



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO

Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA

Número colegiado/a: 2207

Firma colegiado/a:

18039234N
DAVID GAVIN
(C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN
(C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN
(C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN
ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N,
2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO
INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL,
o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2025.06.18 12:59:39 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Obra:

**PROYECTO MODIFICADO DE
LÍNEA DE EVACUACIÓN
AÉREO – SUBTERRÁNEA
“SET PREMIER LOS LEONES –
SE LOS LEONES”**

TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA
(PROVINCIAS DE HUESCA Y ZARAGOZA)

Documento:

**SEPARATA DE AFECCIÓN:
TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.U.**

Titular:



Autor:



Junio de 2025

ÍNDICE DE LA SEPARATA

1.- ANTECEDENTES.....	6
2.- OBJETO	8
3.- PETICIONARIO	9
4.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	10
5.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE.....	11
6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	13
7.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	20
8.- CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA	26
8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	26
8.2.- APOYOS.....	27
8.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA	30
8.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO	31
8.5.- ACCESORIOS	32
8.6.- CIMENTACIONES	34
8.7.- PUESTA A TIERRA	35
8.8.- SEÑALIZACIÓN.....	35
9.- CARACTERÍSTICAS LÍNEA SUBTERRÁNEA	36
9.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	36
9.2.- DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	37
9.2.1.-ZANJA	37
9.2.1.-PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA.....	39
9.2.2.-PERFORACIÓN HORIZONTAL	41
9.2.3.-ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO.....	42
9.2.4.-HITOS DE SEÑALIZACIÓN	42
9.2.5.-ESQUEMA DE CONEXIÓN	42
9.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	49
9.3.1.-CABLE AISLADO DE POTENCIA.....	49
9.3.2.-CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE	51
9.3.3.-CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	52
9.3.4.-TERMINALES DE EXTERIOR	52
9.3.5.-TERMINALES DE INTERIOR	53
9.3.6.-CAJAS DE CONEXIÓN	54
9.3.7.-CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA.....	56
9.3.8.-CABLE DE CONEXIONES ENTRE PANTALLAS Y CAJAS DE CONEXIÓN ..	56

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD02316-25A JUN 15 2024 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

9.3.9.-AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS.....	57
9.3.10.- CÁMARAS DE EMPALME.....	58
9.3.11.- EMPALMES	59
9.3.12.- CONVERSIÓN AÉREO - SUBTERRÁNEA.....	59
10.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS CENTROS DE MEDIDA	60
10.1.-ESQUEMAS UNIFILARES.....	60
10.2.-CARÁCTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	60
10.3.-DISPOSICIÓN GENERAL.....	61
10.3.1.- TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD	62
10.3.2.- TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVOS.....	62
10.3.3.- PARARRAYOS - AUTOVÁLVULAS	63
10.3.4.- TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO PARA SSAA	63
10.3.5.- PUENTES Y EMBARRADOS DE 220KV	63
10.3.6.- SOPORTES Y ESTRUCTURAS.....	64
10.4.-SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	64
10.4.1.- RED DE TIERRAS INFERIORES.....	64
10.4.2.- RED DE TIERRAS AÉREA.....	65
10.5.-CABLES.....	65
10.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN	65
10.6.-OBRA CIVIL.....	66
10.6.1.- OBRA CIVIL INTEMPERIE.....	66
10.6.2.- PARQUE INTEMPERIE	68
10.7.-EDIFICIO PREFABRICADO	68
10.7.1.- DESCRIPCIÓN	68
10.7.2.- CUADRO DE SUPERFICIES EDIFICIO PREFABRICADO	69
10.7.3.- EQUIPO DE MEDIDA FISCAL	69
10.7.4.- OTROS EQUIPOS	69
10.8.-INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	70
10.8.1.- ALUMBRADO	70
10.8.2.- SISTEMA DE PROTECCION DE INTRUSOS	71
10.9.-DESMANTELAMIENTO DEL CENTRO DE MEDIDA.....	72
10.9.1.- INTRODUCCIÓN	72
10.9.2.- OBRAS DE DESMANTELAMIENTO	73
10.10.- LIMITACIONES DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS	73
11.- CONCLUSIONES.....	75

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REGISTRO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

PLANOS

Nº Plano	Descripción Plano	Nº Hojas
1	Situación	1
2	Emplazamiento	8 (2,3,6,7)
3	Planta General	33 (6,9,23,28)
4	Planta Perfil	22 (9,12)
5	Planta Subterránea	73 (29,46,47)
6	Apoyos tipo	6 (6)
14	Zanja tipo	8 (1)
15	Afecciones a servicios	4 (1,3)
25	Implantación sobre ortofoto y catastro – Centro de media	25

Zaragoza, Junio de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

MEMORIA

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A RECEPCIÓN : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

1.- ANTECEDENTES

El presente Proyecto Modificado tiene como finalidad adaptar el trazado de la Línea Aéreo-Subterránea de 220 kV "SET Premier Los Leones – SE Los Leones", parte integrante de la infraestructura de evacuación conjunta de los parques solares Filera I, II, III, IV y V. Estas plantas, con una potencia instalada conjunta de 213 MWn, están ubicadas en los términos municipales de Almudévar y Tardienta (Huesca), y vierten su energía al sistema eléctrico a través del nudo de evacuación "Los Leones".

Los antecedentes del proyecto se remontan al año 2020, cuando las instalaciones fotovoltaicas estaban proyectadas inicialmente en el municipio de Leciñena. En ese contexto, se presentaron las solicitudes iniciales para la tramitación administrativa ante el Servicio Provincial de Zaragoza. Sin embargo, tras una resolución judicial dictada en julio de 2022 que anulaba el arriendo de parcelas comunales en dicha localidad, se produjo el traslado de los proyectos a terrenos ubicados en Almudévar y Tardienta. Como consecuencia, la tramitación del expediente se desplazó también al Servicio Provincial de Industria de Huesca.

En paralelo, Red Eléctrica Española (REE) aprobó el 31 de agosto de 2022 la modificación de la ubicación de los parques, estableciendo su emplazamiento definitivo en los nuevos términos municipales. Para garantizar la viabilidad financiera del conjunto de las instalaciones, las empresas promotoras depositaron nuevas garantías económicas en noviembre de ese mismo año, de acuerdo con la nueva configuración del proyecto.

En este nuevo contexto territorial, en noviembre de 2022 se inició la tramitación de una línea de evacuación optimizada y de mayor longitud, diseñada para conectar las plantas solares desde sus nuevas ubicaciones hasta la subestación transformadora "Premier Los Leones". Esta infraestructura quedó recogida en el expediente G-H-2023-004, cuyo inicio de información pública fue publicado en el Boletín Oficial de Aragón el 10 de agosto de 2023.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD02316-25A REGISTRO: 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

Con fecha 22 de marzo de 2024, se dio inicio a la tramitación ambiental en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), tanto para los parques solares como para sus infraestructuras de evacuación eléctrica. A lo largo de los meses de octubre y noviembre de 2024, se obtuvieron las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) favorables para los parques Filera I a V. No obstante, durante el análisis ambiental de la infraestructura de evacuación, se anticipó que el trazado originalmente planteado podría no ser autorizado favorablemente. Como respuesta preventiva, los promotores valoraron nuevas alternativas, siendo finalmente seleccionada una opción que discurre por la margen derecha del río Gállego, utilizando el corredor eléctrico existente junto a la autovía A-23, lo que reducía significativamente su impacto ambiental.

En diciembre de 2024 se presentó el Proyecto Ejecutivo ante el Servicio Provincial de Industria de Huesca, inscrito con número de expediente G-H-2024-033. Este expediente incluía la Línea de Evacuación aéreo-subterránea "SET Premier Los Leones – SE Los Leones", la subestación eléctrica "Promotores Los Leones" 220 kV, la Subestación elevadora "Premier Los Leones" 220/30 KV y el correspondiente Proyecto de Desmantelamiento.

En vista del nuevo trazado propuesto, se hace necesaria la redacción del presente Proyecto Modificado, que tiene como objeto reflejar los cambios introducidos en la línea de evacuación para dar cumplimiento a los condicionantes técnicos y ambientales. Se mantiene el diseño funcional y técnico del conjunto del proyecto original, no afectando esta modificación a las subestaciones, por lo que el alcance del documento queda acotado a la Línea de Evacuación aéreo-subterránea "SET Premier Los Leones – SE Los Leones" y Centro de Medida "Promotores Los Leones".

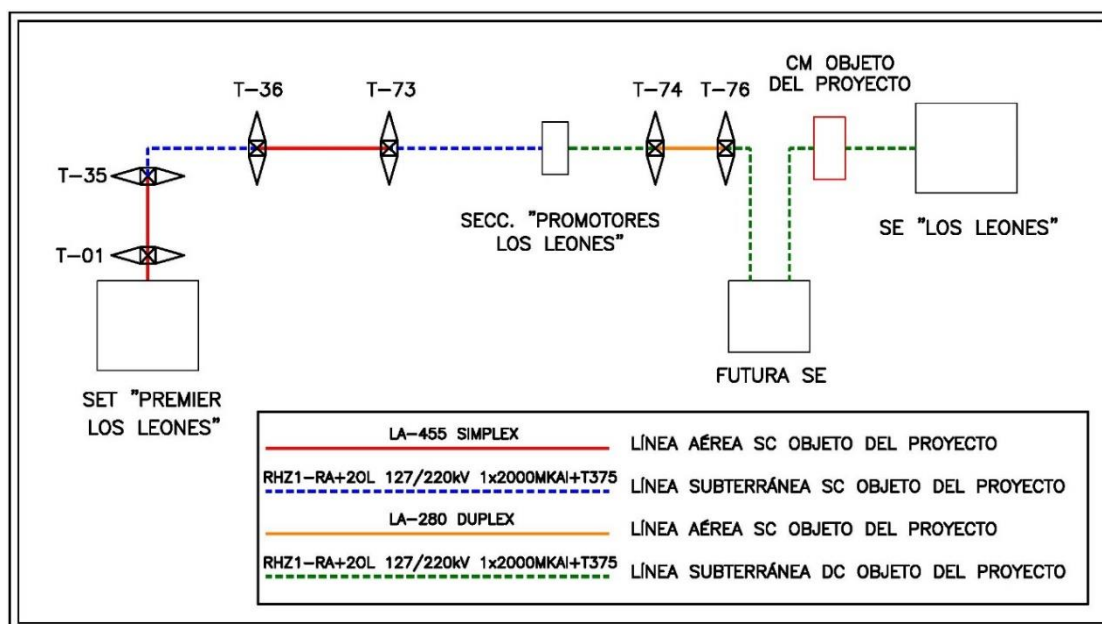
2.- OBJETO

El objeto del presente proyecto es el diseño, descripción y justificación de la Línea Aéreo – Subterránea de Alta Tensión a 220 kV y el Centro de Medida "Promotores Los Leones" para la evacuación de la energía generada en las plantas solares fotovoltaicas "Filer I", "Filer II", "Filer III", "Filer IV" y "Filer V" desde la SET "Premier Los Leones" hasta la subestación perteneciente a Red Eléctrica de España (REE) "Los Leones".

La línea eléctrica discurre en tramos aéreos y subterráneos de simple circuito desde la SET "Premier Los Leones" hasta la seccionadora "Promotores Los Leones" diseñada para la evacuación de 278,22 MW

Desde la seccionadora, en previsión de la posible conexión y evacuación del resto de promotores del nudo, la línea se diseñará para evacuar un total de 426,44 MW hasta la SE "Los Leones" en tramos aéreos dúplex y subterráneos de doble circuito, pasando a lo largo de su recorrido por una futura subestación objeto de otro proyecto y por el Centro de Medida "Promotores Los Leones" objeto del presente proyecto.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de las instalaciones objeto del presente proyecto.



	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

En el presente documento se establecen, por tanto, las características generales a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y mediante el cual se pretende obtener la Autorización Administrativa Previa, la Autorización Administrativa de Construcción, precisa para la ejecución de las obras y su posterior Autorización de Explotación y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

Con la presente separata se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a **TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.U.**, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes Reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

3.- PETICIONARIO

La tramitación de la instalación descrita en el presente proyecto se llevará a cabo por la sociedad:

Nombre: **PREMIER SHERRY 2, S.L.**

CIF: B99532889

Dirección: C/ Orense nº34, 5ª Planta, 28020 Madrid

Correo electrónico: andrea.fuentes@cubicoinvest.com

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 5674 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

4.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la siguiente tabla se da la relación de afecciones de la Línea aéreo-subterránea de Alta Tensión en proyecto con **TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.U.**

Línea Aérea

Nº AFECCIÓN	X _{UTM}	Y _{UTM}	AFECCIÓN	ORGANISMO
TRAMO 1: T01 a T35 PAS				
19	686086	4646042	Cruzamiento con Línea Telefónica	Telefónica de España, S.A.U.
TRAMO 3: T36 PAS a T73 PAS				
35	683133	4644164	Cruzamiento con Línea Telefónica	Telefónica de España, S.A.U.

Línea Subterránea

Nº AFECCIÓN	X _{UTM}	Y _{UTM}	AFECCIÓN	ORGANISMO
TRAMO 4: T73 PAS A SECC. "PROMOTORA LOS LEONES"				
65	679.202	4.627.922	Cruzamiento con Línea Telecomunicaciones	Telefónica de España, S.A.U.
TRAMOS 5: SECC. "PROMOTORA LOS LEONES" A T74 PAS				
72	678.348	4.622.916	Paralelismo con SUBT. TELECO.	Telefónica de España, S.A.U.

Centro de Medida

Nº AFECCIÓN	X _{UTM}	Y _{UTM}	AFECCIÓN	ORGANISMO
100	677.004	4.617.757	Afección a Línea Telefónica	Telefónica de España, S.A.U.

Las distancias de los conductores con los servicios cruzados serán las que se especifican en los correspondientes planos que se adjuntan cumpliendo las prescripciones señaladas en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión y legislación aplicable en lo que respecta a distancias de seguridad.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

5.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE

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

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula 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.
 - El R.D. 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 frente a las 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).

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas las instrucciones técnicas complementarias:
 - ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR.
4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR.
3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1:
Memoria.
- Normas DIN y UNE.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Aéreo-Subterránea 220 kV SET "Premier Los Leones" – SE "Los Leones" y el centro de medida, objeto del presente proyecto, discurre a lo largo de su trazado por el los términos municipales de Almudévar, provincia de Huesca; Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza, provincia de Zaragoza. La línea consta de cinco tramos aéreos y seis tramos subterráneos de las siguientes longitudes:

TRAMO	LONGITUD (m)
1	11.550,11
2	1.153,16
3	12.674,35
4	11.310,27
5	1.385,03
6	562,48
7	7.447,89
8	1.369,50
9	58,55

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

TRAMO 1 - Línea Aérea

- **Origen de la línea:** SET "Premier Los Leones"

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
SET "Premier Los Leones"	695.358,82	4.647.221,91

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
V1 (Apoyo T01)	695.358,39	4.647.172,35
V2 (Apoyo T02)	695.222,70	4.646.955,90
V3 (Apoyo T04)	694.647,14	4.646.846,00
V4 (Apoyo T08)	693.265,51	4.646.975,10
V5 (Apoyo T13)	691.472,67	4.646.806,11
V6 (Apoyo T15)	690.675,90	4.646.521,33
V7 (Apoyo T22)	688.122,84	4.646.457,34
V8 (Apoyo T24)	687.580,58	4.646.297,27
V9 (Apoyo T28)	686.304,86	4.646.057,06
V10 (Apoyo T31)	685.378,60	4.645.992,14

- **Final de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	684.164,83	4.646.394,22

TRAMO 2 - Línea Subterránea

- **Origen de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	684.164,83	4.646.394,22

- **Cámaras de empalme:**

C.E.	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE-1	683.558,39	4.646.131,41

- **Final de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	683.315,00	4.645.805,00

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REVISADO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

TRAMO 3 - Línea Aérea

- **Origen de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	683.315,00	4.645.805,00

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
V11 (Apoyo T37)	683.180,00	4.645.590,00
V12 (Apoyo T38)	683.099,15	4.645.368,29
V13 (Apoyo T40)	683.164,05	4.644.793,16
V14 (Apoyo T41)	683.284,55	4.644.430,24
V15 (Apoyo T42)	683.102,46	4.644.111,17
V16 (Apoyo T44)	682.642,16	4.643.722,81
V17 (Apoyo T51)	682.795,25	4.641.189,00
V18 (Apoyo T52)	682.795,00	4.640.865,00
V19 (Apoyo T54)	682.855,76	4.640.187,48

- **Final de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	681.304,34	4.633.658,25

TRAMO 4 - Línea Subterránea

- **Origen de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	681.304,34	4.633.658,25

- **Cámaras de empalme:**

C.E.	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE-2	681.203,43	4.633.057,02
CE-3	680.921,67	4.632.360,10
CE-4	680.638,30	4.631.662,93
CE-5	680.289,95	4.631.055,77
CE-6	680.333,23	4.630.473,90
CE-7	680.093,29	4.629.809,20
CE-8	679.624,42	4.629.250,69
CE-9	679.405,37	4.628.540,83
CE-10	679.186,02	4.627.860,17
CE-11	679.082,93	4.627.099,28
CE-12	679.043,48	4.626.345,08
CE-13	678.911,05	4.625.646,35
CE-14	678.695,16	4.624.930,75
CE-15	678.520,77	4.624.196,90

- **Final de la línea:** Seccionadora "Promotores Los Leones"

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Pórtico Secc.	678.059,10	4.623.734,18

TRAMO 5 - Línea Subterránea

- **Origen de la línea:** Seccionadora "Promotores Los Leones"

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Pórtico Secc.	678.121,35	4.623.703,04

- **Cámaras de empalme:**

C.E.	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE-16	678.085,50	4.623.108,56

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 15674 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- **Final de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	678.532,24	4.622.690,45

TRAMO 6 - Línea Aérea

- **Origen de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	678.532,24	4.622.690,45

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
V20 (Apoyo T75)	678.579,39	4.622.500,10

- **Final de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	678.568,69	4.622.133,87

TRAMO 7 - Línea Subterránea

- **Origen de la línea:** Apoyo de conversión A/S

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo de conversión A/S	678.568,69	4.622.133,87

- **Cámaras de empalme:**

C.E.	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE-17	679.003,80	4.621.829,10
CE-18	678.860,82	4.621.427,63
CE-19	678.764,92	4.620.795,95
CE-20	678.520,31	4.620.408,93

C.E.	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE-21	678.238,96	4.620.211,63
CE-22	677.886,58	4.619.731,36
CE-23	677.615,65	4.619.021,80
CE-24	677.358,85	4.618.368,67
CE-25	677.033,68	4.617.802,01
CE-26	676.454,67	4.617.591,00

- **Final de la línea:** Futura subestación

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Subestación	675.833,34	4.617.570,62

TRAMO 8 - Línea Subterránea

- **Origen de la línea:** Futura subestación

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Subestación	675.775,41	4.617.538,67

- **Cámaras de empalme:**

C.E.	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE-27	676.413,40	4.617.568,29

- **Final de la línea:** Centro de medida "Promotores Los Leones"

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
CM "Promotores Los Leones"	677.040,18	4.617.779,71

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

Centro de medida

- **Coordenadas del vallado del Centro de Medida 1 (ETRS89 UTM H30):**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
A	677.026,03	4.617.786,91
B	677.048,40	4.617.775,09
C	677.032,37	4.617.744,76
D	677.010,01	4.617.756,59

TRAMO 9 - Línea Subterránea

- **Origen de la línea:** Centro de medida "Promotores Los Leones"

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
CM "Promotores Los Leones"	677.011,84	4.617.760,06

- **Final de la línea:** SE "Los Leones"

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
SE "Los Leones"	676.978,38	4.617.728,28

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. T562A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

7.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

Línea Aérea

Tramo	Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	1	SET "PREMIER LOS LEONES"-T01	49,55	Almudévar
	2	T01-T02	255,46	
	3	T02-T04	585,96	
	4	T04-T08	1387,65	
	5	T08-T13	1800,78	Leciñena
	6	T13-T15	846,14	
	7	T15-T22	2553,85	
	8	T22-T24	565,40	
	9	T24-T28	1298,14	
	10	T28-T31	928,53	
	11	T31-T35 PAS	1278,64	
3	12	T36 PAS-T37	253,87	Zuera
	13	T37-T38	235,99	
	14	T38-T40	578,78	
	15	T40-T41	382,41	
	16	T41-T42	367,37	
	17	T42-T44	602,25	
	18	T44-T51	2538,43	
	19	T51-T52	324,01	
	20	T52-T54	680,24	
	21	T54-T73 PAS	6711,01	
6	22	T74 PAS-T75	196,11	Zaragoza
	23	T75-T76 PAS	366,38	
TOTAL		76 Apoyos	24.786,95	

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 230 y 450 m sobre el nivel del mar. Por tanto, al no exceder la línea aérea los 500 m de altitud en su recorrido, y según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se ha considerado a efectos de cálculo la Zona A.

Línea Subterránea

El trazado de la línea subterránea en proyecto, que puede consultarse en los planos adjuntos.

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.

Las longitudes de cable y canalización serán las siguientes:

Longitud de canalización:	Tramo 2:	1.153,16 m
	Tramo 4:	11.310,27 m
	Tramo 5:	1.385,03 m
	Tramo 7:	7.447,89 m
	Tramo 8:	1.369,50 m
	Tramo 9:	58,55 m
	Tramo 2:	1.203,16 m
	Tramo 4:	11.495,27 m
	Tramo 5:	1.445,03 m
Longitud de conductor:	Tramo 7:	7.587,89 m
	Tramo 8:	1.399,50 m
	Tramo 9:	83,55 m

Las siguientes tablas muestran las longitudes de la línea subterránea y el tipo de conexionado

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

TRAMO 2

La conexión de las pantallas a lo largo del tramo será mediante sistema "Doble Single Point".

Nombre tramos	Tipo de conexionado	Distancia inicial tramo (m)	Distancia final tramo (m)	Longitud tramo en traza (m)	Longitud conductor (m)
T35 PAS – CE01	Doble Single Point	0	735,48	735,48	760,48 ⁽¹⁾
CE01 – T36 PAS	Doble Single Point	735,48	1153,16	417,69	442,69 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Incluye 20 m de bajada/subida de cable al apoyo PAS y 5 m de solape de CE.

TRAMO 4

La conexión de las pantallas a lo largo del tramo será mediante sistema "Cross-Bonding".

