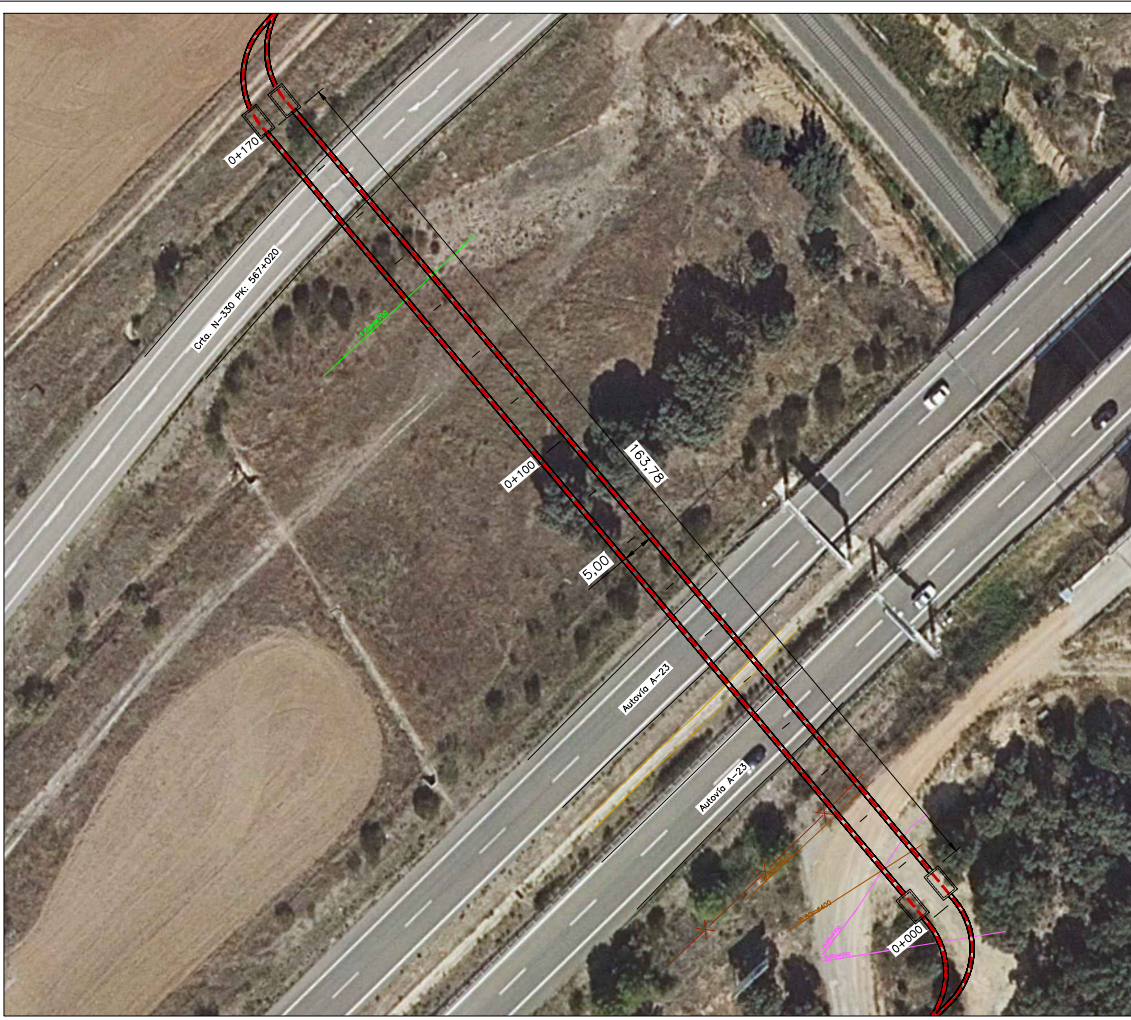
DE FECHA : 21/02/2025

EVISADO

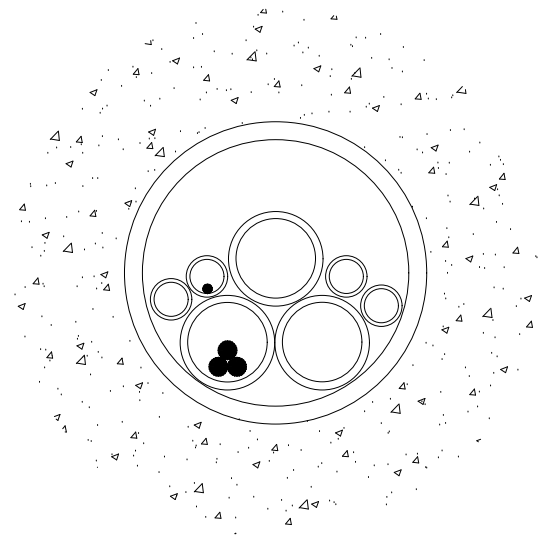
DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL
PERFIL LONGITUDINAL (Circuito 2)
CRUZAMIENTO CON AUTOVÍA A-23 Y CTRA. N-330



PLANTA
Escala 1:1.250



DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL
VAINA Ø800mm
(2 TUBOS Ø250 + 3 TUBOS Ø110 DE RESERVA)
Escala 1:50



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

PLANO: DETALLE PERFORACIÓN

FECHA: FEBRERO-2025

