

Obra:

LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
ZARAGOZA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

SEPARATA RED ELECTRICA DE ESPAÑA

Titular:

e-distribución

Autor:

ENERLAND

Marzo de 2026



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA
DOCUMENTO Nº2	PLANOS

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
MARZO
VISADO Nº.: VD01677-26A
DE FECHA.: 17/04/2026
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 1

1. ANTECEDENTES	5
2. OBJETO	9
3. PETICIONARIO Y TITULAR	10
4. EMPLAZAMIENTO	11
5. NORMATIVA DE APLICACIÓN	15
6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA	17
7. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	18
7.1. ZANJAS	18
7.2. ARQUETAS	22
7.3. CABLE	22
8. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	25
9. CONCLUSIONES	28

1. ANTECEDENTES

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12, S.L., en adelante ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

Mediante este proyecto ENERLAND planea la construcción de un conjunto de parques fotovoltaicos, denominado **Planta Fotovoltaica Cartujos** en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza), con una potencia instalada de 37,485 MWp y una potencia nominal de 28,65 MWn. Este conjunto de parques está formado por “**Cartujos 1**” de 19,9818 MWp y 15 MWn, “**Cartujos 2**” de 7,5276 MWp y 7,65 MWn y “**Cartujos 3**” de 7,5276 MWp y 6 MWn.

En fecha 3 de diciembre de 2020 **ENERLAND** solicitó ante el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza la correspondiente Autorización Administrativa Previa y de Construcción del proyecto “Cartujos”, con su proyecto de subestación “SET Cartujos 15/45kV “ y su línea de evacuación de media tensión 45 kV en el término municipal de Zaragoza. El número de expediente asignado fue **G-SO-Z-257/2020**.

Parque	Potencia pico (kWp)	Potencia nominal (kWn)	Punto de conexión
Cartujos 1	19.973,2	15.000	SE CARTUJOS EDE (45kV)
Cartujos 2	9.971,65	7.650	
Cartujos 3	7.519,85	6.000	
Cartujos 4	7.519,85	6.000	
Cartujos 5	4.948.45	4.250	
Total “CARTUJOS”	49.933	38.900	

En particular el PFV “CARTUJOS” resulta de la acumulación de los proyectos iniciales denominados “CARTUJOS 1”, “CARTUJOS 2”, “CARTUJOS 3”, “CARTUJOS 4” y “CARTUJOS 5”. Sumando una potencia instalada de **49.969,8 kWp** y **38.900 kWn**.

En fecha 24 de marzo de 2020 ENERLAND tras revisar la documentación aportada, detectó que el vallado del parque afectaba a la Vereda de la Plana, por este motivo ENERLAND decidió sustituir el proyecto presentado para respetar dicha afección que inicialmente no se contempló.

En fecha 12 de marzo de 2021 ENERLAND recibió un único condicionado técnico económico, en adelante CTE, emitido por el gestor de red (en el caso que nos ocupa se trata de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, en adelante ENDESA). A efectos aclaratorios, ENERLAND recibió un documento para el conjunto de los proyectos iniciales “CF Cartujos I”, “CF Cartujos II”, “CF Cartujos III”, “CF Cartujos IV” y “CF Cartujos V”, en el cual se

estipulaba que todas ellas eran parte de una agrupación. Como consecuencia de las elevadas y desproporcionadas condiciones económicas del CTE recibido por parte de ENDESA, ENERLAND decidió llevar a cabo tres de las cinco instalaciones que formaban parte del proyecto inicialmente siendo estas las denominadas “CF Cartujos I”, “CF Cartujos II” y “CF Cartujos III”.

En fecha 17 de agosto de 2021 ENERLAND solicitó ante el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza la correspondiente Autorización Administrativa Previa y de Construcción del proyecto “Cartujos A”, con su proyecto de subestación “SET FV CARTUJOS A” 30/45kV y su línea de evacuación de 45 kV en el término municipal de Zaragoza.