Nombre tramos	Tipo de conexionado	Distancia inicial tramo (m)	Distancia final tramo (m)	Longitud tramo en traza (m)	Longitud conductor (m)
T73 PAS – CE02	Cross-Bonding	0	734,33	734,33	759,33 ⁽¹⁾
CE02 – CE03	Cross-Bonding	734,33	1486,67	752,34	762,34 ⁽³⁾
CE03 – CE04	Cross-Bonding	1486,67	2240,24	753,57	763,57 ⁽³⁾
CE04 – CE05	Cross-Bonding	2240,24	2968,29	728,05	738,05 ⁽³⁾
CE05 – CE06	Cross-Bonding	2968,29	3729,31	761,02	771,02 ⁽³⁾
CE06 – CE07	Cross-Bonding	3729,31	4488,66	759,35	769,35 ⁽³⁾
CE07 – CE08	Cross-Bonding	4488,66	5264,64	775,98	785,98 ⁽³⁾
CE08 – CE09	Cross-Bonding	5264,64	6009,92	745,28	755,28 ⁽³⁾
CE09 – CE10	Cross-Bonding	6009,92	6733,82	723,90	733,90 ⁽³⁾
CE10 – CE11	Cross-Bonding	6733,82	7515,15	781,33	791,33 ⁽³⁾
CE11 – CE12	Cross-Bonding	7515,15	8276,18	761,03	771,03 ⁽³⁾
CE12 – CE13	Cross-Bonding	8276,18	9037,20	761,03	771,03 ⁽³⁾
CE13 – CE14	Cross-Bonding	9037,20	9798,22	761,02	771,02 ⁽³⁾
CE14 – CE15	Cross-Bonding	9798,22	10559,23	761,02	771,02 ⁽³⁾
CE15 – SECC. "Promotores Los Leones"	Cross-Bonding	10559,23	11310,27	751,04	781,04 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Incluye 20 de bajada de cable del apoyo PAS y 5 m de solape de CE.

⁽²⁾ Incluye 25 m de subida de cable al terminal y 5 m de solape de CE.

⁽³⁾ Incluye 5 m de solape en cada CE.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. FOLIO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

TRAMO 5

La conexión de las pantallas a lo largo del tramo será mediante sistema "Doble Single Point".

Nombre tramos	Tipo de conexionado	Distancia inicial tramo (m)	Distancia final tramo (m)	Longitud tramo en traza (m)	Longitud conductor (m)
SECC. "Promotores Los Leones" – CE16	Doble Single Point	0	717,54	717,54	742,54 ⁽¹⁾
CE16 – T74 PAS	Doble Single Point	717,54	1385,03	667,48	702,48 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Incluye 20 m de bajada de cable del terminal y 5 m de solape de CE.

⁽²⁾ Incluye 30 m de subida de cable al apoyo PAS y 5 m de solape de CE.

TRAMO 7

La conexión de las pantallas a lo largo del tramo será mediante sistema "Cross-Bonding " y "Doble Single Point".

Nombre tramos	Tipo de conexionado	Distancia inicial tramo (m)	Distancia final tramo (m)	Longitud tramo en traza (m)	Longitud conductor (m)
T76 PAS – CE17	Cross-Bonding	0	621,71	621,71	656,71 ⁽¹⁾
CE17 – CE18	Cross-Bonding	621,71	1287,07	665,36	675,36 ⁽³⁾
CE18 – CE19	Cross-Bonding	1287,07	1925,98	638,91	648,91 ⁽³⁾
CE19 – CE20	Cross-Bonding	1925,98	2548,42	622,44	632,44 ⁽³⁾
CE20 – CE21	Cross-Bonding	2548,42	3181,36	632,94	642,94 ⁽³⁾
CE21 – CE22	Cross-Bonding	3181,36	3811,04	629,68	639,68 ⁽³⁾
CE22 – CE23	Cross-Bonding	3811,04	4596,72	785,67	795,67 ⁽³⁾
CE23 – CE24	Cross-Bonding	4596,72	5361,53	764,82	774,82 ⁽³⁾
CE24 – CE25	Cross-Bonding	5361,53	6138,49	776,96	786,96 ⁽³⁾
CE25 – CE26	Doble Single-Point	6138,49	6796,75	658,26	668,26 ⁽³⁾
CE26 – FUTURA SET	Doble Single-Point	6796,75	7447,89	651,14	666,14 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Incluye 30 m de bajada de cable del apoyo PAS y 5 m de solape de CE.

⁽²⁾ Incluye 10 m de subida de cable al terminal y 5 m de solape de CE.

⁽³⁾ Incluye 5 m de solape en cada CE.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 15674 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

TRAMO 8

La conexión de las pantallas a lo largo del tramo será mediante sistema "Doble Single Point".

Nombre tramos	Tipo de conexionado	Distancia inicial tramo (m)	Distancia final tramo (m)	Longitud tramo en traza (m)	Longitud conductor (m)
FUTURA SET – CE27	Doble Single Point	0	673,48	673,48	688,48 ⁽¹⁾
CE27 – Centro de Medida	Doble Single Point	673,48	1369,50	696,01	711,01 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Incluye 10 m de bajada/subida de cable del terminal y 5 m de solape de CE.

TRAMO 9

La conexión de las pantallas a lo largo del tramo será mediante sistema "Single Point".

Nombre tramos	Tipo de conexionado	Distancia inicial tramo (m)	Distancia final tramo (m)	Longitud tramo en traza (m)	Longitud conductor (m)
Centro de Medida – SE "Los Leones"	Single-Point	0	58,55	58,55	83,55 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Incluye 15 y 10 m de subida/bajada de cable al terminal.

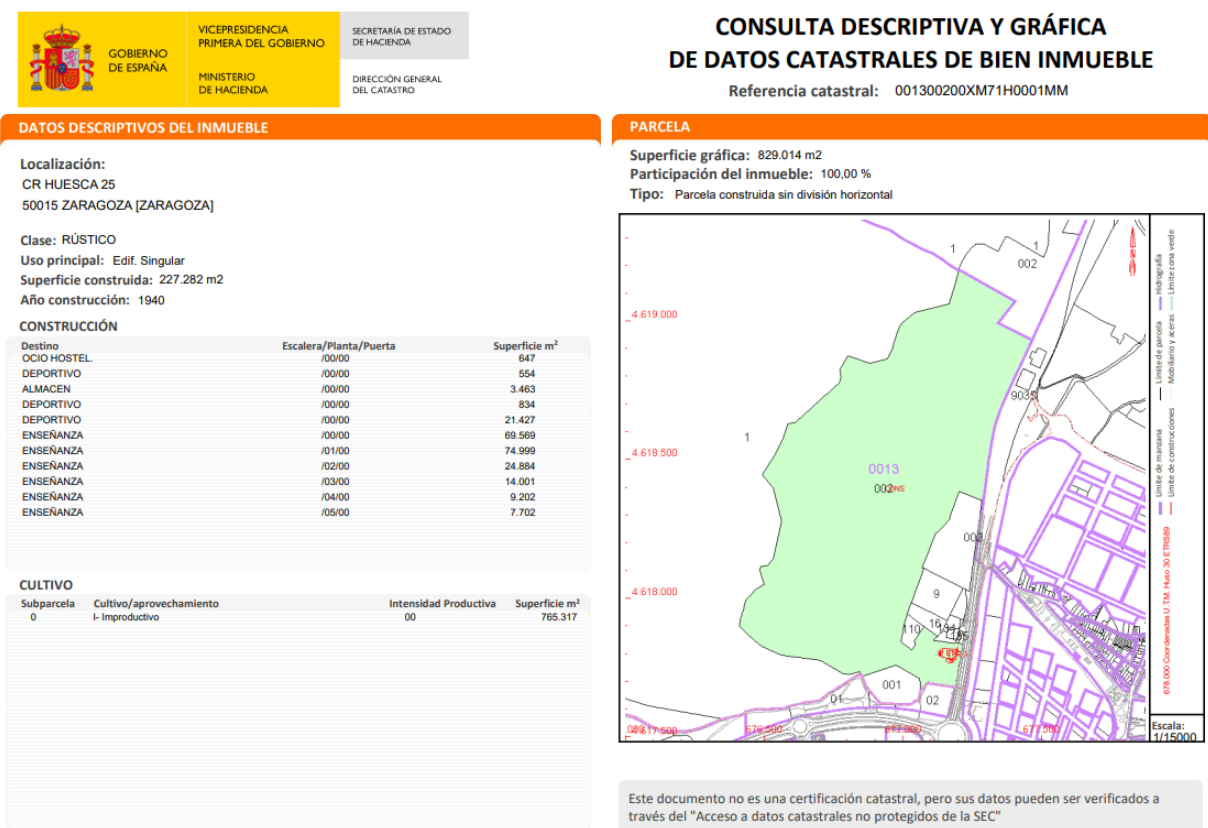
Centro de Medida

El Centro de Medida “Promotores Los Leones” objeto del presente proyecto, está ubicada en la provincia de Zaragoza, en el Término Municipal de Zaragoza, en la parcela con referencia catastral 001300200XM71H0001MM.

Su planta tendrá unas dimensiones máximas exteriores de 25,30 por 34,30 metros, quedando en total una superficie construida de 867,79 m² .

El Centro de Medida “Promotores Los Leones” se sitúa en la Carretera de Huesca 25, próximo a la Academia General Militar.

Consulta Descriptiva y Gráfica de datos catastrales de la parcela:



	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

8.- CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA

8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Potencia a transportar	- Tramos 1 y 3: 278,22 MW - Tramos 6: 426,44 MW
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	- Tramos 1 y 3: Uno - Tramos 6: Dos
Disposición conductores	Tresbolillo
Longitud de la línea:	24.786,945m
Zona de cálculo	A
Velocidad de viento máxima considerada	120 km/h
Tipo de Conductor	- Tramos 1 y 3: Aluminio y acero tipo LA-455 (Condor) - Tramos 6: Aluminio y acero tipo LA-280 (Hawk) Dúplex
Condición de tendido del conductor 15°C sin sobrecarga (EDS)	EDS 19%
Condición de tendido del conductor Vano destensado	500 kg
Cables de tierra	- Tramos 1 y 3: Uno - Tramos 6: Dos
Tipo de cable de tierra	OPGW 53G68Z
Condición de tendido del cable tierra 15°C sin sobrecarga (EDS)	EDS 13%
Condición de tendido del cable tierra Vano destensado	300 kg
Aislamiento	Cadenas con elementos U160BS/146 en vidrio templado
Apoyos	Torres metálicas de celosía del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD02316-25A JUN 15 2024 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

8.2.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía Cóndor (CO), Gran Cóndor (GCO) e Icaro (IC) del fabricante IMEDEXSA.

Son de cimentación fraccionada y están contruidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada con montaje tresbolillo.

Todos los apoyos dispondrán de cúpula de tierra para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía.

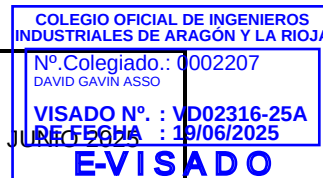
En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T-01	695.358	4.647.172	GCO 40000 15 S1111 E	15	Triangulo Principio de línea	PL
T-02	695.223	4.646.956	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AM
T-03	694.965	4.646.907	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-04	694.647	4.646.846	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AM
T-05	694.364	4.646.872	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-06	693.932	4.646.913	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-07	693.563	4.646.947	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-08	693.266	4.646.975	CO 27000 18 S1673	18,2	Tresbolillo	AN/AM
T-09	692.910	4.646.942	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-10	692.581	4.646.911	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-11	692.222	4.646.877	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-12	691.857	4.646.842	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-13	691.473	4.646.806	CO 27000 27 S1673	27	Tresbolillo	AN/ANC
T-14	691.038	4.646.651	CO 5000 33 S1671	33,2	Tresbolillo	AL/SU
T-15	690.676	4.646.521	CO 27000 18 S1673	18,2	Tresbolillo	AN/AM
T-16	690.325	4.646.513	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-17	689.884	4.646.501	CO 3000 36 S1671	36,2	Tresbolillo	AL/SU
T-18	689.536	4.646.493	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T-19	689.163	4.646.483	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-20	688.782	4.646.474	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-21	688.388	4.646.464	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-22	688.123	4.646.457	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AM
T-23	687.811	4.646.365	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-24	687.581	4.646.297	CO 9000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AN
T-25	687.255	4.646.236	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-26	686.908	4.646.171	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-27	686.565	4.646.106	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-28	686.305	4.646.057	CO 9000 15 S1673	15,2	Tresbolillo	AN/AM
T-29	685.997	4.646.035	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-30	685.679	4.646.013	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-31	685.379	4.645.992	CO 27000 24 S1673	24	Tresbolillo	AN/AM
T-32	685.042	4.646.104	CO 3000 36 S1671	36,2	Tresbolillo	AL/SU
T-33	684.635	4.646.238	CO 3000 33 S1671	33,2	Tresbolillo	AL/SU
T-34	684.367	4.646.327	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-35PAS	684.165	4.646.394	CO 27000 12 SC4E	12,2	PAS	FL
T-36PAS	683315	4645805	CO 27000 12 SC4E	12,2	PAS	PL
T-37	683180	4645590	CO 27000 24 S1673	24	Tresbolillo	AN/AM
T-38	683099	4645368	CO 27000 27 S1673	27	Tresbolillo	AN/AM
T-39	683131	4645083	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-40	683164	4644793	CO 27000 24 S1673	24	Tresbolillo	AN/AM
T-41	683.285	4.644.430	CO 27000 27 S1673	27	Tresbolillo	AN/AM
T-42	683.102	4.644.111	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AN
T-43	682.894	4.643.935	CO 9000 39 N2673 E	39,2	Tresbolillo	AL/AM
T-44	682.642	4.643.723	CO 27000 39 S1673	39,2	Tresbolillo	AN/AM
T-45	682.664	4.643.358	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-46	682.687	4.642.985	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-47	682.705	4.642.682	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-48	682.730	4.642.267	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-49	682.756	4.641.844	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-50	682.776	4.641.515	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-51	682.795	4.641.189	CO 7000 27 S1673	27,2	Tresbolillo	AN/AM
T-52	682.795	4.640.865	CO 9000 39 S1673	39,2	Tresbolillo	AN/AM
T-53	682.826	4.640.524	CO 3000 39 S1671	39,2	Tresbolillo	AL/SU
T-54	682.856	4.640.187	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/ANC



PROYECTO MODIFICADO DE
LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"



Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T-55	682.778	4.639.860	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-56	682.676	4.639.433	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-57	682.574	4.639.003	CO 5000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-58	682.469	4.638.559	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-59	682.383	4.638.197	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-60	682.299	4.637.844	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-61	682.200	4.637.429	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-62	682.136	4.637.159	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-63	682.071	4.636.884	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-64	681.977	4.636.488	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-65	681.892	4.636.130	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-66	681.819	4.635.825	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-67	681.772	4.635.625	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-68	681.681	4.635.242	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-69	681.613	4.634.957	PORTICO-ESP - 12	12	Tresbolillo	AL/AM
T-70	681.546	4.634.675	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-71	681.449	4.634.268	CO 5000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-72	681.347	4.633.836	CO 3000 15 S1671	15,2	Tresbolillo	AL/SU
T-73PAS	681.304	4.633.658	CO 27000 12 SC4E	12,2	PAS	FL
T-74PAS	678.532	4.622.690	IC 55000 15 S1114 E	15	PAS	PL
T-75	678.579	4.622.500	CO 27000 24 S1677	24	Tresbolillo	AN/AM
T-76PAS	678.569	4.622.134	IC 55000 15 S1114 E	15	PAS	FL

Siendo:

- AL/SU:Alineación/Suspensión
- AL/AM:Alineación /Amarre
- AN/ANC:Ángulo/Anclaje
- AN/AM:Ángulo/Amarre
- PL ó FL:Principio ó Final de Línea

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A JUN 15 2024 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

8.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo CONDOR (LA-455) y HAWK (LA-280), de acuerdo a la Norma UNE-EN 50182, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor CONDOR (LA-455)

- Denominación:.....CONDOR (LA-455)
- Composición:54 de 3,08 mm (Al) + 7 de 3,08 mm (Ac)
- Sección total:454,5 mm²
- Diámetro total:27,72 mm
- Peso del cable:1,52 kg/m
- Módulo de elasticidad:6.714 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal:19,2 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura:.....12.791 kg
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15°C) 19%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano flojo):500 kg

Datos de cálculo conductor HAWK (LA-280)

- Denominación:.....HAWK (LA-280)
- Composición:26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total:281,1 mm²
- Diámetro total:21,8 mm
- Peso del cable:0,976 kg/m
- Módulo de elasticidad:7.598 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal:18,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura:.....8.845 kg
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15°C) 19%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano flojo):500 kg

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable fibra-óptico del tipo OPGW 53G68Z, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- Sección:.....118,70 mm²
- Diámetro:15,3 mm
- Peso del cable: 0,683 kg/m
- Carga de rotura..... 10.173 kg
- Módulo de elasticidad11.800 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal14,1x10⁻⁶ °C⁻¹
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15°C) 13%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano flojo): 300 kg

8.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **16 Aisladores** del tipo U160BS de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:

- Tipo de Aislador: U160BS
- Paso:.....146 mm
- Norma de acoplamiento:20
- Línea de fuga por unidad:380 mm
- Carga rotura mínima: 160 kN
- Tensión a frecuencia industrial:
- De 1 min en seco: 755 kV
- De 1 min bajo lluvia: 570 kV
- Tensión al impulso de choque en seco: 1230 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{380}{245} = 24,82 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo de 16 mm/kV.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009. Los herrajes estarán compuestos por diferentes elementos dependiendo si es cadena de amarre o de suspensión.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.

8.5.- ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- **Salvapájaros:** Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a Medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm.

Serán de materiales opacos. La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 14 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor. En aquellos trabajos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

Se utilizarán dos tipos de salvapájaros:

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REGISTRO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- Señaladores visuales que consiste en un dispositivo rotativo con tres láminas hechas de poliamida que reflektan la luz en diferentes colores y formas. Están montados en los cables usando conectores que permiten la rotación libre de manera que la mínima incidencia de luz quede reflejada.
- Salvapájaros con láminas reflectoras de noche. El dispositivo posee dos láminas reflectoras. Tiene un colector solar que permite emitir luz por la noche. La instalación es igual a los señaladores visuales descritos en el punto anterior.
- **Separadores:** Los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante. Los separadores serán de aleación de aluminio.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

8.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

9.6.1.-Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm^2 y ángulo de arranque de tierras de 30° . En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalcu de las zapatas.

9.6.2.-Cimentación tipo monobloque

Las cimentaciones del pórtico serán de hormigón en masa, del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

La topología del hormigón a emplear para las cimentaciones estándar de los apoyos será, para terrenos normales, del tipo: HM-20/4/40/IIA

Dónde:

- HM: Hormigón en masa.
- 20: Resistencia característica en N/mm^2 .
- 4: Consistencia plástica.
- 40: Tamaño máximo del árido en mm.
- IIA: Designación del ambiente.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

8.7.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

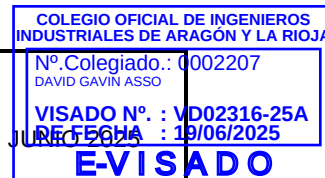
- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección al montante del apoyo.
- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

8.8.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.



PROYECTO MODIFICADO DE
LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"



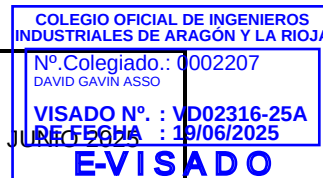
9.- CARACTERÍSTICAS LÍNEA SUBTERRÁNEA

9.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	127/220 kV
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-RA+2OL 127/220 kV 1x2000MAI + T375AI
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Potencia máxima admisible por circuito	- Tramos 2 y 4: 282,24 MW (f.d.p = 0,9) - Tramos 5, 7, 8 y 9: 236,98 MW (f.d.p = 0,9)
Intensidad máxima admisible por circuito	- Tramos 2 y 4: 823 A - Tramos 5, 7, 8 y 9: 691 A
Potencia máxima a transportar por circuito	- Tramos 2 y 4: 278,22 MW - Tramos 5, 7, 8 y 9: 213,22 MW
Intensidad nominal por circuito	- Tramos 2 y 4: 811,26 A - Tramos 5, 7, 8 y 9: 621,73 A
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	- Tramos 2 y 4: Uno - Tramos 5, 7, 8 y 9: Dos
Nº de conductores por fase	Uno
Nº Cable de Fibra óptica	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	161,4 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	69,2 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	22.724,40
Longitud total conductor línea subterránea	22.944,40
Tipo de canalización	Zanja hormigonada Perforación horizontal dirigida Perforación horizontal



PROYECTO MODIFICADO DE
LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"



Profundidad de la zanja	1,45 m y 1,8 m
Conexión de pantallas	Cross-Bonding Single-Point Doble Single-Point
Terminales	Exterior tipo composite y tipo GIS
Nº unidades	42 de exterior 18 GIS

9.2.- DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

9.2.1.- ZANJA

La línea subterránea objeto del proyecto dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada en simple y doble circuito. La zanja tipo de simple circuito, al discurrir durante su recorrido por zona de tierra, tendrá unas dimensiones de 0,80 m de anchura y 1,45 m de profundidad; y al discurrir por terreno de cultivo su profundidad será de 1,8 m. La zanja tipo de doble circuito, al discurrir durante su recorrido por zona de tierra o calzada, tendrá unas dimensiones de 1,80 m de anchura y 1,45 m de profundidad; y al discurrir por terreno de cultivo su profundidad será de 1,8 m.

La disposición de los tubos de las fases será siempre al tresbolillo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un 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 tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 220 mm. También se instalarán dos tubos por circuito lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de la puesta a tierra y dos tubos de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro para la colocación de los cables de fibra óptica.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,45 metros en calzada o camino de tierra y de 1,8 metros en terreno de cultivo.

Los tubos irán colocados en un separador específico a tal fin. Tras colocar el separador se instalan los tubos. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón la zanja hasta el testigo que incluye el separador de tubos.

Tras el hormigonado se procederá con el relleno de la zanja con las tierras extraídas. El relleno con tierras 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 alta tensión, se colocará a unos 25 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".