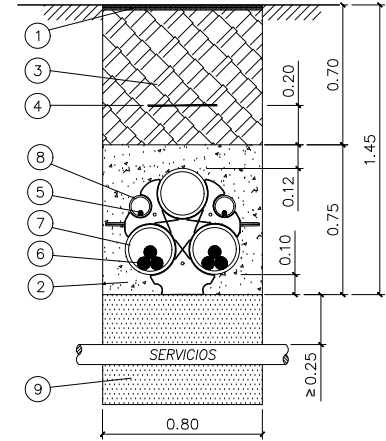
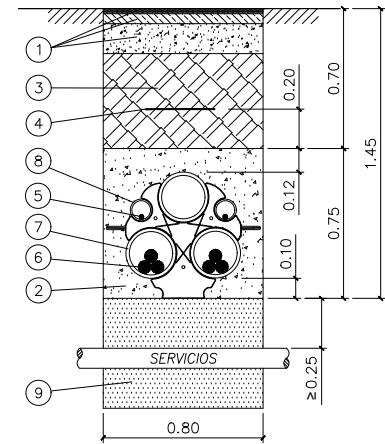
ESCALA: INDICADAS

PLANO Nº. 06

HOJA: 02 DE 02

ZANJA EN TERRIZO O ZONA DE LABOR

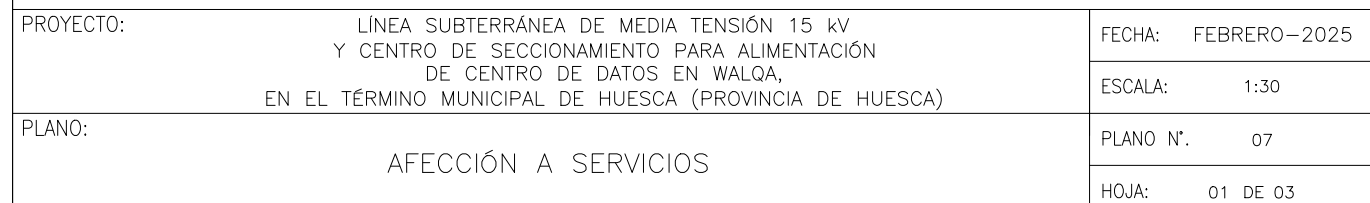
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
CABLES ELÉCTRICOS

SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
CABLES ELÉCTRICOS

NOTAS:

(*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.

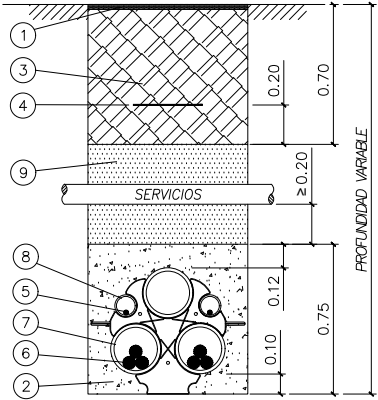
(**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Próctor Modificado.