Parque	Potencia pico (kWp)	Potencia nominal (kWn)	Punto de conexión
Cartujos 1	19.981,8	15.000	SET CARTUJOS EDE (45kV)
Cartujos 2	9.975,6	7.650	
Cartujos 3	7.527,6	6.000	
Total “CARTUJOS A”	37.485	28.650	

En un momento inicial, ENERLAND proyectó estas instalaciones fotovoltaicas en unos terrenos determinados pero esta ubicación se modificó debido a que desde el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se le informó en diversas comunicaciones telefónicas a ENERLAND y mediante recomendaciones en notificaciones escritas que, al estar los terrenos inicialmente planteados en RED NATURA: zona de especial protección ZEPA y LIC, no iban a ser no iban a resultar ambientalmente viables y su aprobación podría retrasarse sine die, sustantivo por ello se procedió a modificar esta ubicación a los terrenos en los que están actualmente proyectadas las instalaciones fotovoltaicas de “Cartujos 1”, “Cartujos 2” y “Cartujos 3”.

En particular el PFV “CARTUJOS A” resulta de la acumulación de los proyectos iniciales denominados “CARTUJOS 1”, “CARTUJOS 2” y “CARTUJOS 3”, Sumando una potencia instalada de **37.485 kWp** y **28.650 kWn**.

Desde la presentación del proyecto denominado “PFV Cartujos A” el 17 de agosto de 2021 ENERLAND, que pertenece a un grupo societario en el cual se desarrollan con otras sociedades otros proyectos fotovoltaicos, ha podido observar por casuísticas idénticas en otros proyectos que, al haber obtenido diferentes puntos de conexión “**Cartujos 1**” de 19,9818 MWp y 15 MWn, “**Cartujos 2**” de 7,5276 MWp y 7,65 MWn y “**Cartujos 3**” de 7,5276 MWp y

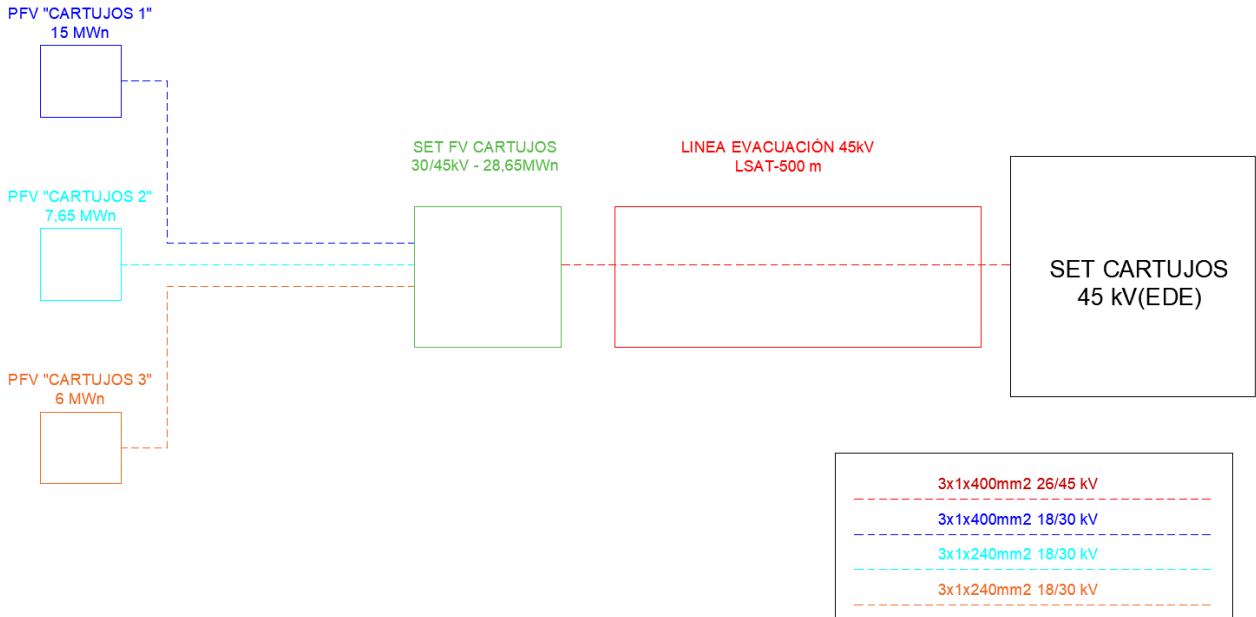
6 MWn éstos no se deben presentar como una agrupación en un solo proyecto ya que cuentan con un aval correspondiente cada uno y con un permiso de acceso y conexión individual.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se van a realizar 3 proyectos independientes, uno por cada parque. Sin embargo, es necesario matizar que, en el CTE obtenido por Endesa, para los parques fotovoltaicos “CARTUJOS 1”, “CARTUJOS 2” y “CARTUJOS 3”, su evacuación ha sido agrupada y evacúan la energía en la misma posición a 45 kV en la SET Cartujos (EDE). Por lo tanto, “CARTUJOS 1”, “CARTUJOS 2” y “CARTUJOS 3”, compartirán línea de evacuación pero se presentan de esta forma porque desde ENDESA han confirmado a ENERLAND que no van a emitir un único punto de conexión agrupando los tres proyectos mencionados.