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

9.2.1.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Para el cruce con el Río Gállego y carreteras es necesaria la ejecución de perforaciones horizontales dirigidas de las siguientes longitudes:

- Río Gállego: 150,43 m
- Carretera N-330: 108,22 m
- Carretera de enlace N-330: 75,91 m
- Calle Jesús y María: 75,26 m
- Carretera N-330: 87,79 m

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 dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

Fase 1: Disposición

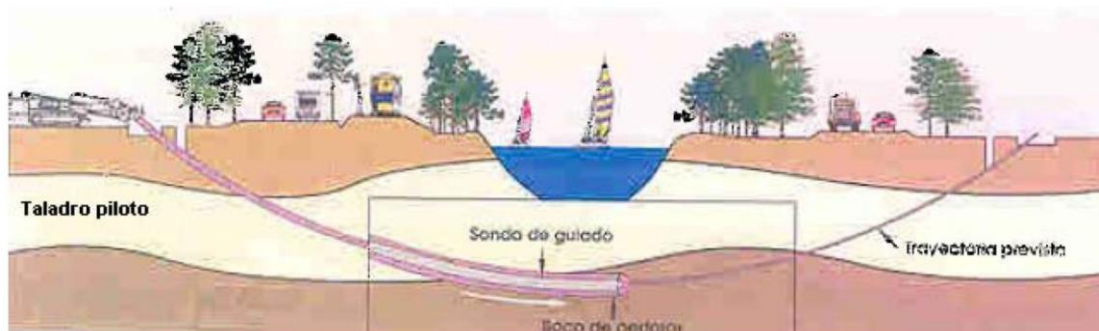
La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada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

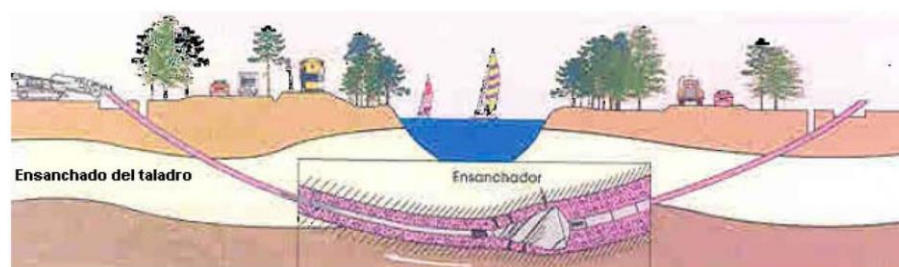


	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REF. 1567A : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

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.

9.2.2.- PERFORACIÓN HORIZONTAL

Para el cruce con la carretera A-1102 es necesaria la ejecución de una perforación horizontal (hinca), según se muestra en el plano de zanjas

Esta perforación consiste en la ejecución de los fosos de entrada y salida a la altura a la que se va a realizar la perforación al ser esta de carácter horizontal. Una vez ejecutados los fosos mediante un sinfín colocado en el foso de entrada se realiza la perforación horizontal. Esta perforación se realiza hasta el foso de salida. Una vez realizada la perforación y a la vez que el sinfín vuelve al foso de entrada se instala la vaina de polietileno que servirá para la contención del terreno.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A REVISADO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

Una vez instalado este tubo se instalarán los tubos por los que irán los cables de potencia y de fibra óptica y se procederá al relleno de los fosos empleados para la ejecución de la perforación.

9.2.3.- ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entubarse 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.

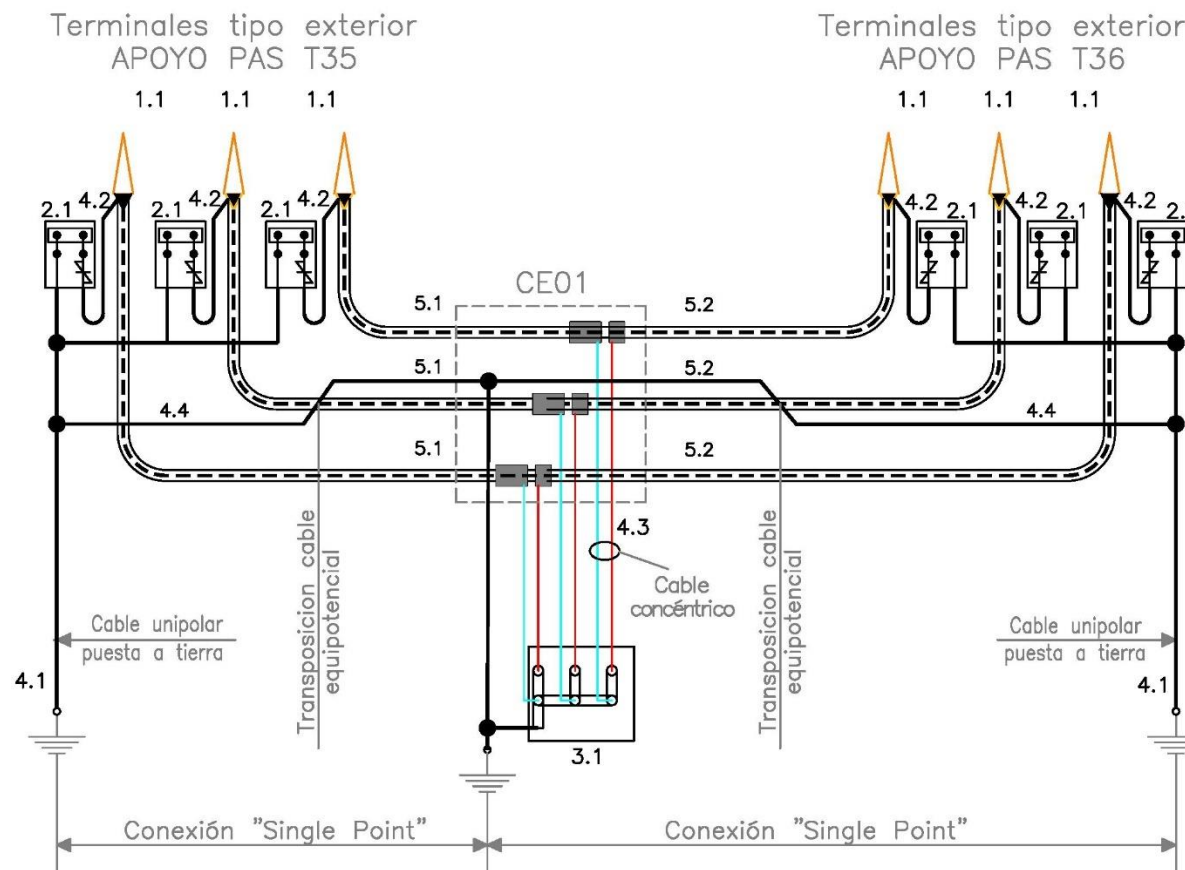
9.2.4.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

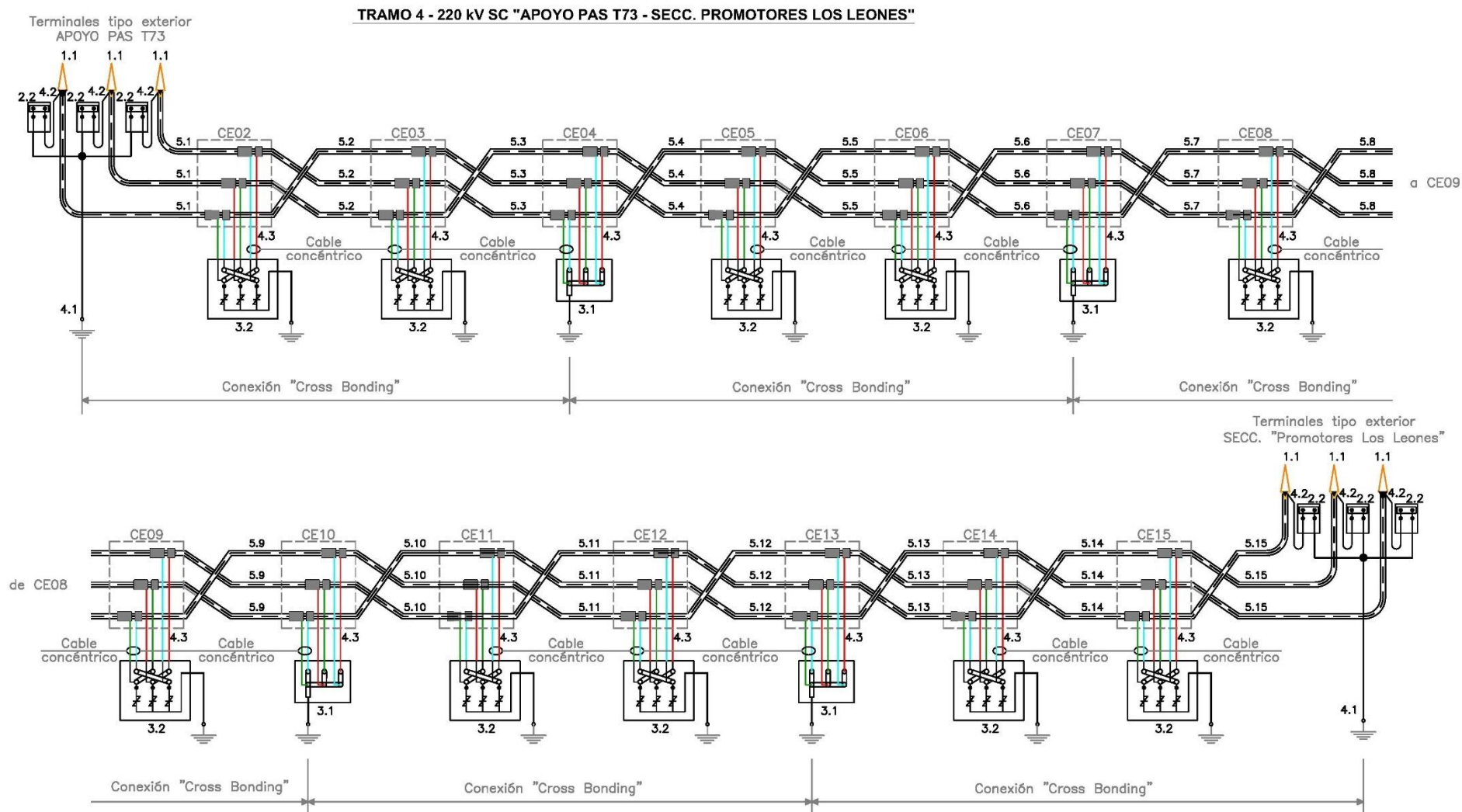
A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán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

9.2.5.- ESQUEMA DE CONEXIÓN

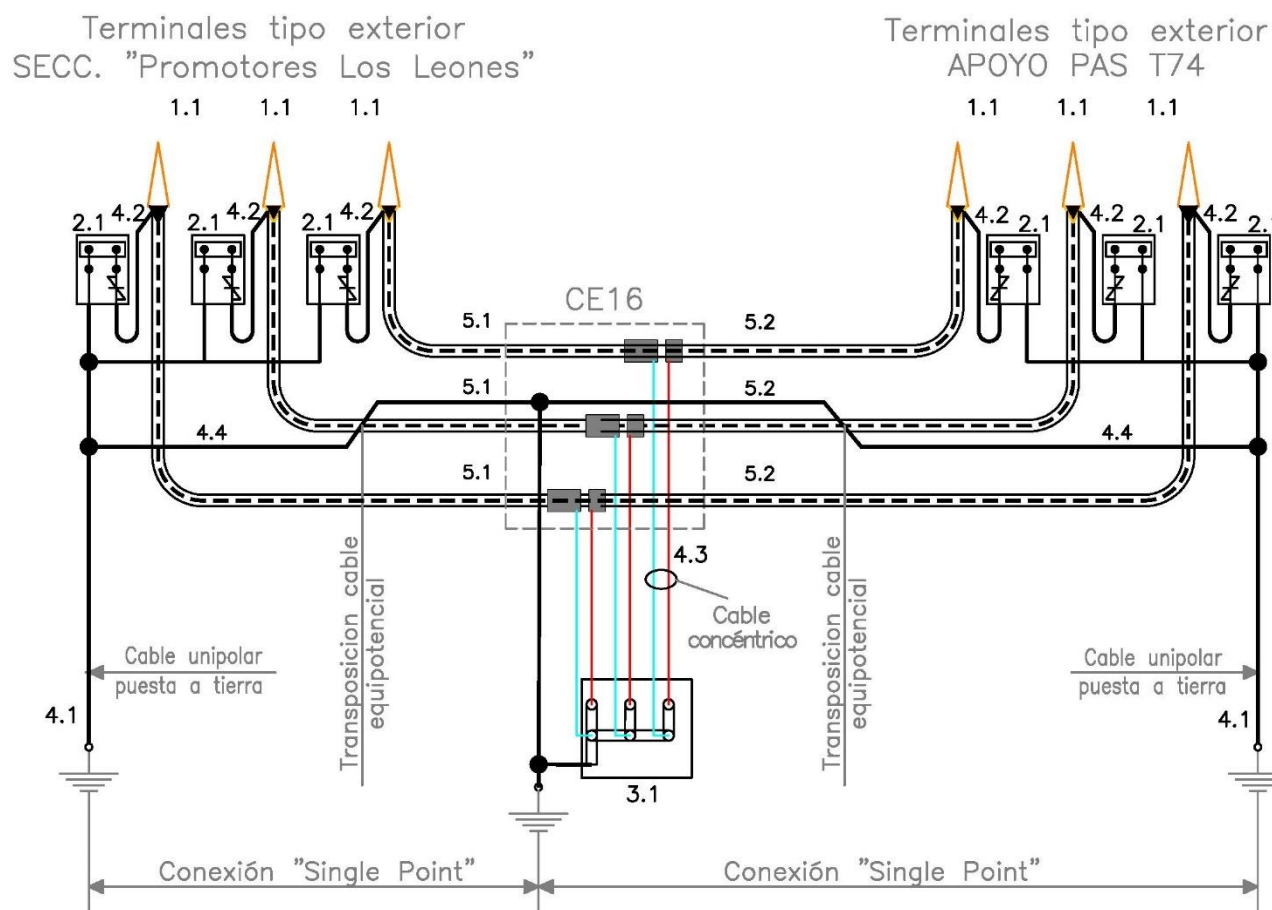
Los enlaces se realizan con cable RHZ1-RA+2OL 127/220 kV 1x2000MAI + T375AI. Los esquemas de conexión de pantallas utilizados son los que se muestran a continuación y se pueden ver en el plano ESQUEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS del documento "Planos".

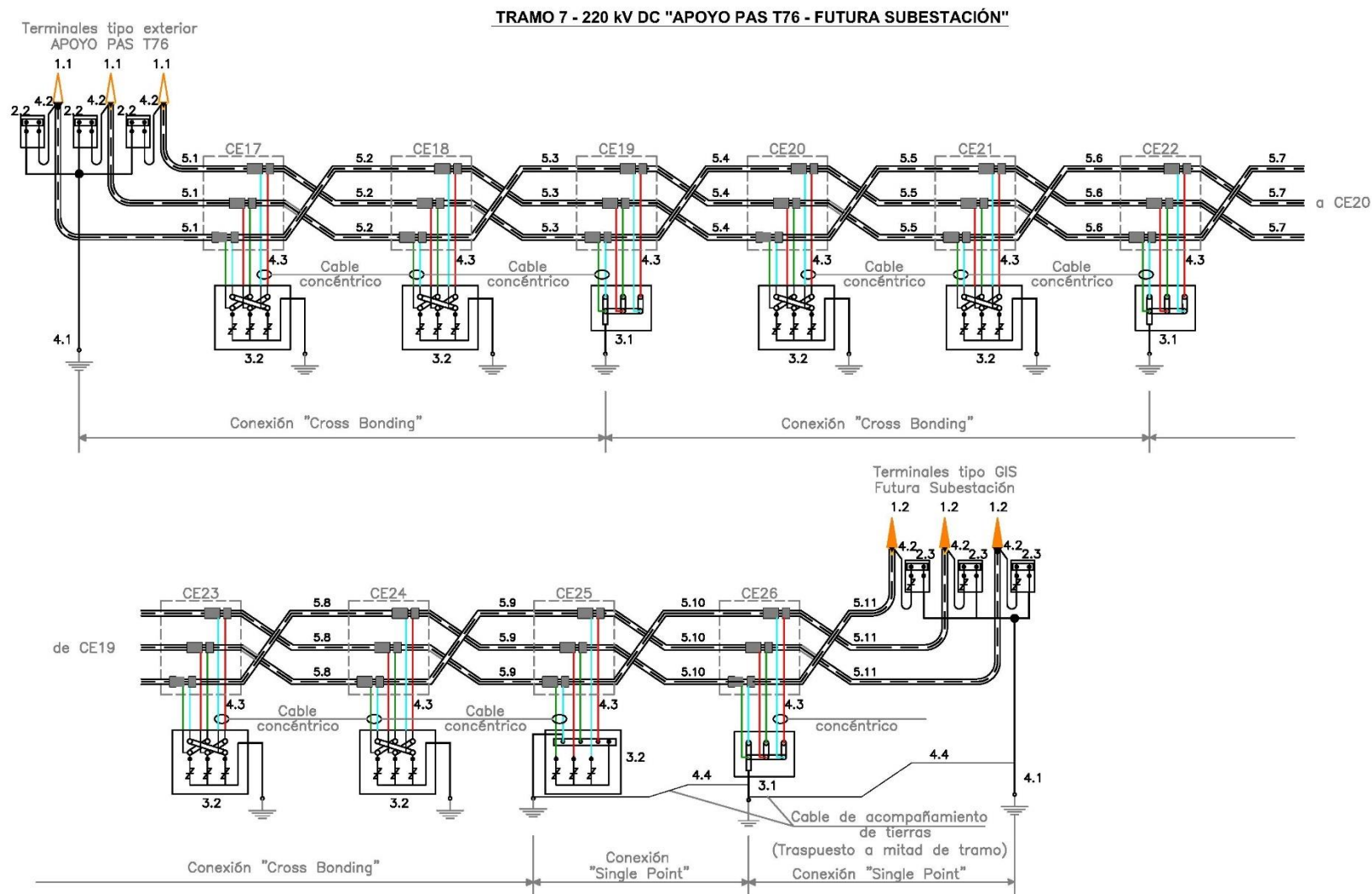
TRAMO 2 - 220 kV SC "APOYO PAS T35 - APOYO PAS T36"



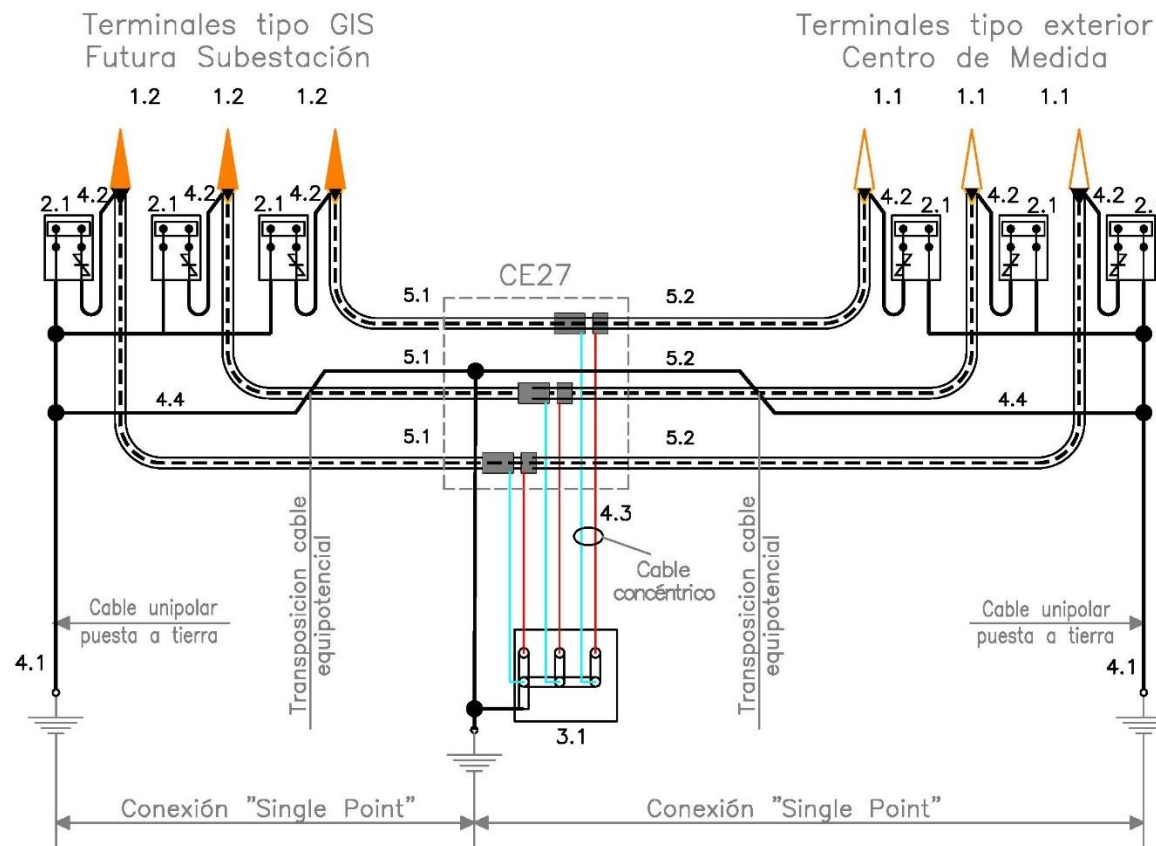


TRAMO 5 - 220 kV DC "SECC. PROMOTORES LOS LEONES - APOYO PAS T74"

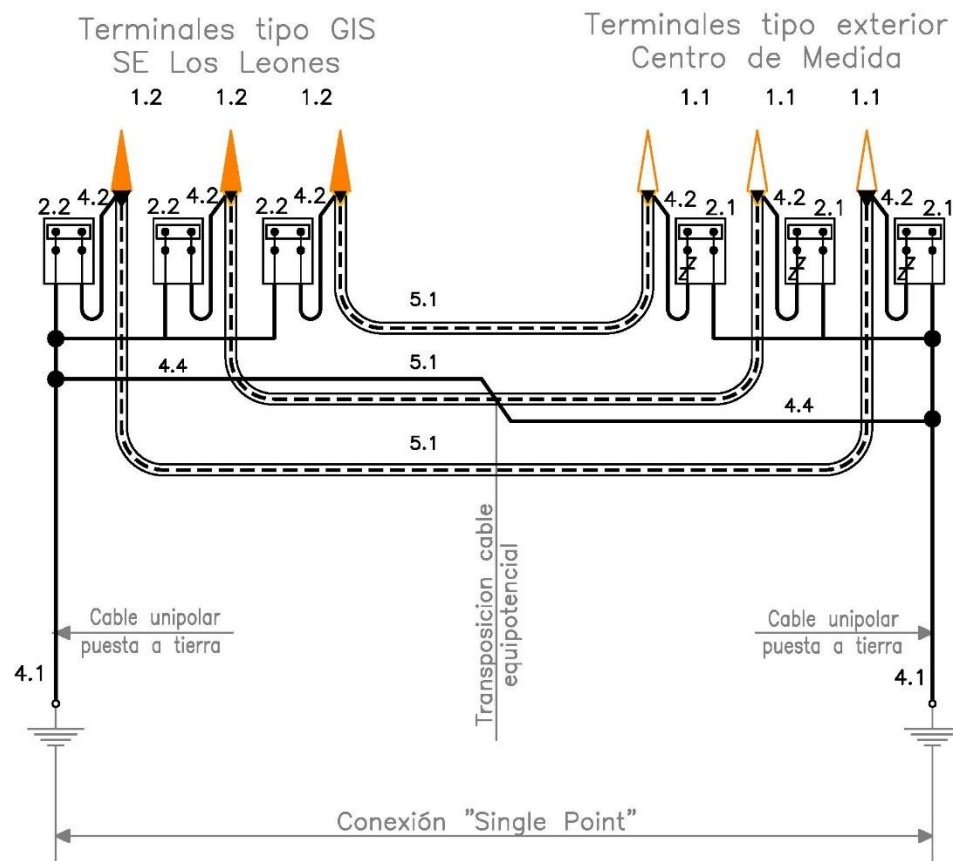




TRAMO 8 - 220 kV DC "FUTURA SUBESTACIÓN - CENTRO DE MEDIDA PROMOTORES LOS LEONES"