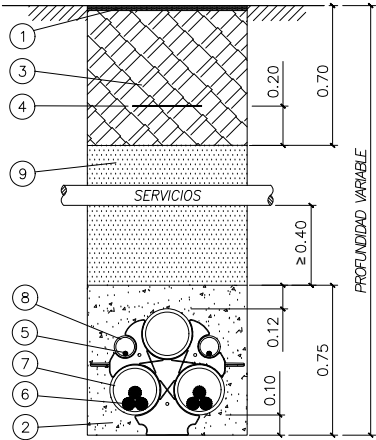
CRUZAMIENTO DEBAJO DE SERVICIOS

ZANJA EN TERRIZO O ZONA DE LABOR

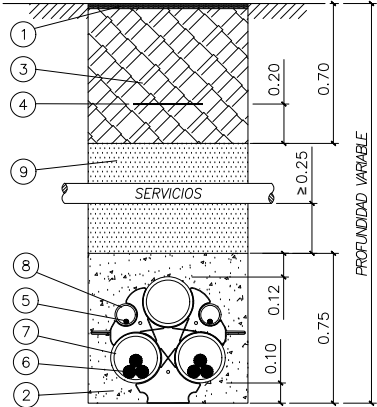
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
CABLES DE TELECOMUNICACIONES
TUBERÍAS DE AGUA



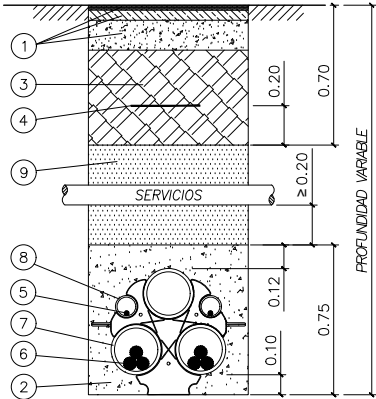
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
TUBERÍAS DE GAS



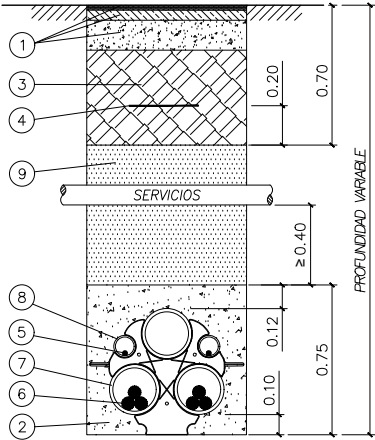
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
CABLES ELÉCTRICOS



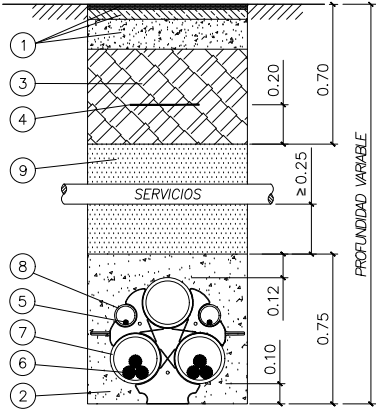
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
CABLES DE TELECOMUNICACIONES
TUBERÍAS DE AGUA



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
TUBERÍAS DE GAS



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
CABLES ELÉCTRICOS



9	TERRENO EXISTENTE
8	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA $\phi_{ext. 110 \text{ mm}}$
7	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED $\phi_{ext. 250 \text{ mm}}$
6	CABLE DE POTENCIA RH5Z1 12/20 kV 3x1x630 mm ² Cu
5	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
4	CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC
3	RELLENO TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, ACERA O TERRENO SEGÚN CONDICIONES ORIGINALES (*)
Marca	D e n o m i n a c i ó n

NOTAS:

(*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.
(**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Próctor Modificado.



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

PLANO: AFECCIÓN A SERVICIOS

FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:30

PLANO N°. 07

HOJA: 02 DE 03