De este modo, tendremos 3 proyectos, uno para cada uno de los proyectos fotovoltaicos, pero tan solo 1 línea de evacuación, ya que los parques “CARTUJOS 1”, “CARTUJOS 2” y “CARTUJOS 3”, evacúan la energía de forma conjunta a través de una única línea

A continuación, se muestra una tabla resumen, así como un esquema para mejor comprensión de lo explicado anteriormente:

Parque	Potencia pico (kWp)	Potencia nominal (kWn)	Punto de conexión
Cartujos 1	19.981,8	15.000	SET CARTUJOS EDE (45kV)
Cartujos 2	9.975,6	7.650	
Cartujos 3	7.527,6	6.000	
Total - LSAT 45kV	37.485	28.650	

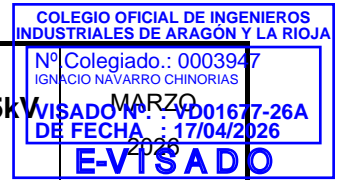


Además, con fecha del 22 de noviembre de 2024, la compañía eléctrica Endesa Distribución Eléctrica emitió un nuevo condicionado técnico económico que requiere la ejecución de una nueva línea de refuerzo de 45kV entre la subestación eléctrica de Cartujos y Torrero, la cual es objeto del presente proyecto.

Una vez que la nueva línea de refuerzo esté construida se cederá dicha propiedad de la línea a **E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.** para cumplir así con el condicionado técnico-económico.



**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS**



2. OBJETO

El objeto de esta separata es la descripción de la afección de la línea subterránea de alta tensión de 45 kV entre la S.E. Cartujos y la S.E. Torrero, en el término municipal de Zaragoza, provincia de Zaragoza sobre la línea eléctrica existente de 220 kV, cuya titularidad corresponde a **RED ELECTRICA DE ESPAÑA**.

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45KV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
VISTADO N.º : VD01677-26A
DE FECHA : 17/04/2026
MARZO
E-VISTADO

3. PETICIONARIO Y TITULAR

La sociedad promotora **ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12, S.L.**, con CIF **B99549149** y domicilio social en Calle Bilbilis 18, Nave A04, 50197 Zaragoza.



**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
VISADO Nº.: VD01677-26A
DE FECHA: 17/04/2026
MARZO
E-VISADO

4. EMPLAZAMIENTO

La línea subterránea de alta tensión 45kV genera afección en las siguientes parcelas, del Término Municipal de Zaragoza en la provincia de Zaragoza:

Datos de la finca							
Término municipal	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Long (m)	Área Zanja (m ²)	Servidumbre (m ²)	Uso del suelo
Zaragoza	50900A085003060000YG	85	306	1.440,15	1.728,18	9.144,95	Agrario
	URBANO			24,86	29,83	157,86	Urbano
Zaragoza	9460201XM7096A0001FH	AR PQ. TEC. LOPEZ SORIANO PARCELA RF		10,08	12,09	64	Urbano
	URBANO			26,85	32,22	170,49	Urbano
Zaragoza	9967903XM7096F0001OG	CL BROMO		58,54	70,25	371,729	Urbano
Zaragoza	9967904XM7096F0001KG	CL BROMO		138,12	165,74	877,06	Urbano
Zaragoza	9967902XM7096F0001MG	AR PQ.TEC. LOPEZ SORIANO Suelo C1-0-2		292,4	350,88	1.856,67	Urbano

En la siguiente tabla se muestran los vértices del tramo subterráneo de la línea:

LSAT 45kV entre SET CARTUJOS y SET TORRERO		
UTM-ETRS89 HUSO 30		
Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
TRAMO SUBTERRÁNEO		
V1	679888	4606518
V2	679897	4606531
V3	679902	4606533
V4	679915	4606527
V5	679971	4606634
V6	679972	4606641
V7	679970	4606647
V8	679932	4606689



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NÁVARRO CHINORIAS
VISADO Nº.: VD01677-26A
DE FECHA: 17/04/2026
MARZO
E-VISADO

V9	679927	4606692
V10	679922	4606693
V11	679915	4606690
V12	679879	4606658
V13	679801	4606569
V14	679788	4606552
V15	679768	4606520
V16	679762	4606516
V17	679730	4606530
V18	679694	4606544
V19	679625	4606543
V20	679520	4606589
V21	679517	4606591
V22	679517	4606594
V23	679536	4606639
V24	679351	4606744
V25	679135	4606878
V26	679034	4606965
V27	678992	4606953
V28	678988	4606954
V29	678976	4606960
V30	678898	4607028
V31	678895	4607070
V32	678881	4607093
V33	678900	4607156
V34	678906	4607174
V35	678914	4607191
V36	678926	4607207
V37	678950	4607227
V38	678953	4607236
V39	678953	4607247
V40	678997	4607359



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45KV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
MARZO
VISADO Nº.: VD01677-26A
DE FECHA.: 17/04/2026
E-VISADO

V41	678999	4607369
V42	679008	4607393
V43	679009	4607398
V44	679006	4607401
V45	678990	4607407



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02178-26 y VISADO electrónico VD01677-26A de 17/04/2026. CSV = FVQPAUKW4IVPUODA verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>

El trazado de la línea subterránea de alta tensión 45 kV queda reflejado en el Plano de Situación, que forma parte del Documento nº 2 “Planos” de esta separata, concretamente en el plano titulado “LAYOUT GENERAL”, puede verse la disposición y distribución general de la instalación.



5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta memoria técnica ha sido elaborada de acuerdo con la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La normativa es la siguiente:

- Normalización Nacional (Normas UNE)
- Recomendaciones UNESA.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de julio (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA

El origen de la Línea de Alta Tensión 45 kV será la SET CARTUJOS (Endesa) donde iniciará el trazado subterráneamente de aproximadamente una longitud 1.991 m hasta alcanzar la SET TORRERO (Endesa-REE) destino de la línea. Todas las instalaciones se ubican en el T.M. de Zaragoza, provincia de Zaragoza.

- Tensión de la línea.
 - Tensión nominal (Un) de 45 kV y tensión más elevada para el material (Um) 52 kV. Líneas de 2ª categoría.
- Potencia a transportar 56 MVA.
- Número de circuitos. Las líneas serán de doble circuito.

El diseño del trazado de la línea subterránea de alta tensión de 45kV se ha hecho bajo los criterios de diseño de la normativa específica de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. Distribución KRZ001, que se describe en el capítulo 6 de *Diseño de las líneas subterráneas de alta tensión*.

Tensión nominal	45 kV
Nº de circuitos	2 de 45 kV
Longitud	1.991 m
Circuito parte subterránea	2 circuitos XLPE RHZ1-RA-20L(S) 26/45kV 1x400 KAI+ H120
Cable de acompañamiento	SOLIDAL XZ1 (S) 0,6/1 kV 1x120 Cu

7. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

7.1. ZANJAS

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, donde el trazado será perfectamente bajo calzadas, en la proximidad de la acera y paralelo a los bordillos, evitando un todo momento ángulos pronunciados.

Adicionalmente a lo anterior, dichas canalizaciones respetarán los condicionados y normas particulares de los Organismos afectados en el trazado.

Cuando la línea discurra por zonas urbanas, el trazado irá preferentemente bajo calzada, en la proximidad de la acera y paralelo a los bordillos.

En los casos excepcionales en que la solución racional, desde el punto de vista técnico y/o económico, implique la instalación de la línea en zona privada, además de las condiciones de carácter general, se gestionará, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, en orden a garantizar el acceso permanente a las instalaciones para la explotación y mantenimiento de estas, así como para atender el suministro de los futuros clientes

Las condiciones técnicas contemplarán anchura, profundidad, protección mecánica, señalizaciones internas y externas de las zanjas, tipo de pavimento, etc. En cualquier caso, la solución constructiva, para pasos en zonas de propiedad privada, se convendrá de mutuo acuerdo entre la propiedad, proyectista, director de obra y los servicios técnicos de la empresa.