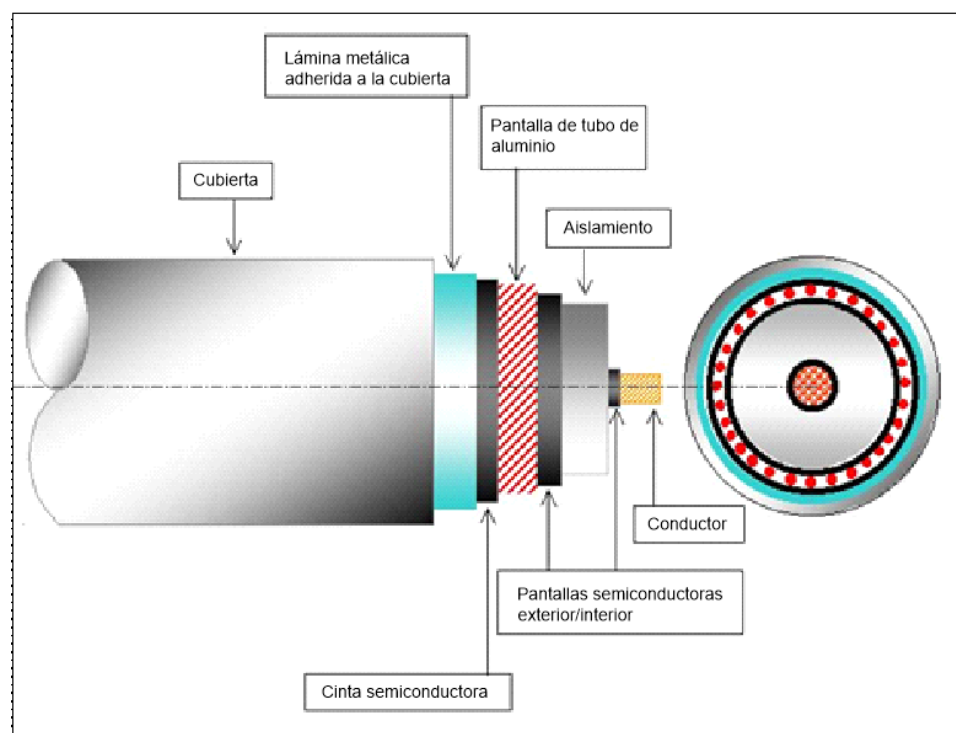
TRAMO 9 - 220 kV DC "CENTRO DE MEDIDA PROMOTORES LOS LEONES - SE LOS LEONES"



9.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

9.3.1.- CABLE AISLADO DE POTENCIA

El cable propuesto es un cable de 220 kV obturado a nivel de conductor y a nivel de pantalla para poder garantizar la buena estanqueidad del mismo. El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



- **Conductor:** conductor de aluminio de sección circular miliken de 2000 mm² de sección. El conductor será tipo miliken de 5 segmentos con obturación longitudinal y de acuerdo con la norma UNE-EN 60228.
- **Semiconductor interior:** formado por una capa de compuesto semiconductor extruido dispuesto sobre el conductor. De forma opcional, se dispondrá una cinta semiconductora de empaquetamiento sobre el conductor para evitar la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido. Esta capa sirve para uniformizar el campo eléctrico a nivel de conductor y para asegurar que el conductor presenta una superficie lisa al aislamiento.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- **Aislamiento:** Compuesto de XLPE reticulado en atmósfera de N₂. El compuesto está sometido a un riguroso control de ausencia de contaminaciones. La mayor ventaja del XLPE sobre otros compuestos es que el cable aislado con XLPE puede trabajar a más altas temperaturas (90°C para el XLPE versus por ejemplo a 70°C para el PE), y este hecho tiene un efecto muy importante sobre la intensidad admisible que el cable puede transportar.
- **Semiconductor exterior:** Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento. Esta capa sirve para asegurar que el campo eléctrico queda confinado en el aislamiento.
- **Proceso de extrusión:** La extrusión debe realizarse sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfases lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras que es esencial en cables de Alta Tensión. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N₂) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.
- **Material obturante:** Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- **Pantalla metálica:** Pantalla de tubo de aluminio de 375 mm² de sección.
- **Contraespira:** Cinta metálica cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- **Cubierta exterior:** Cubierta exterior de poliolefina tipo ST7 (HDPE) con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable. La cubierta será resistente a la llama.

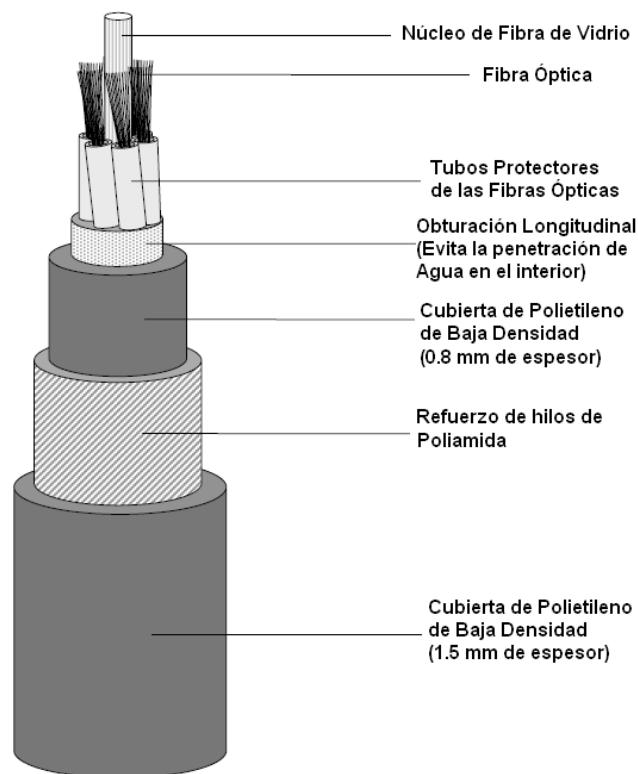
	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE FOLIO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

9.3.2.- CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

Tensión nominal del cable U_0/U	127/220 kV
Tensión más elevada en el cable U_m	245 kV
Temperatura nominal máxima del conductor	
En servicio normal	90°C
En condiciones de cortocircuito	250°C
Conductor	
Sección	2000 mm ²
Material	Aluminio
Diámetro	53,7 mm
Aislamiento	
Material	XLPE
Espesor	21 mm
Pantalla	
Sección	375 mm ²
Material	Tubo de aluminio
Diámetro sobre pantalla	111,4 mm
Cubierta	
Material	Polietileno
Espesor	5,8 mm
Diámetro Exterior nominal	123 mm
Peso aproximado del cable	14,9 kg/m
Radio mínimo de curvatura en posición final	2.500 mm
Esfuerzo Máximo a la Tracción	6.0

9.3.3.- 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):



9.3.4.- TERMINALES DE EXTERIOR

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica (torre, pórtico...). En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Este tipo de terminal permite aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se realiza por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

La línea de fuga exigida para el terminal de exterior (medida en kV de tensión más elevada por milímetro) será la indicada en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la red (kV)	Tensión nominal del cable U_0/U (kV)	Tensión más elevada en el cable y sus accesorios U_m (kV)	Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)
220	127/220	245	1.050

9.3.5.- TERMINALES DE INTERIOR

Los terminales a utilizar serán del tipo GIS o de SF₆ en el interior de las subestaciones.

Este tipo de terminales son requeridos para la conexión en las cámaras GIS de SF₆, y deben estar diseñados para que la interfase terminal-interruptor sea de acuerdo con la Norma IEC-60859.

Los terminales son encapsulados en resina, con cono deflector preformado. La conexión de la pantalla a la base metálica del aislador se hace normalmente por soldadura.

La conexión del conductor se hace por medio de un conector tipo bayoneta. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. El cono deflector es una pieza

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE FOLIA : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

prefabricada que se desliza hasta su posición final. El conector exterior está embebido en el aislador de resina.

Los sistemas de estanqueidad deben asegurar que no debe haber posibilidad de contaminación por penetración del gas SF₆ en el interior del terminal.

Los terminales GIS serán de diseño "seco", no necesitando estar rellenos de aceite de silicona y no requiriendo la monitorización alguna de los niveles de aceite durante su servicio.

9.3.6.- CAJAS DE CONEXIÓN

Se dispondrán de los siguientes tipos de cajas de conexión:

Caja de conexión unipolar de exterior de puesta a tierra con descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base.

El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra.

La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.

Caja de conexión unipolar de exterior de puesta a tierra directa, sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 15674 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base.

El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra.

La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.

Caja de conexión tripolar enterrada de puesta a tierra directa

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para colocación enterrada. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien, mediante pletinas, efectuar los puentes para conectar las pantallas. La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

Caja de conexión trifásica para cruzamiento de pantallas

Esta caja estará preparada para instalarse a nivel de suelo y enterrada. Debe permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable o similar.

Estará preparada para la realización del cruzamiento de pantallas en su interior.

Deberán ser capaces, además, de contener los efectos de un cortocircuito interno y cumplirán el grado de protección IP68 a 1 m de profundidad según UNE-EN 60529 e IK10 según UNE-EN 50102.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 15674 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

9.3.7.- CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto (Doble Single-Point y Single-Point), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

Este conductor de continuidad de tierra será de cobre, deberá tener la sección de 240 mm², estar aislado con aislamiento de XLPE en todo su recorrido y tener una tensión nominal de 0,6/1 kV.

9.3.8.- CABLE DE CONEXIONES ENTRE PANTALLAS Y CAJAS DE CONEXIÓN

10.3.7.1 CABLE UNIPOLAR

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables de Alta Tensión para la puesta a tierra. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra desde la caja de conexión de pantallas hasta el punto de puesta a tierra, y, en los extremos de la línea desde la pantalla del cable hasta la caja unipolar de puesta a tierra.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

Las secciones de estos cables serán de 200 mm² con una tensión nominal de 0,6/1 kV para puesta a tierra directa y 6/10 kV en descargadores.

10.3.7.2 CABLE CONCENTRICO

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables de Alta Tensión con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra de pantallas hasta las cajas de conexión y en todos los puntos de conexión a tierra mediante descargadores desde los empalmes hasta las cajas de conexión.

Este cable estará constituido por un conductor concéntrico de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

Las secciones de estos cables serán de 240 mm² con una tensión de 12/20 kV.

9.3.9.- AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen, para ello, se utilizarán pararrayos de óxido metálico. Deberán cumplir lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE- RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente a la estructura que las soporte.

Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada (kV)
220	245

- Corriente de descarga nominal: 10 kA.
- Línea de fuga: igual a la exigida para los terminales.
- El aislador de la autoválvula será de porcelana.

9.3.10.-CÁMARAS DE EMPALME

Las cámaras de empalme a ejecutar serán híbridas de simple y doble circuito.

Para realizar las uniones entre los distintos tramos de tendido, se prevén cámaras donde se alojarán los empalmes entre cables. La profundidad de la cámara de empalme será de 3,15 m.

La longitud y el ancho de la cámara serán los indicados en la tabla adjunta.

Tipo de cámara	Tensión del sistema	Longitud máxima de solera (L)	Anchura máxima de solera (A)
Simple circuito	127/220 kV XLPE	11,3 m	3,155 m
Doble circuito	127/220 kV XLPE	11,3 m	3,555 m

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas a la solera para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm².

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión Cross-Bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

9.3.11.-EMPALMES

Los empalmes a utilizar serán del tipo premoldeado (una sola pieza) y estarán preparados para realizar un cruzamiento de pantallas.

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductora.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme. El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

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

Los empalmes también podrán ser del tipo prefabricado de tres piezas para cruzamiento de pantallas.

9.3.12.-CONVERSIÓN AÉREO - SUBTERRÁNEA

En esta línea se realizarán conversiones aéreo - subterránea en los apoyos T 35, T36, T73, T74 y T76, en los que se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El apoyo y la estructura se han calculado de tal manera que actúa como final de la Línea Aérea.
- Para la protección del cable subterráneo contra sobreintensidades de origen atmosférico, se instalarán autoválvulas - pararrayos junto a los terminales de tipo exterior.
- En la parte inferior del apoyo se dispondrá una protección para el cable a través de tubo o canaleta metálicos para cubrir las ternas. Esta protección irá empotrada en la cimentación y quedará obturada en la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua. Sobresaldrá 2,5 metros de la cimentación.

10.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS CENTROS DE MEDIDA

10.1.- ESQUEMAS UNIFILARES

El proyecto consta de un centro de medida de tipo intemperie y posee la siguiente configuración:

- Un (1) edificio prefabricado donde se alojarán el cuadro de SSAA, el armario de medida fiscal, SAI...
- Aparamenta de 220kV que conecta con dos líneas de alta tensión que enlazan la S.E.T "PREMIER LOS LEONES" con la S.E. "LOS LEONES".

Todos los elementos del Centro de Medida se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones 34,30 x 25,30 m, en el que se situarán la apartamenta de 220kV y el edificio prefabricado.

En los planos de ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE MEDIDA se representa el esquema unifilar de 220 kV del centro de medida y quedan reflejados todos los circuitos principales que componen el conjunto de la instalación.

En el documento de planos, figuran los de disposición general de la instalación en planta y secciones, así como los del edificio prefabricado.

10.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de la apartamenta serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV
Tensión nominal	220 kVef
Tensión más elevada para el material	245 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.050 kVcr
Conexión del neutro	Rígido a tierra

Nivel de tensión del parque	220 kV
Intensidad nominal posición de línea	2.500 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.500 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA
Duración del defecto trifásico	1 s

10.3.- DISPOSICIÓN GENERAL

El centro de medida, con nivel de tensión de 220 kV, se encontrará ubicados en un recinto vallado en el que se instalará la aparamenta en dicho nivel de tensión (transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte.

Se dispondrá por lo tanto de una posición de entrada-salida de línea, con sus correspondientes equipos de medida y facturación. En el Documento "Planos" se incluyen los esquemas unifilares y la disposición en planta de la aparamenta que se va a describir a continuación.

La topología en el parque de 220 kV del centro de medida estará formada por la siguiente configuración:

- ✓ Dos (2) juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas en zona salida línea.
- ✓ Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida.
- ✓ Un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida.
- ✓ Un (1) transformador de tensión tipo inductivo para SSAA de 160 kVA.
- ✓ Cuatro (4) juegos de tres (3) terminales de conexión para la conexión de la línea subterránea.

Los circuitos de intensidad y tensión de los equipos de medida, estarán alimentados de los transformadores de intensidad y tensión correspondientes.

10.3.1.- TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Se instalarán junto a los transformadores de tensión de 220 kV, tres (3) transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- ✓ Tensión más elevada [kV]245
- ✓ Tensión de servicio [kV].....220
- ✓ Frecuencia [Hz].....50
- ✓ Relación de transformación [A].....2.000-4.000/5
- ✓ Potencias y clases de precisión
 - Arrollamientos de medida 20 VA cl. 0.2s FS<5
- ✓ Tensión de ensayo con onda 1,2/50µs [kV]1.050

10.3.2.- TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVOS

Se instalará un juego de tres (3) transformadores de tensión inductivos cuyas características eléctricas más importantes son:

- ✓ Tensión más elevada [kV]245
- ✓ Tensión de servicio [kV]2200
- ✓ Frecuencia [Hz]50
- ✓ Relación de transformación [kV]:220:√3 / 0,11:√3

Potencias y clase de precisión

- Arrollamiento de medida 20 VA, cl 0.2
- ✓ Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz [kV]460
- ✓ Tensión de ensayo con onda 1,2/50 µs [kV]1.050

Todos los juegos de transformadores de intensidad y tensión de medida llevarán sus correspondientes cajas para formación de tensiones e intensidades consistentes en armarios de poliéster de aproximadamente 500 x 400 x 300 mm, en cuya placa de montaje se alojan las bornas y elementos de protección necesarios para la unificación de las señales.

10.3.3.- PARARRAYOS - AUTOVÁLVULAS

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de dos juegos de tres (3) pararrayos tipo autoválvula.

Las características más significativas son las siguientes:

✓ Tensión de servicio continuo U_c [kV].....	156
✓ Tensión asignada U_r [kV]	198
✓ Corriente de descarga asignada [kA]	10
✓ Clase	3

Las autoválvulas incluirán contador de descargas.

10.3.4.- TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO PARA SSAA

Se instalará un transformador de tensión de toma de servicios auxiliares para alimentar los elementos auxiliares y de control de la aparamenta de 220 kV, las características eléctricas más importantes son:

✓ Tensión más elevada [kV]	245
✓ Tensión de servicio [kV]	220
✓ Frecuencia [Hz]	50
✓ Relación de transformación [kV]:	$220:\sqrt{3} / 0,42:\sqrt{3}$
✓ Potencia del transformador de tensión [kVA]	160

10.3.5.- PUENTES Y EMBARRADOS DE 220kV

La conexión de la aparamenta de alta tensión se realizará mediante cable triplex de aluminio – acero 377-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL), cuyas características son:

✓ Sección total	381, 0 mm ²
✓ Composición:.....	54 de 2,82 mm (Al) + 7 de 2,82 mm (Ac)
✓ Diámetro total:	25,4 mm
✓ Peso del cable:	1,276 kg/m
✓ Resistencia eléctrica (a 20° C):	0,0857 Ω /km
✓ Corriente admisible (sin sol y sin viento):	712 A (Por conductor)

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 1564 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizará a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, de diseño circular y equipados con tornillería de acero inoxidable.

Se emplearán conectores bimetálicos en caso de unión de metales de electronegatividades diferentes (cobre-aluminio).

10.3.6.- SOPORTES Y ESTRUCTURAS

Los soportes para la aparamenta del parque intemperie estarán constituidos por perfiles metálicos normalizados y galvanizados. Estas estructuras estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos ejercidos por los conductores, así como efectos atmosféricos adversos.

10.4.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

10.4.1.-RED DE TIERRAS INFERIORES

La instalación constará de una malla de retícula cuadrada, para la puesta a tierra, formada por conductores de cobre, enterrados a una profundidad mínima de 0,8 metros, en zanjas rellenas de tierra vegetal para facilitar la disipación de la corriente.

La sección a emplear, atendiendo a la conservación de los conductores, a la máxima corriente de falta, así como a la distribución de potenciales, será de 120 mm² en cobre.

Las uniones de la malla de los conductores y de las derivaciones de las tomas de tierra se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas de alto punto de fusión tipo Cadweld.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren su continuidad.

Según especificación de la ITC-RAT 13, a esta malla se conectarán las tierras de protección (herrajes metálicos, armaduras, puertas, bastidores, etc.) con el fin

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

de aumentar la seguridad del personal que transite por los centros de medida y las de servicio, como son los neutros de los transformadores de tensión e intensidad...

En aplicación del reglamento de alta tensión, una vez efectuada la instalación de puesta a tierra se medirán las tensiones de paso y de contacto, asegurándose de que los valores obtenidos están dentro de los márgenes que garantizan la seguridad de las personas.

10.4.2.- RED DE TIERRAS AÉREA

Se instalará un (1) pararrayos tipo punta Franklin, con el fin de proteger la instalación frente a descargas atmosféricas. Se situará uno sobre un extremo del pórtico de entrada de la línea de 220 kV.

10.5.- CABLES

10.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

Los conductores serán de Cobre o Aluminio, de la sección adecuada a la intensidad que transportan.

El cálculo técnico de los cables se realizará por:

- ✓ Densidad de corriente.
- ✓ Caída de tensión.
- ✓ Cortocircuito.

El material de aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE), para un nivel de aislamiento de 0,6/1 KV.

Cuando se utilicen, por razones de seguridad, cables con protección mecánica, ésta se realizará preferentemente mediante corona de alambres de acero galvanizado.

La cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo (PVC) de color negro. Deberá llevar grabada, de forma indeleble, la identificación del conductor y nombre del fabricante.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº.: VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

10.6.- OBRA CIVIL

10.6.1.- OBRA CIVIL INTEMPERIE

Descripción

Los centros de medida se alojan en un recinto vallado en el que habrá que desarrollar diversas obras civiles, para que pueda cumplir las funciones previstas, entre las que destacan las siguientes:

- ✓ Explanación y nivelación del terreno.
- ✓ Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- ✓ Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta.
- ✓ Realización de las zanjas para la red de tierras.
- ✓ Realización de las atarjeas exteriores para el paso de cableado de control y potencia con tapas de hormigón.
- ✓ Realización del vallado perimetral con malla de simple torsión y alambre de espino.
- ✓ Extendido de capa de gravilla de remate.

Movimiento de tierras

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para el acceso a los centros de medida desde el camino de acceso y para su construcción. El acabado será consonante con la vegetación de la zona. La pendiente máxima a considerar será del 10%.

De acuerdo con el cálculo de volúmenes se tiene:

Cuadro de volúmenes explanada Centro de medida

- Volumen de Desmonte 204,00 m³
- Volumen de Terraplén 167,00 m³
- Volumen de Tierra Vegetal (0,20 m)..... 196,00 m³
- Superficie Desbroce 979 m²
- Cota de explanada233,00 m

Cuadro de volúmenes vial de acceso

- Volumen de Desmonte 28,00 m³

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº.: VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	---

- Volumen de Terraplén 1,00 m³
- Volumen de Tierra Vegetal (0,20 m)..... 50,00 m³
- Volumen de firme (0,30 m) 73,00 m³
- Superficie de desbroce249,00 m

Cuadro de superficies Construidas

- Parque intemperie 867,79 m²
- Centro de transformación 14,40 m²

Accesos y viales

Se llegará a las instalaciones, a través del camino de acceso de nueva implantación. Los viales en el interior del centro de medida tendrán 4,0 m de ancho de calzada como mínimo.

Estructuras metálicas

La obra a realizar consiste en construir los cimientos soporte de la estructura metálica de los sistemas de 220 kV.

Canalizaciones eléctricas

Para el tendido de cables desde los aparatos eléctricos, se ha previsto una red de canalizaciones de cables con sus correspondientes tapas de registro.