La zanja se excavará según las dimensiones indicadas, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entubaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesaria.

- Zanja para hasta 2 circuitos de alta tensión.

Nº Circuitos	ZANJA EN TIERRA Y ACERA			ZANJA DE CRUCE SOBRE BARRANCO		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
2	1,12	1,25	0,55	1,12	2,05	0,55

La profundidad de excavación variará entre 1,25 y 2,05 m y su anchura será 1,12 m.

Se dispondrán los circuitos de alta tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo UNEX colocada cada 1,5 metros de zanja.

Se colocará un tubo de 63 mm de diámetro en caso de que se necesite cable de acompañamiento o para llevar el cable de fibra óptica para comunicaciones según las especificaciones de la *Figura 7. Características CABLE FIBRA ÓPTICA*.

Sobre dicho tubo de 63 mm de diámetro se dispondrá el cable de puesta a tierra de 120 mm² Cu. Se cubrirá con un relleno de hormigón HM-20 en masa 10 cm por encima de la superior de los tubos.

Se llenará la zanja con una capa de 0,7 m de relleno de tierra de excavación seleccionada y compactada con una o varias cintas de señalización a una distancia de 0,2 m sobre el prisma de hormigón. Las tierras de relleno deberán alcanzar como mínimo un grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

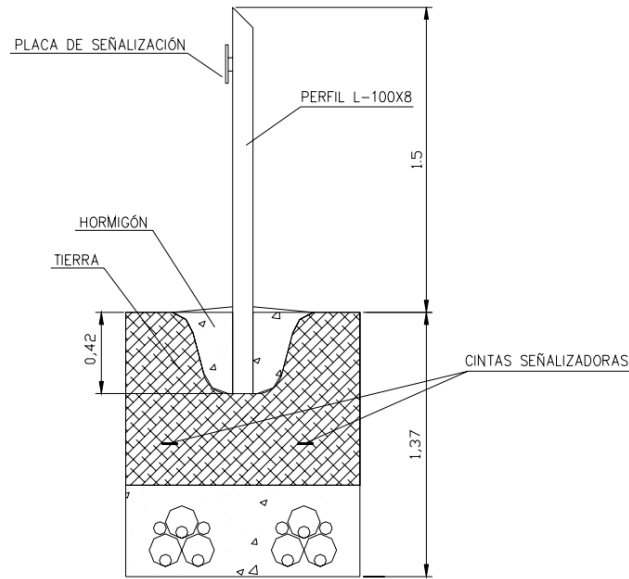
La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,6 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

La anchura de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión será tal que los tubos de polietileno corrugado de doble capa, en donde se instalan los cables de potencia, tengan un recubrimiento lateral de hormigón de 10 cm, y de forma que en el caso de doble circuito se mantenga una distancia entre ternas de 60 cm.

Según se indica en la norma EDE KMH 001, para advertir de la existencia de cables de alta tensión en el interior de una zanja, se utilizará una cinta señalizadora de la presencia de cables con el anagrama de la empresa eléctrica, según norma ETU 205A. Su finalidad es exclusivamente advertir de la presencia del prisma bajo ella, frente a obras de terceros, a cuyos efectos llevará una leyenda de advertencia, en sentido longitudinal y centrada en la anchura de la malla. Esta cinta se colocará sobre la primera tongada de tierra de relleno.

Cuando se indique en el Proyecto, se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando placas de señalización 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.



MATERIALES

PERFIL L 100 X 8 - 1900 mm ACERO GALVANIZADO INGLETE A 45° EN UN EXTREMO

CIMENTACIÓN HORMIGÓN H-20 DE 0,4X0,4X0,4 M CON VIETE AGUAS

Figura 1: Placas de señalización

El diseño y disposición del trazado de la línea subterránea de alta tensión de 45kV se ha hecho bajos los criterios de diseño de la normativa específica de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. Distribución KRZ001, que se describe en el capítulo 6 de *Diseño de las líneas subterráneas de alta tensión*.

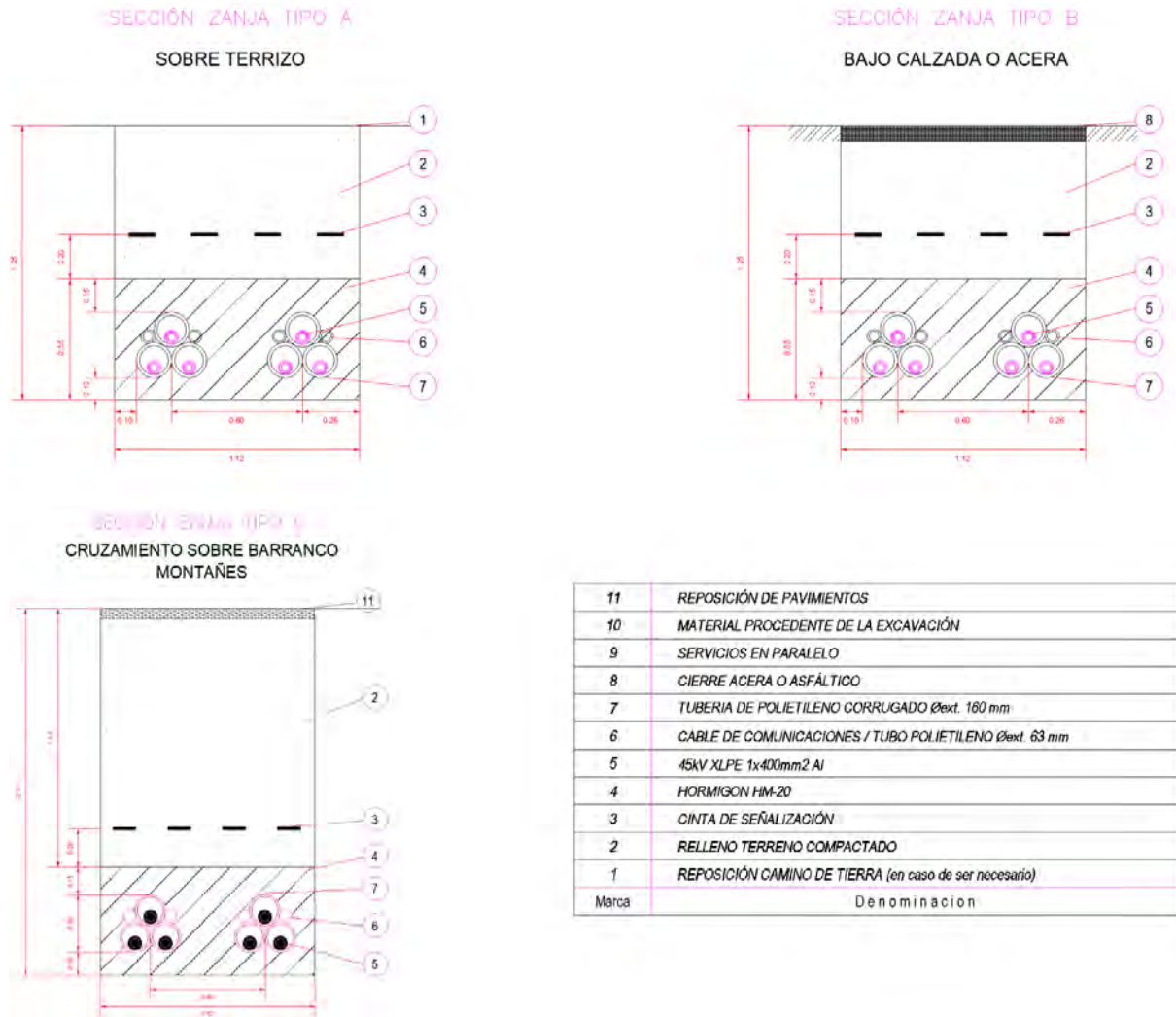


Figura 2. Secciones Tipo

7.2. ARQUETAS

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

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja. La dimensión vendrá determinada por el radio de giro que indique el fabricante.

7.3. CABLE

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación. Los conductores que se utilizarán en las líneas de alta tensión subterráneas será el siguiente:

- Cable de 45kV de RHZ1-RA-2OL(S) 26/45 kV 1x400 KAI + H120.

Las características de los cables relacionados anteriormente tomarán como referencia la norma de EDE KNE001 para “Cables subterráneos de Alta Tensión”.