Las zanjas de cables son del tipo normalizado, con una anchura de 0,45 m interior, con tapas de hormigón prefabricado de 0,54 m.

Cierre del centro de medida

Todo el recinto del centro de medida estará protegido por un cierre de malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio. En los planos correspondientes puede apreciarse la disposición adoptada.

La altura del cierre será como mínimo de 2,20 m de acuerdo a lo especificado en el punto 3.1 de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 15624 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

Sistema de tierras

La malla de tierra irá enterrada a una profundidad de 0,8m. Además, se enterrarán dos circuitos perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio prefabricado.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo CADWELD, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta del centro de medida con piezas de conexión a compresión adecuadas

10.6.2.- PARQUE INTEMPERIE

En aplicación de las prescripciones del apartado 6.1 de la ITC-RAT 15 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación a la exterior.

La superficie del parque del centro de medida estará recubierta de una capa de grava a la que se tratará con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

10.7.- EDIFICIO PREFABRICADO

10.7.1.- DESCRIPCIÓN

Se plantea la construcción de un único edificio en el que se albergara los armarios de control, medida y alimentación de SS.AA. así como el cuadro de contadores para la medida fiscal:

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE FOLIA : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

10.7.2.- CUADRO DE SUPERFICIES EDIFICIO PREFABRICADO

SUPERFICIES ÚTILES

- Superficie útil total 12,76 m³
- Superficie construida total 14,40 m³

10.7.3.- EQUIPO DE MEDIDA FISCAL

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias (punto 4.5), para puntos de medida de tipo 1 (potencia aparente nominal es superior a 12 MVA) se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s para medida principal. Este equipo irá alojado en un armario normalizado, en el interior del edificio prefabricado en proyecto.

10.7.4.- OTROS EQUIPOS

Cuadro de servicios auxiliares:

Cuadro formado por 4 salidas a 230/400 V, para el alumbrado y electrificación del edificio prefabricado.

Equipo auxiliar:

Suministro e instalación de equipo auxiliar de seguridad, formado por:

- Placa de peligro y de primeros auxilios.
- Pértiga salvavidas.
- Extintor móvil eficacia 89B de 5 kg.

Red de Tierras:

Todos los equipos instalados en el edificio de interconexión y control se conectarán a la malla de tierras del Centro de Medida.

Instalación eléctrica interior:

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 15624 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

Se instalarán luminarias fluorescentes para cada una de las salas del edificio prefabricado, así como una red de baja tensión en tubo flexible, dotada de conductores, pulsadores y bases de enchufes según las necesidades de cada una de las salas del edificio.

10.8.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

10.8.1.- ALUMBRADO

Alumbrado interior

Los receptores de alumbrado instalados en el edificio prefabricado serán de marcas comerciales homologadas.

Se emplearán pantallas superficiales, 600x600 mm, clase II, para tres lámparas fluorescentes de 36 W de potencia o semejantes tipo Led.

Alumbrado exterior

El alumbrado perimetral exterior del edificio se realiza mediante la instalación de luminarias IP65, Clase II, con lámparas led.

El funcionamiento del alumbrado será automático por medio de reloj astronómico, fotocélula y dispondrá además de un interruptor manual que facilite las labores de mantenimiento y la puesta en marcha en caso de fallo en la automatización.

Los transformadores de potencia dispondrán de proyectores con lámparas de halogenuros metálicos.

Alumbrado de emergencia

Tiene por objeto asegurar la iluminación mínima en puertas, vías de acceso y salidas de las instalaciones en caso de producirse un fallo en el sistema de alumbrado general, para poder proceder a la perfecta evacuación del personal.

La fuente de este tipo de alumbrado son equipos autónomos automáticos, con batería propia y conectados a la red mediante circuitos independientes (máximo 12 equipos por circuito). Se pondrán en funcionamiento cuando la tensión falle o baje

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

hasta un 70% o menos de su valor nominal. Su tiempo de funcionamiento será, como mínimo de 1 hora y, una vez restablecida la tensión, dejará de funcionar.

No solo se colocarán equipos de emergencia en las puertas de salida, sino que también se colocarán repartidas por los pasillos con la misión de que, en caso de una carencia de alumbrado, sea cual fuere el motivo de ésta, no se imposibilitará el trabajo del personal en puntos concretos del interior. Además, se colocarán equipos de emergencias cerca del cuadro general de distribución, para tener perfecta visión del interior de ellos, obteniendo un nivel de iluminación de 5 Lúmen/m².

Para calcular la cantidad de aparatos de emergencia necesarios y por ser ésta un tipo de instalación sobre la que no se exige, por Normativa, un nivel de iluminación concreto, se asegurará que se obtenga un nivel de iluminación mínimo de 1 Lúmen/m².

Se utilizarán pantallas fluorescentes estancas, de 100 Lúmenes, para lámparas fluorescentes 8 W y una hora de autonomía, IP42, Clase II.

10.8.2.-SISTEMA DE PROTECCION DE INTRUSOS

La instalación estará dotada de un sistema de seguridad para la detección de intrusos con las funcionalidades que se detallan a continuación:

- Detectar una intrusión a los edificios de personas no autorizadas.
- Comunicar las incidencias programadas a la Central Receptora de Alarmas, vía teléfono.
- Ser activado/desactivado localmente por personal autorizado, con código secreto personal.
- Auto-supervisión del sistema, con alarma de avería, activación del zumbador de la consola y la transmisión de la anomalía a la Central Receptora de Alarmas.
- Capacidad de respuesta hasta 4 h después de fallo de la alimentación C.A.
- Posibilidad de temporizar la duración de la alarma acústica entre 5 y 60 minutos.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE FOLIO : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- Posibilidad de comprobación manual de la operación de la sirena.
- Disponer de función pre-alarma, programable por entrada, con aviso en zumbador de la consola.

Los equipos que componen los sistemas de seguridad electrónica para la detección de intrusos son los siguientes:

- Central de alarmas: Será la encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar y/o transmitir las señales generadas en consecuencia.
- Consola de mando y programación: Se instalará en el distribuidor de los edificios. A través de la misma podrá programarse la Central de Alarmas.
- Contactos magnéticos: Se instalarán en todas las puertas y ventanas exteriores de los edificios.
- Sensor volumétrico dual (infrarrojo/microondas): Se instalará en todas las salas de los edificios con puertas o ventanas al exterior.
- Sirena acústica con lanzadestellos: Se instalará en la zona visible, en la parte alta de los edificios.

Conductores: El cable a utilizar será del tipo manguera apantallado de 2 x 0,75 + 6 x 0,22 mm². Su tendido se realizará por canaleta o tubo de PVC autoextinguible y por bandejas

10.9.- DESMANTELAMIENTO DEL CENTRO DE MEDIDA

10.9.1.-INTRODUCCIÓN

El desmantelamiento se realizará una vez cese la actividad del centro de medida por finalización de la vida útil. Por las características propias de la instalación, ésta puede integrarse en la red de transporte o distribución, por lo que la vida útil de la misma puede estar indexada a las propias necesidades del transporte o distribución.

No obstante, a efectos de este proyecto se indexa la vida útil a periodo 25 años desde su puesta en servicio.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº.: VD02316-25A DE 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

10.9.2.- OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Al cese total de la actividad se procederá al desmantelamiento y/o demolición de los centros de medida, conforme a lo indicado a continuación. El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan será de seis meses.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

10.10.- **LIMITACIONES DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS**

El 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, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En este caso, los circuitos eléctricos objeto de proyecto que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad y que se encuentran a menor distancia del exterior del centro de medida.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- ✓ El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE FOLIA : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

- ✓ Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- ✓ No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

En el Anexo de campos magnéticos del presente proyecto se incluye el desarrollo del cálculo del campo magnético producido en esta instalación. En los casos considerados estos valores están muy por debajo de los 100 μ T establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Por lo tanto, se puede afirmar que el centro de medida cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

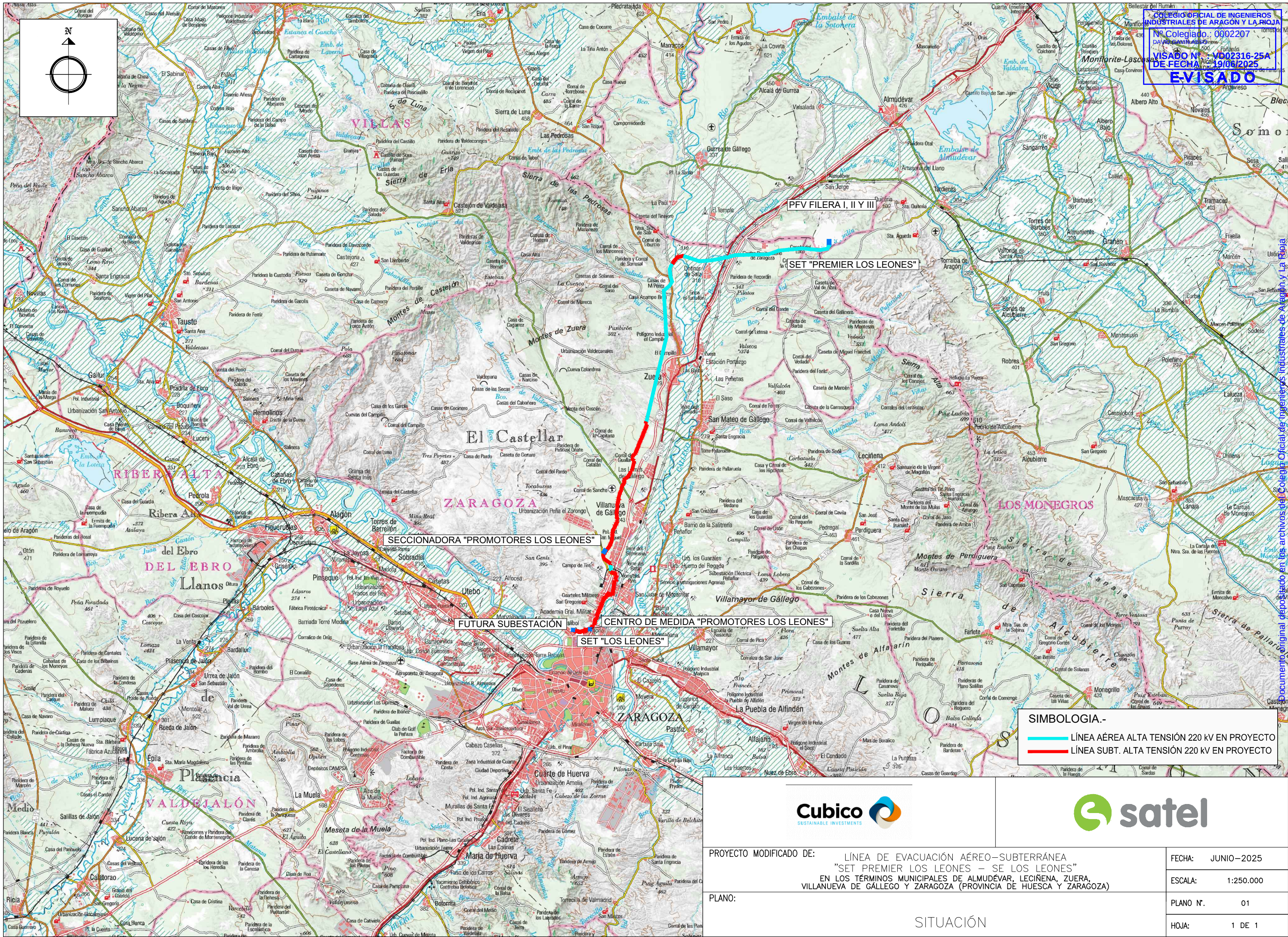
No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la instalación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre

	PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02316-25A DE 15674 : 19/06/2025 E-VISADO
---	--	--

11.- 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 **TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.U.** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

PLANOS

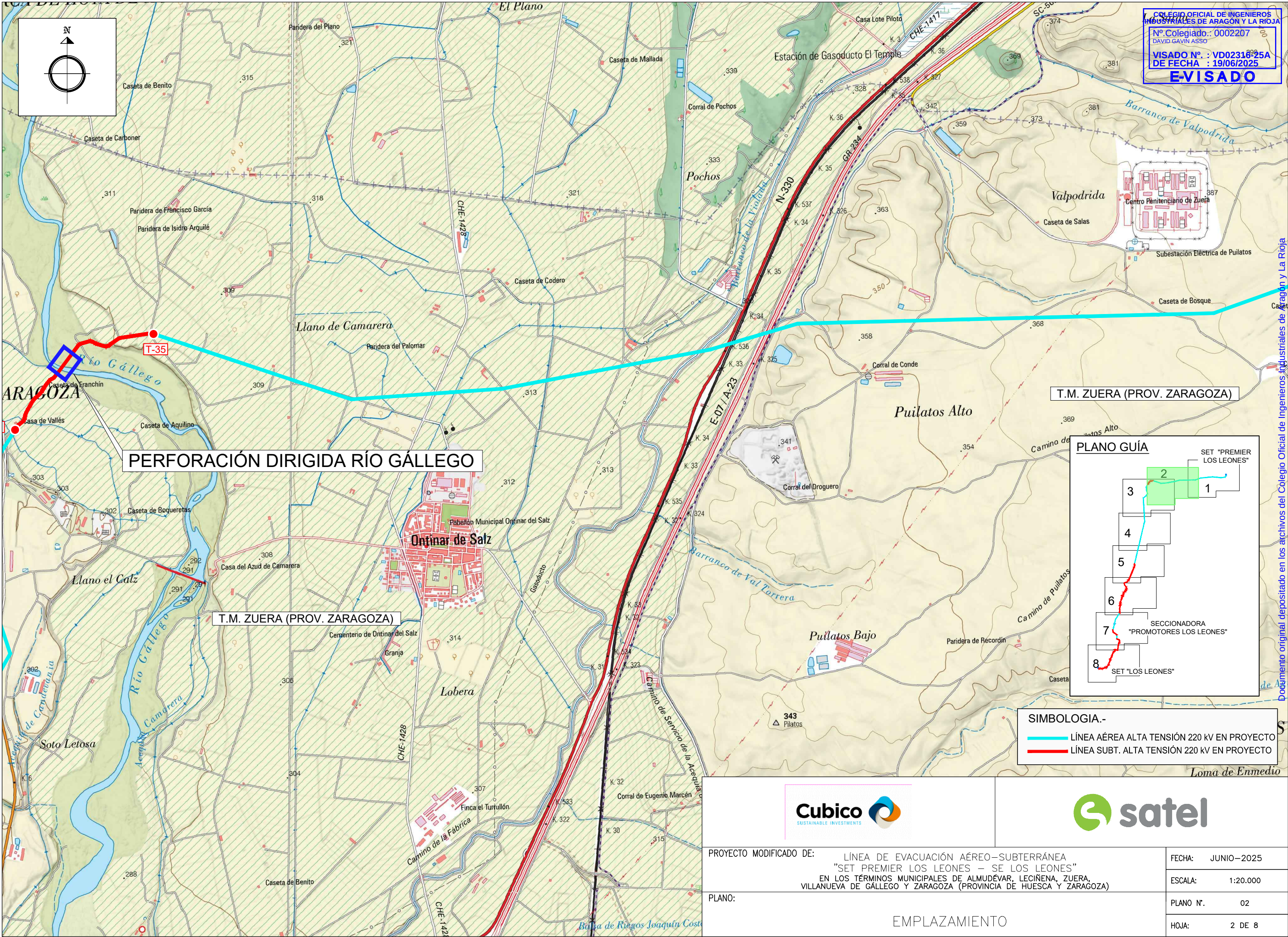


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GARCIA VILLANUEVA
VISADO Nº VD02316-25A
DE FECHA 9/06/2025
E-VISADO

SIMBOLOGIA.-
— LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 KV EN PROYECTO
— LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 KV EN PROYECTO



PROYECTO MODIFICADO DE:	LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUEA, VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)		FECHA:	JUNIO-2025
			ESCALA:	1:250.000
	PLANO:		PLANO N°.	01
	SITUACIÓN		HOJA:	1 DE 1

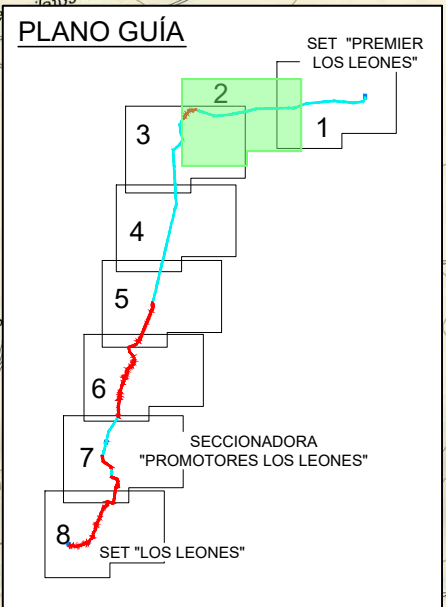


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02316-25A
DE FECHA : 19/06/2025
E-VISADO

PERFORACIÓN DIRIGIDA RÍO GÁLLEGO

T.M. ZUERA (PROV. ZARAGOZA)

T.M. ZUERA (PROV. ZARAGOZA)



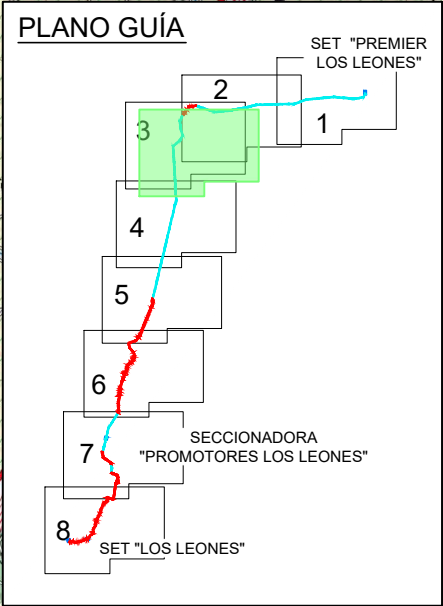
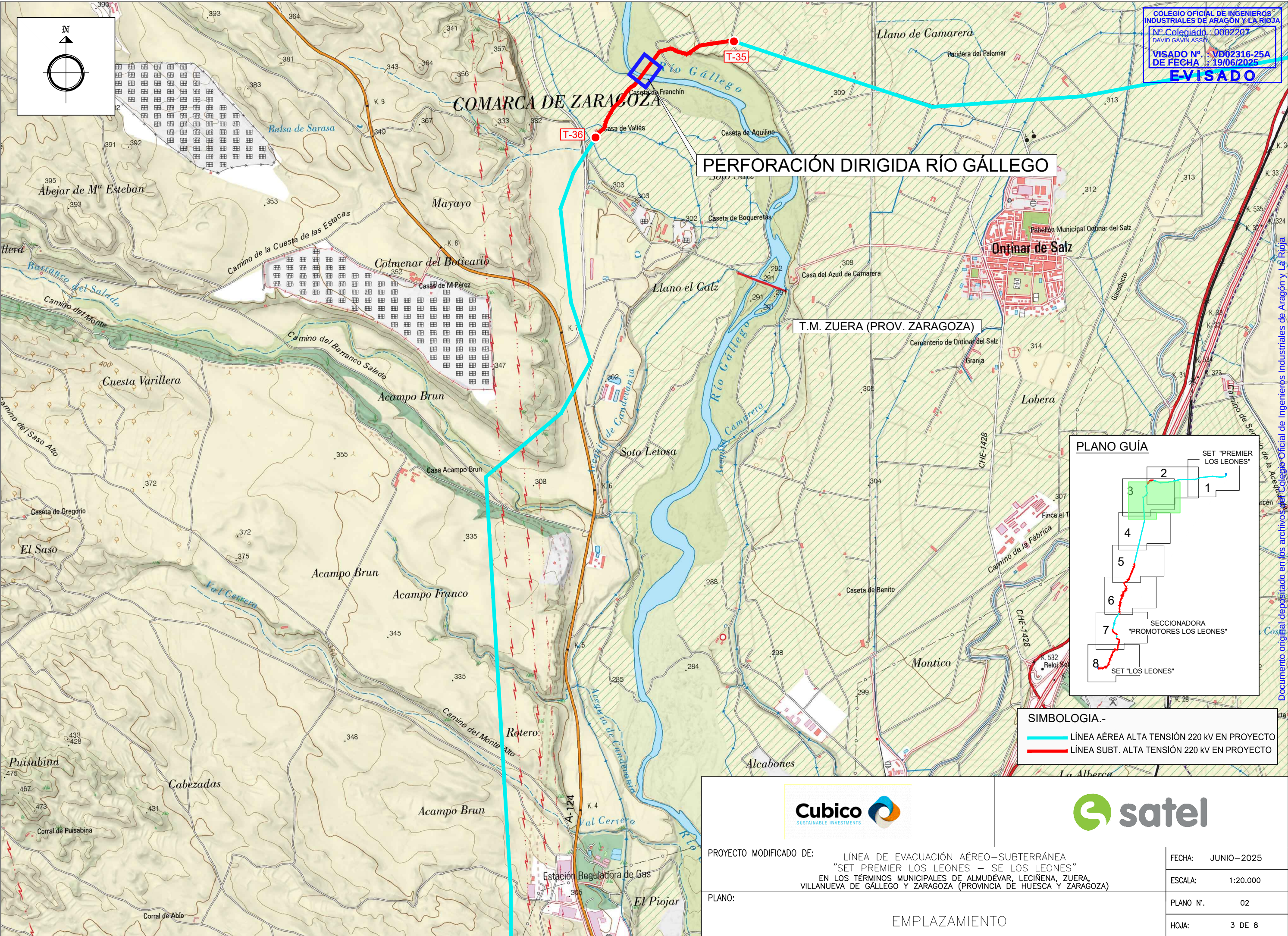
SIMBOLOGIA.-
— LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV EN PROYECTO
— LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV EN PROYECTO



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA: JUNIO-2025
ESCALA: 1:20.000
PLANO N°. 02
HOJA: 2 DE 8



SIMBOLOGIA.-

- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV EN PROYECTO
- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV EN PROYECTO

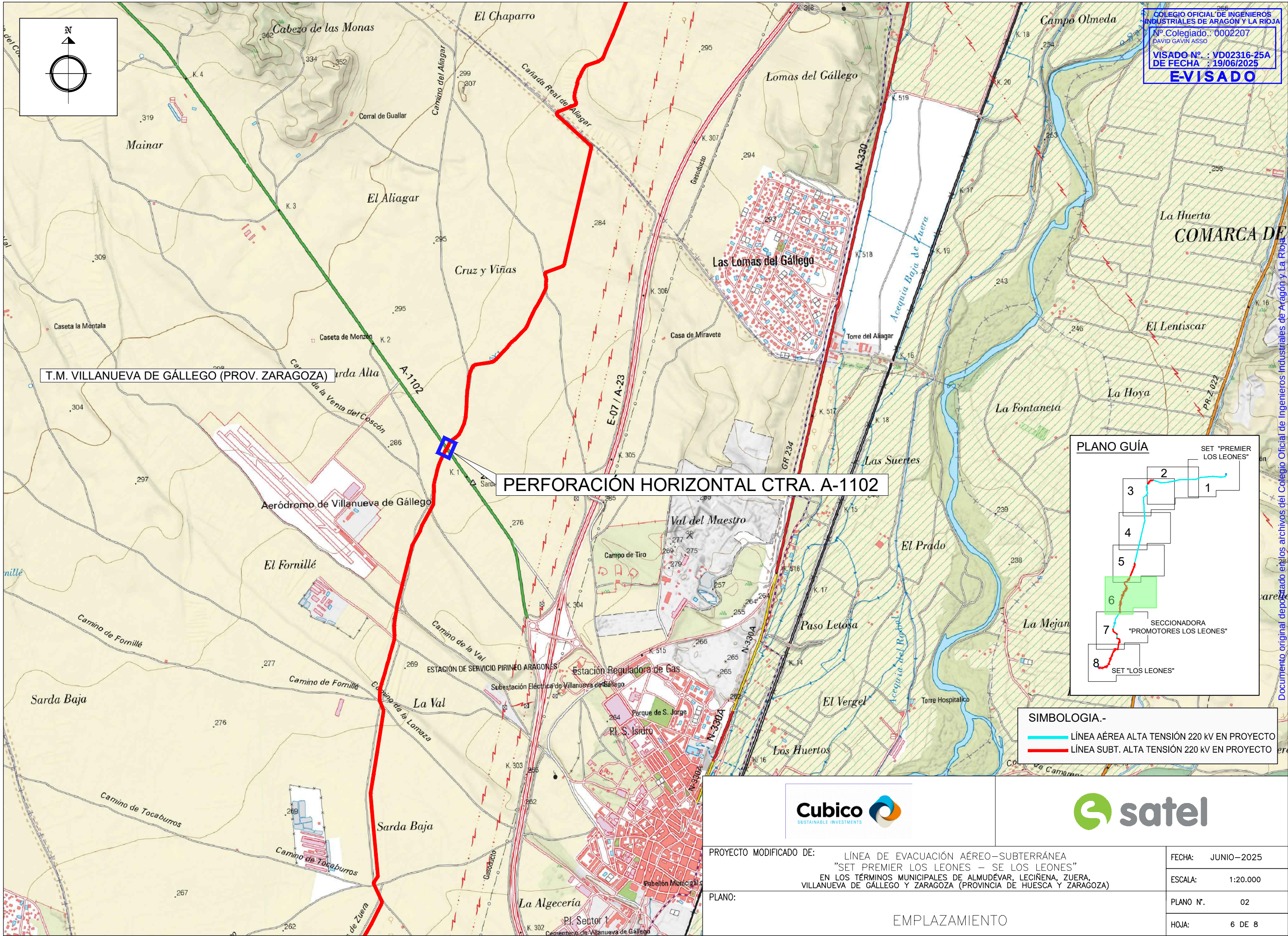


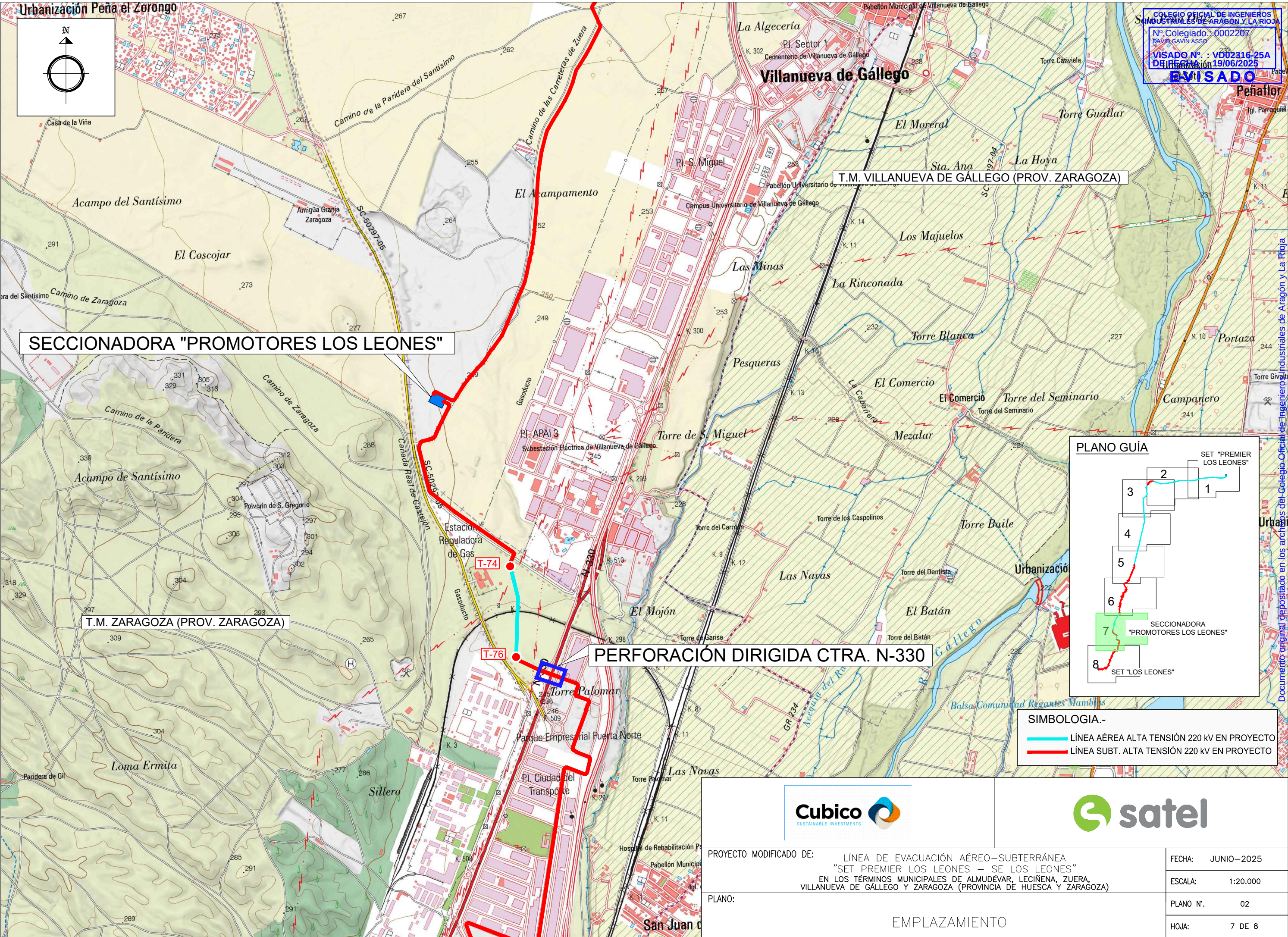
PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDEVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO:

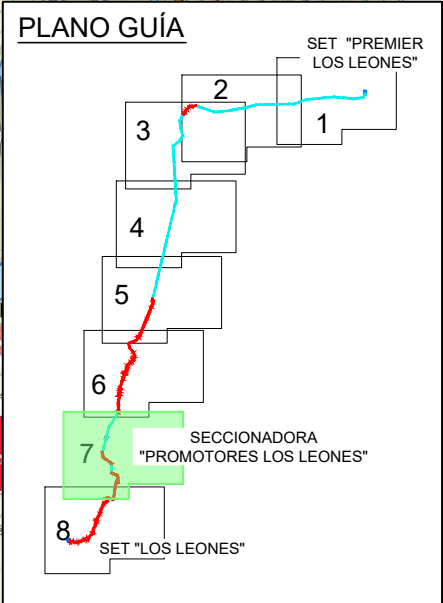
EMPLAZAMIENTO

FECHA: JUNIO-2025
ESCALA: 1:20.000
PLANO N.º 02
HOJA: 3 DE 8





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD02316-25A
DE REGISTRO 19/06/2025
EVISADO



SIMBOLOGIA.-

— LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV EN PROYECTO

— LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV EN PROYECTO

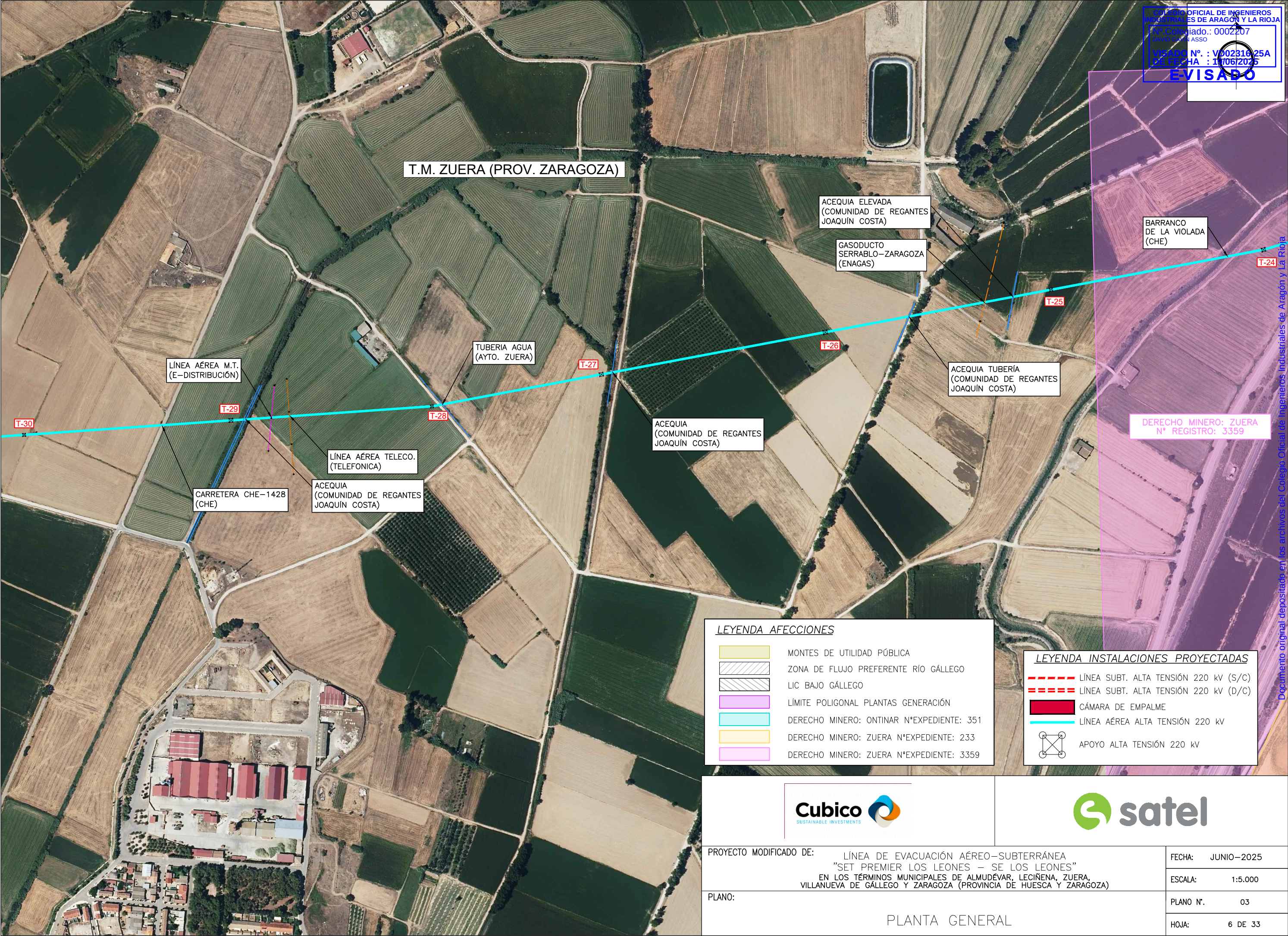


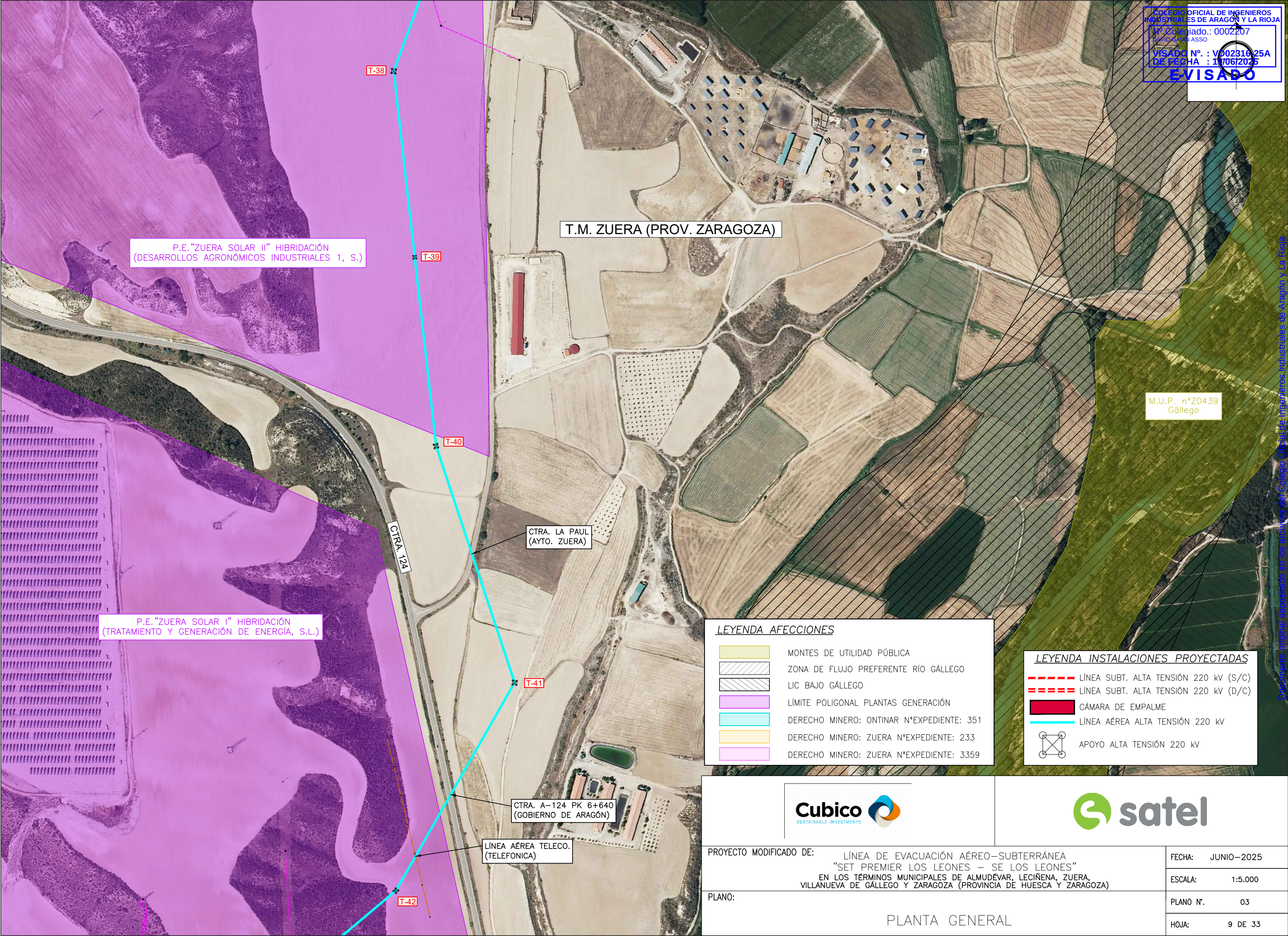
PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDEVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA:	JUNIO-2025
ESCALA:	1:20.000
PLANO N°:	02
HOJA:	7 DE 8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02906-25 y VISADO electrónico VD02316-25A de 19/06/2025. CSV = FVXIYQJEIWPBRCE verificable en https://coilar.e-gestion.es





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GARCÍA ASSO
VISADO Nº.: VD02316-25A
DE FECHA.: 19/06/2025
EVISADO

LEYENDA AFECCIONES

- Montes de Utilidad Pública
- Zona de Flujo Preferente Río Gállego
- LIC Bajo Gállego
- Límite Poligonal Plantas Generación
- Derecho Minero: Ontinar N°EXPEDIENTE: 351
- Derecho Minero: Zuera N°EXPEDIENTE: 233
- Derecho Minero: Zuera N°EXPEDIENTE: 3359

LEYENDA INSTALACIONES PROYECTADAS

- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (S/C)
- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (D/C)
- CÁMARA DE EMPALME
- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV
- APOYO ALTA TENSIÓN 220 kV

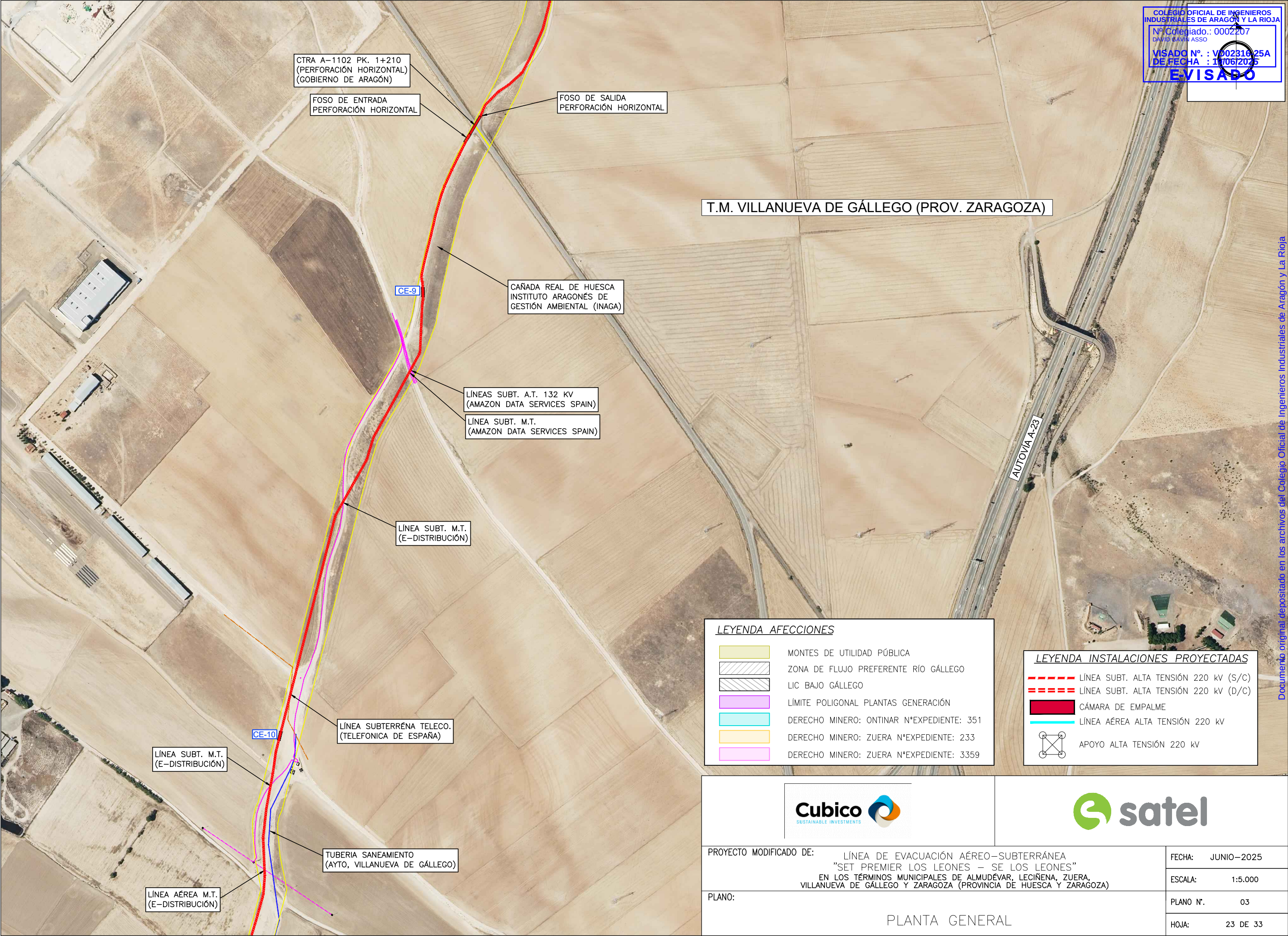


PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES - SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: PLANTA GENERAL

FECHA: JUNIO-2025
ESCALA: 1:5.000
PLANO N°: 03
HOJA: 9 DE 33

Documento digital depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02906-25 y VISADO electrónico VD02316-25A de 19/06/2025. CSV = FVXIYQJEIWPBRCE verificable en https://coilar.e-gestion.es



LEYENDA AFECCIONES

- Montes de Utilidad Pública
- Zona de Flujo Preferente Río Gállego
- LIC Bajo Gállego
- Límite Poligonal Plantas Generación
- Derecho Minero: Ontinar N°Expediente: 351
- Derecho Minero: Zuera N°Expediente: 233
- Derecho Minero: Zuera N°Expediente: 3359

LEYENDA INSTALACIONES PROYECTADAS

- Línea Subt. Alta Tensión 220 kV (S/C)
- Línea Subt. Alta Tensión 220 kV (D/C)
- Cámara de Empalme
- Línea Aérea Alta Tensión 220 kV
- Apojo Alta Tensión 220 kV



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES - SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDEVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: PLANTA GENERAL

FECHA:	JUNIO-2025
ESCALA:	1:5.000
PLANO N°:	03
HOJA:	23 DE 33



LEYENDA AFECCIONES

- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
- ZONA DE FLUJO PREFERENTE RÍO GÁLLEGO
- LIC BAJO GÁLLEGO
- LÍMITE POLIGONAL PLANTAS GENERACIÓN
- DERECHO MINERO: ONTINAR N°EXPEDIENTE: 351
- DERECHO MINERO: ZUERA N°EXPEDIENTE: 233
- DERECHO MINERO: ZUERA N°EXPEDIENTE: 3359

LEYENDA INSTALACIONES PROYECTADAS

- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (S/C)
- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (D/C)
- CÁMARA DE EMPALME
- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV
- APOYO ALTA TENSIÓN 220 kV



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDEVAR, LECIÑENA, ZUERA, VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