Conductor de aluminio de sección circular compacta con obturación longitudinal para secciones menores o iguales a 1000 mm², y segmentado o milliken con obturación longitudinal para el resto, de acuerdo con la norma UNE-EN 60228.

Aislamiento compuesto de XLPE reticulado en atmósfera de N₂ y sometido a control de ausencia de contaminaciones.

Cubierta exterior de poliolefina (PE) tipo ST7 con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial.

A continuación, se detallan las características de los Cables Subterráneos:



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS

VISADO Nº: VD01677-26A
DE FECHA: 17/04/2026

2026
E-VISADO

TENSIÓN NOMINAL	45 kV			66 kV		132 kV	
CABLE NORMALIZADO	1x400mm ² AI XLPE	1x800mm ² AI XLPE	1x1000mm ² AI XLPE	1x630mm ² AI XLPE	1x1000mm ² AI XLPE	1x630mm ² AI XLPE	1x1200mm ² AI XLPE
CARACTERÍSTICAS NOMINALES							
Tensión U ₀	26			36		76	
Tensión U _m	52			72,5		145	
Aislamiento a impulso rayo	250			325		650	
CONDUCTOR							
Material	Al			Al		Al	
Sección	400	800	1000	630	1000	630	1200
Diámetro exterior	23,5	34,0	38,5	30,5	38,5	33,5	43,5
(Tolerancias)	23,2-23,9	33,5-34,4	38,0-38,9	30,1-30,9	38,0-38,9	38,0-38,9	43,0-44,0
Resistencia cc a 20°C	0,0778	0,0367	0,0291	0,0469	0,0291	0,0469	0,0247
Tipo de Cuerda	UNE 60228, clase 2 compactada			UNE 60228, clase 2 compactada		UNE 60228, clase 2 compactada segmentada	
PANTALLA SOBRE CONDUCTOR							
Material	Mezcla extrusionada conductora			Mezcla extrusionada		Mezcla extrusionada	
Espesor	1,2	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5
Diámetro exterior	25,9	37,0	41,5	32,9	41,5	36,5	46,5
AISLAMIENTO							
Material	Polietileno reticulado (XLPE)			Polietileno reticulado (XLPE)		Polietileno reticulado (XLPE)	
Espesor	7,0			9,0		16,0	
Diámetro exterior	40,0	51,0	56,5	52,0	60,5	65,5	79,0
(Tolerancias)	39,4-41,0	50,3-52,0	55,8-57,5	51,5-53,0	60,0-61,5	64,5-66,5	78,0-80,2
PANTALLA SOBRE AISLAMIENTO							
Material	Mezcla extrusionada			Mezcla extrusionada		Mezcla extrusionada	
Espesor	1,0			1,0		1,5	
Diámetro exterior	42,0	53,0	58,5	54,0	62,5	68,5	82,0
PANTALLA METÁLICA							
Material y tipo	Pantalla de hilos de Cu			Pantalla de hilos de Cu		Pantalla de hilos de Cu	
Nº hilos *	53			78		91	
Diámetro hilo *	1,09			1,25		1,3	
Sección	50			95		120	
Resistencia cc a 20°C	0,357			0,188		0,149	
BARRERA NO PROPAGACIÓN AGUA							
Material	Cinta conductora hinchable			Cinta conduc. hinchable		Cinta conductora hinchable	
Espesor (*)	0,4			0,4		0,4	
CUBIERTA EXTERIOR							
Material capa metálica impermeab.	Cinta longitudinal Cu o Al			Cinta longitudinal Cu o Al		Cinta longitudinal Cu o Al	
Espesor capa metálica	0,1			0,1		0,1	
Material	Poliiofelina ST7 grafitada o capa semiconductor resistente a la llama			Poliiofelina ST7 grafitada o capa semiconductor resistente a la llama		Poliiofelina ST7 grafitada o capa semiconductor resistente a la llama	
Espesor	3,0	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,8
Diámetro exterior *	51,5	63,6	68,5	64,0	73,0	79,5	93,5
Color	Negro			Negro		Negro	
Radio curv. durante tendido*	1030	1272	1370	1280	1460	1590	1870
Radio curvatura acabado *	772	954	1028	960	1095	1193	1403
Peso del cable aproximado	4,0	5,4	6,0	5,0	6,2	8,0	9,7