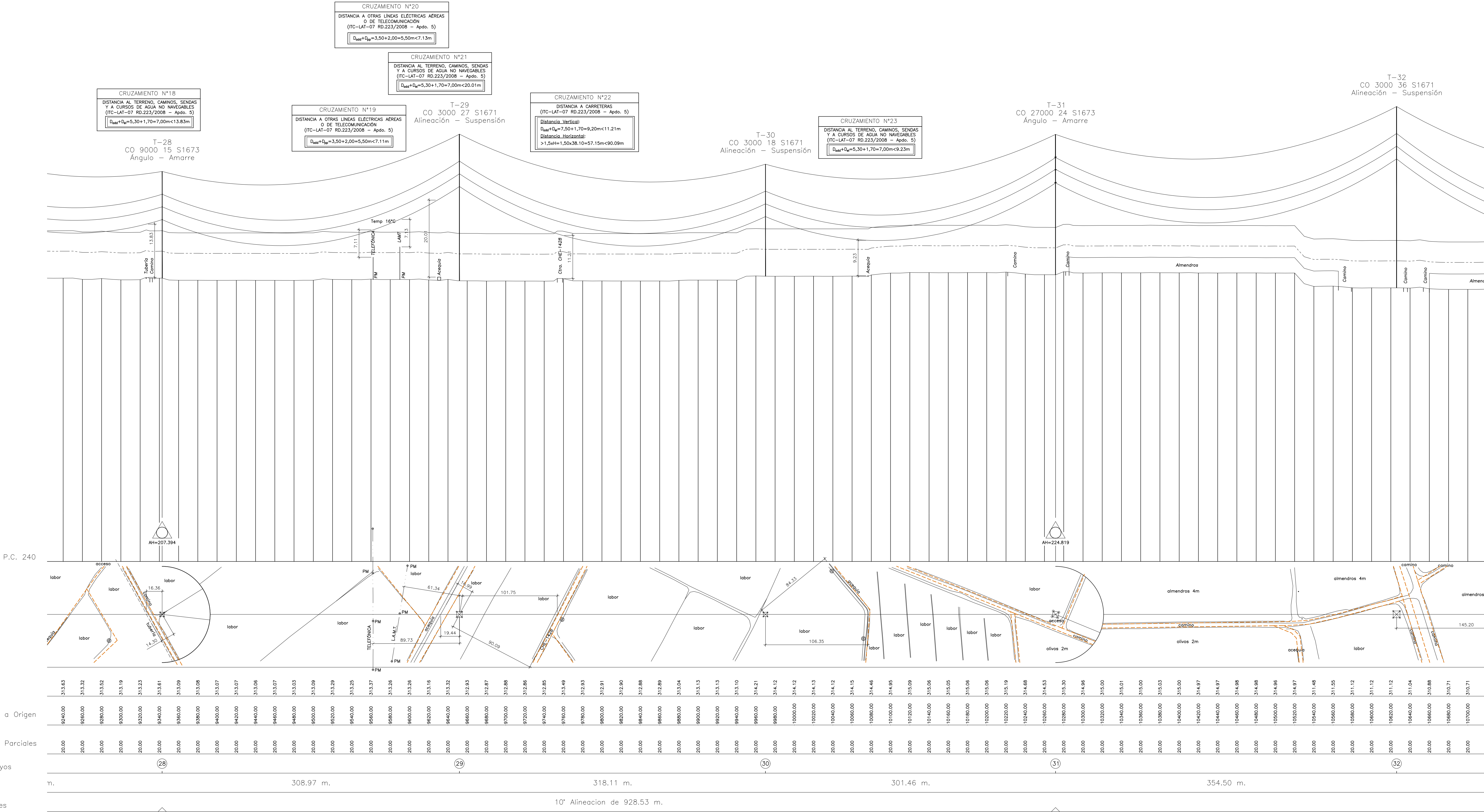
PLANO:

PLANTA GENERAL

FECHA:	JUNIO-2025
ESCALA:	1:5.000
PLANO N°.	03
HOJA:	28 DE 33

T.M. DE ZUERA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

CONDICIÓN INICIAL TENDIDO	
FASE: LA-455 (CÓNDOR)	EDS: 19%
OPGW: 53G68z	EDS: 13%



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AEREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES" - SE "LOS LEONES" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUJÓVAR, LEONERA, ZUERA, VILLANUEVA DE GALLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: PLANTA-PERFIL

FECHA: JUNIO-2025

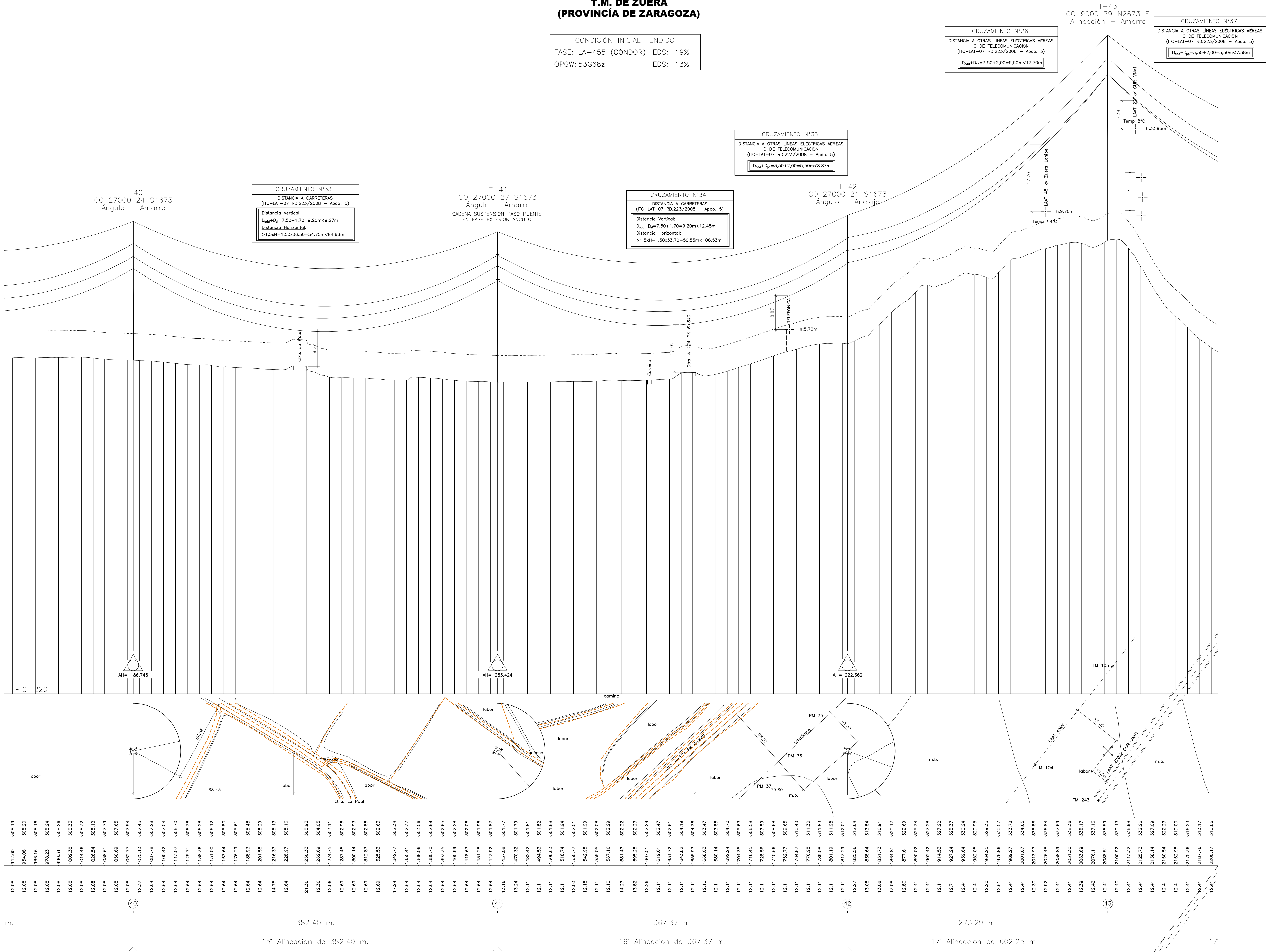
ESCALA: H=1:2.000 V=1:500

PLANO N.: 04

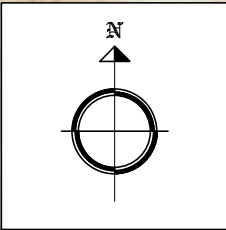
HQA: 9 DE 22

T.M. DE ZUERA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

CONDICIÓN INICIAL TENDIDO	
FASE: LA-455 (CÓNDOR)	EDS: 19%
OPGW: 53G68z	EDS: 13%



--- CATASTRO
--- DISTANCIA AL TERRENO 7 m



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD02316-25A
DE FECHA : 19/06/2025

E-VISADO

T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROV. ZARAGOZA)

CRUZAMIENTO N°65
LÍNEA SUBT. TELECO.
(TELEFONICA)

LÍNEA SUBT. M.T. (E-DISTRIBUCIÓN)

CE-10

AFECCIÓN N°60
CAÑADA REAL DE HUESCA
INSTITUTO ARAGONÉS DE
GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)

transformador

CRUZAMIENTO N°66
LÍNEA SUBT. M.T.
(E-DISTRIBUCIÓN)

LEYENDA SERVICIOS

- RED GAS
- AGUAS
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA
- LÍNEA AÉREA TELECOMUNICACIONES
- LÍNEA SUBT. TELECOMUNICACIONES
- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
- ZONA DE FLUJO PREFERENTE RÍO GÁLLEGO
- LIC BAJO GÁLLEGO

LEYENDA INSTALACIONES PROYECTADAS

- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (S/C)
- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (D/C)
- CÁMARA DE EMPALME
- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

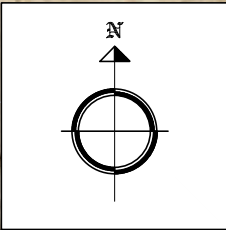
FECHA: JUNIO-2025

ESCALA: 1:5.000

PLANO:
ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA

PLANO N°. 05

HOJA: 29 DE 73



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD02316-25A
DE FECHA : 19/06/2025

E-VISADO

T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROV. ZARAGOZA)

CRUZAMIENTO N°70
CAÑADA REAL DE HUESCA
INSTITUTO ARAGONÉS DE
GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)

Cañada Real de Huesca
(GOBIERNO DE ARAGÓN)

Cañada Real de Castejón
(GOBIERNO DE ARAGÓN)

LEYENDA SERVICIOS

RED GAS

AGUAS

LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA

LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA

LÍNEA AÉREA TELECOMUNICACIONES

LÍNEA SUBT. TELECOMUNICACIONES

Montes de Utilidad Pública

ZONA DE FLUJO PREFERENTE RÍO GÁLLEGO

LIC BAJO GÁLLEGO

LEYENDA INSTALACIONES PROYECTADAS

LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (S/C)

LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (D/C)

CÁMARA DE EMPALME

LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV

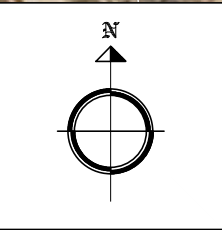


PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

FECHA:	JUNIO-2025
ESCALA:	1:5.000
PLANO N°.	05
HOJA:	46 DE 73

PLANO:
ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02906-25 y VISADO electrónico VD02316-25A de 19/06/2025. CSV = FVXIYQJEIWPBRCE verificable en https://coilar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02316-25A
DE FECHA : 19/06/2025
E-VISADO

T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROV. ZARAGOZA)

PARALELISMO N°71
GASODUCTO RAMAL A
URB. ZORONGO (REDEXIS)

PARALELISMO N°72
LÍNEA SUBT. TELECO.
(TELEFONICA)

PK0+453 N5

labor

PK0+409 N4

PK0+358 N3

CE-16

Camino

T.M. ZARAGOZA (PROV. ZARAGOZA)

LEYENDA SERVICIOS

- RED GAS
- AGUAS
- LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA
- LÍNEA AÉREA TELECOMUNICACIONES
- LÍNEA SUBT. TELECOMUNICACIONES
- Montes de Utilidad Pública
- ZONA DE FLUJO PREFERENTE RÍO GÁLLEGO
- LIC BAJO GÁLLEGO

LEYENDA INSTALACIONES PROYECTADAS

- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (S/C)
- LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN 220 kV (D/C)
- CÁMARA DE EMPALME
- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO:
ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA

FECHA: JUNIO-2025

ESCALA: 1:5.000

PLANO N°. 05

HOJA: 47 DE 73

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE CÓNDOR

ARMADOS S1671, S1673, S1676 Y S1677

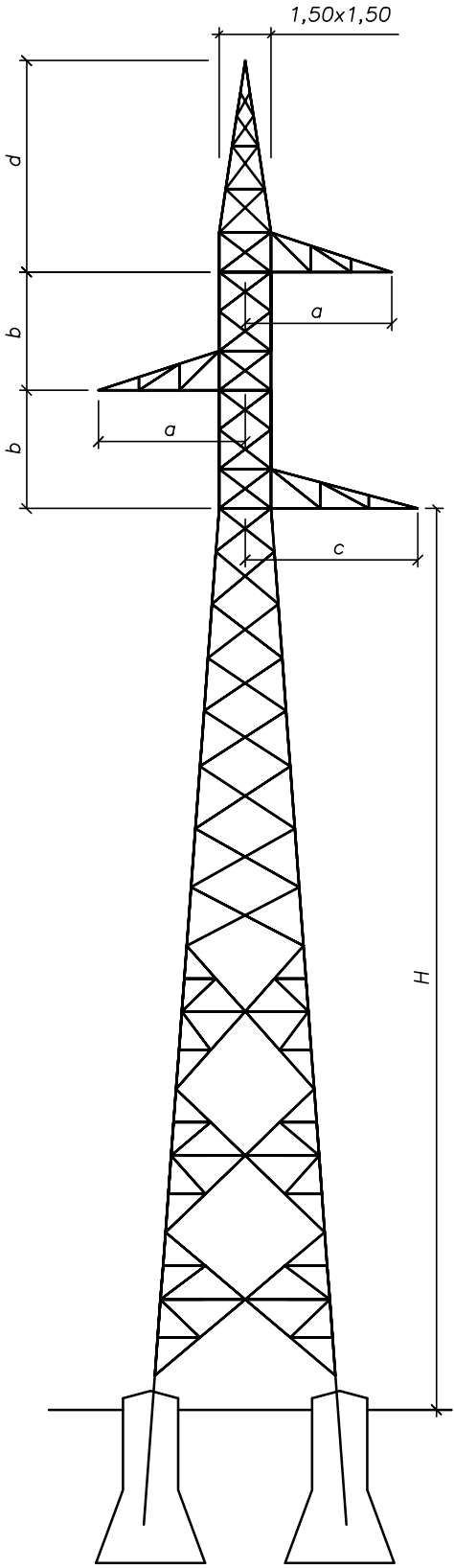
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD02316-25A
DE FECHA : 19/06/2025

E-VISADO

Nº APOYO	TIPO APOYO	COMPOSICION FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL (Hu) (m)	DIMENSIONES ARMADOS						CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA - TERRENO NORMAL (3,0							PESO APOYO (kg)
				b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)		m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavación (m3/bloque)	e (m)		
2	CO 27000 21 S1673 CA	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,7	0,7	5,65	5,35		7919
3	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
4	CO 27000 21 S1673 CA	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,7	0,7	5,65	5,35		7919
5	CO 3000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,15	0,25	1,43	4,825		3259
6	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
7	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
8	CO 27000 18 S1673 CA	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,1	1,3	3,7	0,65	5,55	4,85		7022
9	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
10	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
11	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
12	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
13	CO 27000 27 S1673 CA	27,00	27	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,75	0,7	5,72	6,4		9883
14	CO 5000 33 S1671 CS	33,00	33,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,25	0,9	2,5	0,3	1,67	6,61		5509
15	CO 27000 18 S1673 CA	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,1	1,3	3,7	0,65	5,55	4,85		7022
16	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
17	CO 3000 36 S1671 CS	36,00	36,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,25	0,9	2,35	0,3	1,58	7,06		5591
18	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
19	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
20	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
21	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
22	CO 27000 21 S1673 CA	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,7	0,7	5,65	5,35		7919
23	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
24	CO 9000 21 S1673 CA	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		1,3	0,9	2,7	0,35	1,83	5,35		4822
25	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
26	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
27	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
28	CO 9000 15 S1673 CA	15,00	15,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		1,25	0,9	2,65	0,3	1,77	4,32		3814
29	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
30	CO 3000 18 S1671 CS	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,15	0,2	1,40	4,38		2934
31	CO 27000 24 S1673 CA	24,00	24	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,2	1,3	3,7	0,75	5,76	5,92		8624
32	CO 3000 36 S1671 CS	36,00	36,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,25	0,9	2,35	0,3	1,58	7,06		5591
33	CO 3000 33 S1671 CS	33,00	33,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,15	0,9	2,3	0,25	1,51	6,61		5127
34	CO 3000 18 S1671 CS	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,15	0,2	1,40	4,38		2934
37	CO 27000 24 S1673 CA	24,00	24	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,2	1,3	3,7	0,75	5,76	5,92		8624
38	CO 27000 27 S1673 CA	27,00	27	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,75	0,7	5,72	6,4		9883
39	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
40	CO 27000 24 S1673 CA	24,00	24	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,2	1,3	3,7	0,75	5,76	5,92		8624
41	CO 27000 27 S1673 CA	27,00	27	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,75	0,7	5,72	6,4		9883
42	CO 27000 21 S1673 CA	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,7	0,7	5,65	5,35		7919
44	CO 27000 39 S1673 CA	39,00	39,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,2	1,3	3,85	0,75	5,96	8,5		14476
45	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
46	CO 3000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,25	0,2	1,46	5,3		3670
47	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
48	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
49	CO 3000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,15	0,25	1,43	4,825		3259
50	CO 3000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,15	0,25	1,43	4,825		3259
51	CO 7000 27 S1673 CA	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		1,55	0,9	2,65	0,55	2,00	5,715		4865
52	CO 9000 39 S1673 CA	39,00	39,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		1,4	0,9	2,9	0,5	2,05	8,5		9533
53	CO 3000 39 S1671 CS	39,00	39,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,25	0,9	2,4	0,3	1,61	7,505		6356
54	CO 27000 21 S1673 CA	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	5,9	0		2,15	1,3	3,7	0,7	5,65	5,35		7919
55	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
56	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
57	CO 5000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,25	0,9	2,35	0,3	1,58	4,825		3458
58	CO 3000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,15	0,25	1,43	4,825		3259
59	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
60	CO 3000 18 S1671 CS	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,15	0,2	1,40	4,38		2934
61	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
62	CO 3000 18 S1671 CS	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,15	0,2	1,40	4,38		2934
63	CO 3000 18 S1671 CS	18,00	18,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,1	0,9	2,15	0,2	1,40	4,38		2934
64	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
65	CO 3000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,15	0,25	1,43	4,825		3259
66	CO 3000 21 S1671 CS	21,00	21,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,15	0,25	1,43	4,825		3259
67	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
68	CO 3000 27 S1671 CS	27,00	27,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,2	0,25	1,46	5,715		4150
70	CO 3000 30 S1671 CS	30,00	30,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,25	0,25	1,49	6,2		4579
71	CO 5000 24 S1671 CS	24,00	24,4	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,2	0,9	2,45	0,25	1,62	5,3		3908
72	CO 3000 15 S1671 CS	15,00	15,2	3,3	4,3	4,6	4,3	0		1,35	0,9	1,95	0,4	1,39	3,93		2564
75	CO 27000 24 S1677 CA	24,00	24	3,3	4,3	4,6	5,5	3		2,2	1,3	3,7	0,75	5,76	5,92		9029



- (1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO
- (2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

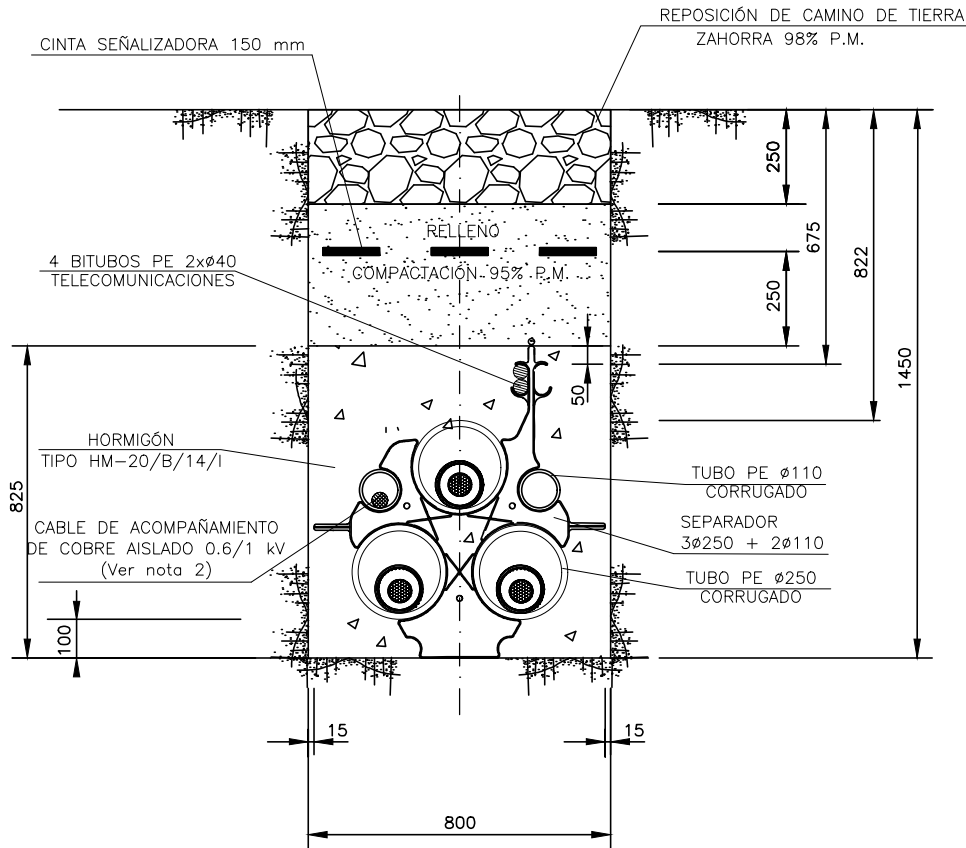
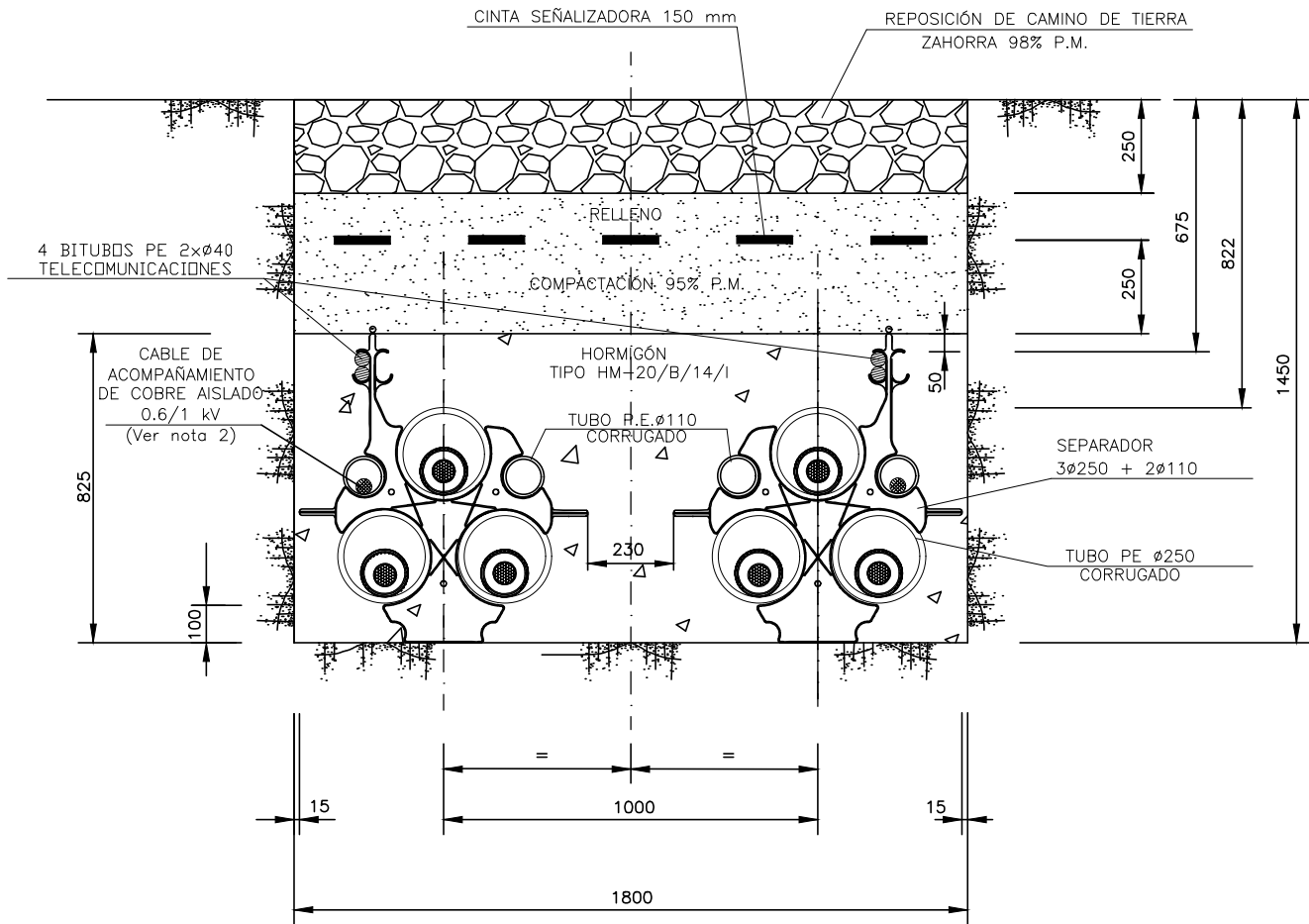
LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS



PROYECTO MODIFICADO DE: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: APOYOS TIPO
SERIE CÓNDOR – ARMADO S1671, S1673, S1676 Y S1677

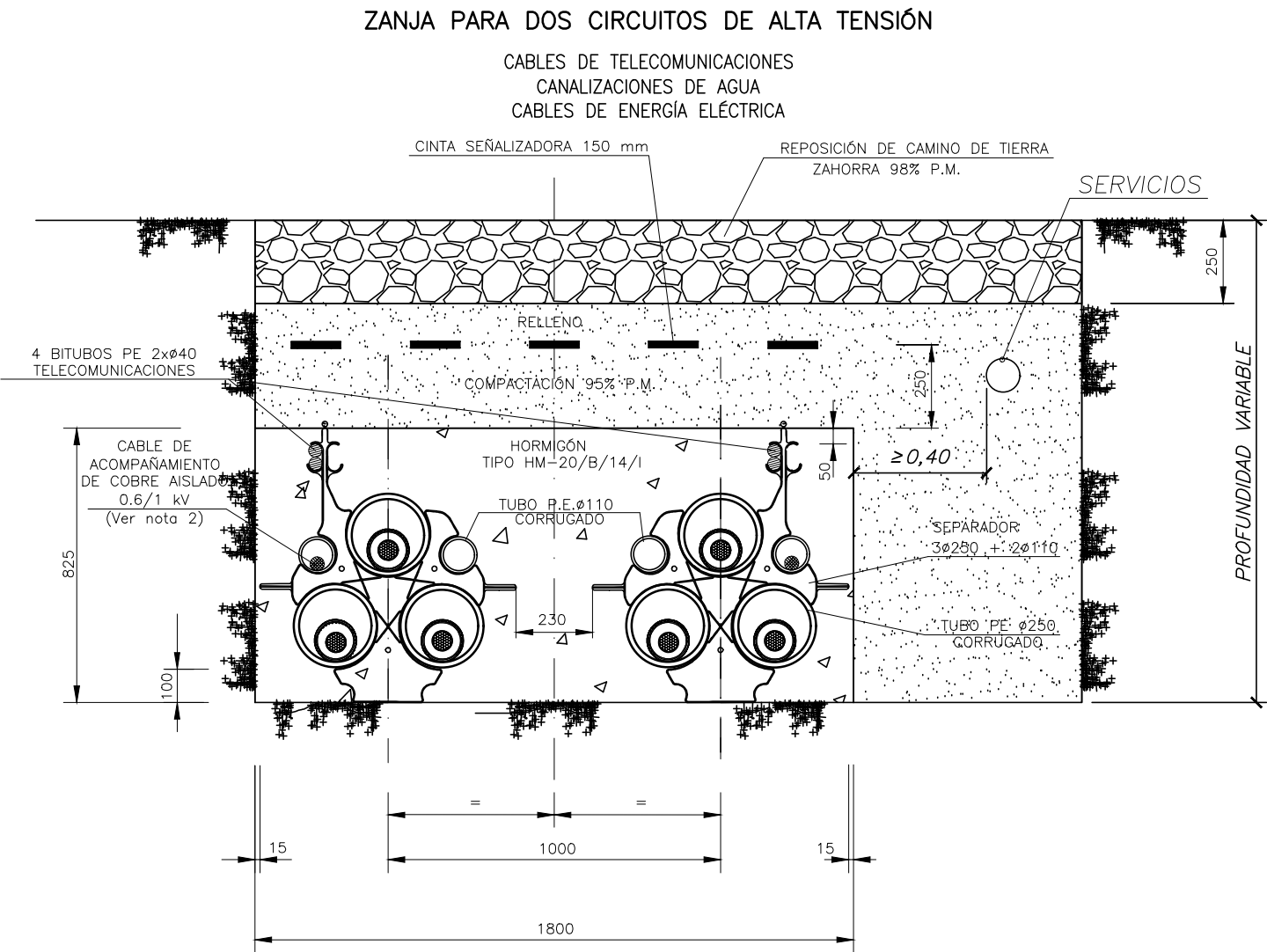
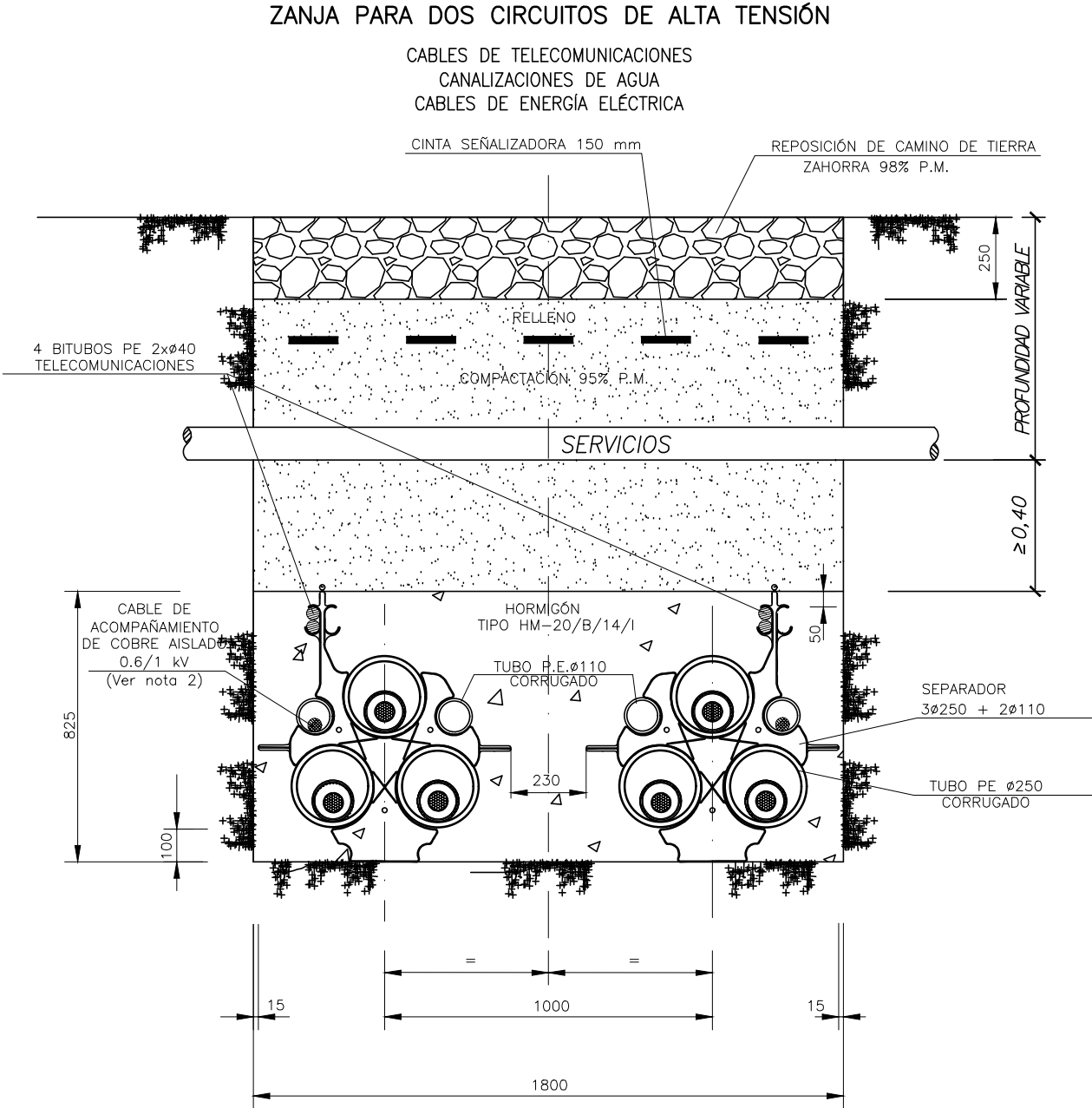
FECHA: JUNIO-2025
ESCALA: S/E
PLANO N°. 06
HOJA: 6 DE 6



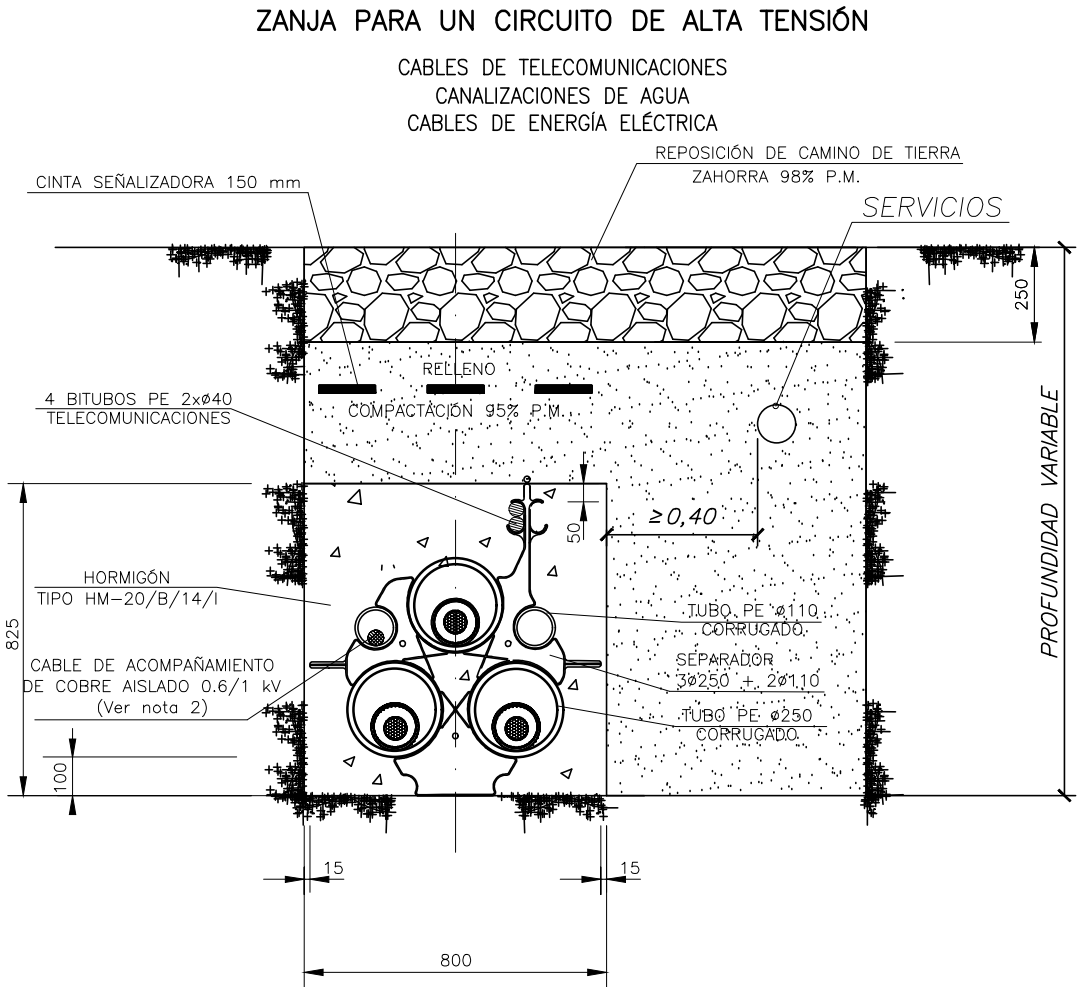
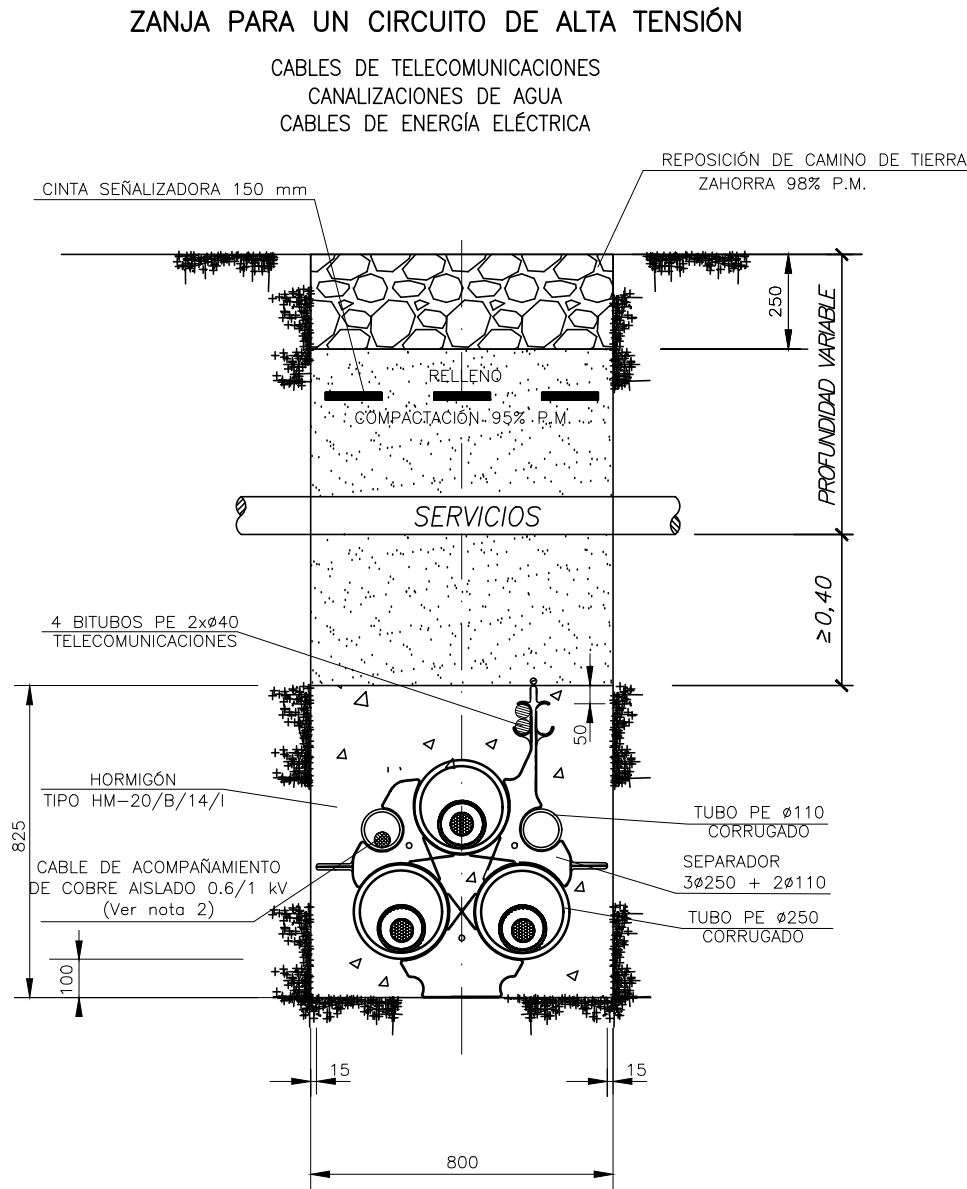
NOTAS:

- La reposición del firme existente en la canalización en calzada o acera se efectuará de acuerdo con disposiciones de los municipios y demás organismos afectados definiéndose las cotas "A", "B", "C" y "D"
- En todos los tipos de conexionado de pantallas se realizará la transposición de los dos tubos de acompañamiento ø110 mm por encima del tubo de ø250 mm en una longitud de 6 m en el 50% del recorrido de cada tramo entre accesorios.
- Los tubos corrugados PE ø250 mm serán de color exterior rojo.
- Los tubos corrugados PE ø110 mm serán de color exterior verde.
- El bitubo de telecomunicaciones 2xø40 será de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm y presión nominal 10 bar
- Radio de curvatura mínimo de la canalización 12,5 m.
- El separador de los tubos se instalará cada 1 m.
- En el interior de cada tubo de los cables de potencia o cables de acompañamiento se instalará una cuerda guía de ø≥10 mm y carga de rotura ≥1850 kg.
- En todas las arquetas de telecomunicaciones, tanto sencillas como dobles, los tubos de telecomunicaciones quedarán en paso. Cuando sea estrictamente necesario los tubos de telecomunicaciones se podrán cortar en el interior de las arquetas, estando prohibido su corte en puntos intermedios entre arquetas, salvo autorización expresa de Red Eléctrica. En aquellas arquetas en las que sea necesario realizar el corte de los tubos de telecomunicaciones se realizará a 30 cm de la pared interior de la arqueta y se realizará su unión mediante los correspondientes manguitos o empalmes de unión normalizados que sean capaces de asegurar su estanqueidad.
- No será necesario dejar cuerda guía en el interior de los tubos de telecomunicaciones excepto en los tramos con perforaciones dirigidas en los que se deberá instalar cuerda guía de ø≥6 mm y carga de rotura ≥500 kg entre las arquetas dobles de telecomunicaciones situadas al inicio y al final de la perforación dirigida.

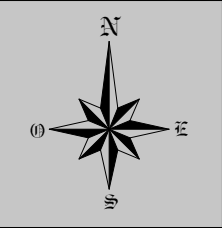
Cubico SUSTAINABLE INVESTMENTS		satel	
PROYECTO MODIFICADO DE:		LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA, VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)	FECHA: JUNIO-2025
PLANO:		ZANJAS TIPO Y PERFORACIONES ZANJAS	ESCALA: INDICADAS
			PLANO Nº. 14
			HOJA: 1 DE 8



Cubico SUSTAINABLE INVESTMENTS		satel	
PROYECTO MODIFICADO DE:		LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA, VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)	FECHA: JUNIO-2025
PLANO:		AFECCIONES A SERVICIOS	ESCALA: 1:20
			PLANO N°. 15
			HOJA: 1 DE 4



Cubico SUSTAINABLE INVESTMENTS		satel	
PROYECTO MODIFICADO DE:		LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR, LECIÑENA, ZUERA, VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE HUESCA Y ZARAGOZA)	FECHA: JUNIO-2025
PLANO:		AFECCIONES A SERVICIOS	ESCALA: 1:20
			PLANO N°. 15
			HOJA: 3 DE 4



TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

PROVINCIA DE ZARAGOZA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02316-25A
DE FECHA : 19/06/2025
E-VISADO

50900A20600110

50900A20600016

001800100XM71H

50900A20600134

001300200XM71H

LÍNEA AÉREA TELECO.
(TELEFÓNICA)

LÍNEA AÉREA 45 kV LOS
LEONES-MONTAÑES-GÁLLEGO
(E-DISTRIBUCIÓN)

ZONA DE ACTUACIÓN
CENTRO DE MEDIDA
PROMOTORES LOS LEONES

SE "LOS LEONES"

LEYENDA:

- LIMITE DE PARCELA
- LINEA SUBT. AT 220 kV (S/C)
- LINEA SUBT. AT 220 kV (D/C)
- LINEA AÉREA 45 kV EXISTENTE
- LINEA AÉREA TELECO. EXISTENTE

CENTRO DE MEDIDA	COORDENADAS VALLADO CM ETRS89 UTM H30	
	X	Y
A	677.026,03	4.617.786,91
B	677.048,40	4.617.775,09
C	677.032,37	4.617.744,76
D	677.010,01	4.617.756,59

(*) Distancias expresadas en metros.



PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
"SET PREMIER LOS LEONES - SE LOS LEONES"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDEVAR, LECIÑENA, ZUERA,
VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (PROVINCIAS DE HUESCA Y ZARAGOZA)

PLANO: IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO
CENTRO DE MEDIDA PROMOTORES LOS LEONES

FECHA: MAYO-2025

ESCALA: 1:50

PLANO N°. 25

HOJA: 1 DE 1

N-330