(*) Valores orientativos, a definir por el fabricante

Para la elección de los cables utilizados en la línea subterránea de alta tensión de 45kV se han tenido en cuenta los criterios de diseño de la normativa específica de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U Distribución KRZ001, que se describe en el capítulo 5.1 de *Características de los materiales. Cables.*



SolidAI
An  Company

FT-CIAT/6818/ENEL/00-ES
SAP C120965

FICHA DE DATOS TÉCNICOS

Tipo:
Cable Aislado para Tensiones Asignadas hasta:
U₀/U (U_m) = 26/45 (52) kV

Designación:
330113 - RHZ1-RA-20L(S) 26/45 kV
1x400KAl+H120

Norma:
MAT-E&C-NC-2021-0049-EGIN Rev. 1
(+a1+a2+a3)



Construcción del Cable

1. Conductor: Aluminio compactado circular, con obturación longitudinal al agua, clase 2, según IEC 60228.
2. Pantalla sobre el conductor: Mezcla semiconductor extruida.
3. Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE - DIX 3).
4. Pantalla sobre el aislamiento: Mezcla semiconductor extruida, adherida.
5. Obturación longitudinal al agua: Cinta semiconductor hinchable.
6. Pantalla metálica: Corona de alambres de cobre, aplicados helicoidalmente, con una contraespira de fleje de cobre.
7. Obturación longitudinal al agua: Cinta semiconductor hinchable, sin solape.
8. Obturación radial: Cinta de aluminio/copolímero, aplicada longitudinalmente, adherida a la cubierta exterior.
9. Cubierta exterior: Poliolefina, tipo ST7 (no propagadora de la llama), color negro, con una capa semiconductor extruida.

Marcado: Sobre la cubierta exterior, en relieve sobre dos generatrices diametralmente opuestas y de la siguiente manera:

ENEL GSCH010 SOLIDAL RHZ1-RA-20L (S) 26/45 (52) kV 1x400 K Al + H120 Eca [*Año] [Lote] [Marcado métrico]**

*- Dos últimas cifras del año de fabricación;
**- Marcado métrico por impresión.

La altura mínima de los caracteres deberá ser de 4 mm.
La distancia entre el final de una leyenda de marcado y el principio de la siguiente no debe ser mayor que 300 mm.

Características Generales		
Descripción	Unidad	Característica o Valor
Tensión asignada, U ₀ /U (U _m)	kV	26 / 45 (52)
Ensayo de tensión	kV	65
Frecuencia	Hz	50
Temperatura máxima del conductor en servicio permanente	°C	90
Temperatura máxima del conductor en cortocircuito	°C	250
Comportamiento al fuego	-	Eca

8. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La Línea de Alta Tensión 45 kV que va desde la SET Cartujos (EDE) - SET Torrero (EDE-REE) se ubica en su totalidad en el término municipal de Zaragoza. El cruce se efectúa por debajo de las líneas de alta tensión, cuya titularidad corresponde a RED ELECTRICA DE ESPAÑA, bajo la misma pasa el trazado de la línea de refuerzo de alta tensión de 45 kV que une las subestaciones de Cartujos y Torrero.

Se adjunta tabla de las afecciones que crea el trazado de la línea subterránea de alta tensión. En ella se remarcan en negrita las afecciones en líneas que son propiedad de RED ELECTRICA DE ESPAÑA.

NÚMERO	COORDENADA	TIPO DE INTERFERENCIA	PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
1	X: 679.899 Y: 4.606.533	Cruce	e-distribución	Línea subterránea alta tensión
2	X: 679.961 Y: 4.606.615	Cruce	e-distribución	Línea subterránea alta tensión
3	X: 679.945 Y: 4.606.673	Cruce	e-distribución	Línea subterránea alta tensión
4	X: 679.771 Y: 4.606.525	Cruce	REE	Línea aérea alta tensión
5	X: 679.747 Y: 4.606.523	Paralelismo (2,5m de distancia entre líneas según KRZ001)	IASOL - ENERLAND	Línea subterránea MT
6	X: 679.733 Y: 4.606.528	Cruce	e-distribución	Línea subterránea media tensión
7	X: 679.003 Y: 4.606.955	Cruce	REPSOL- ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 3, S.L	Línea aérea alta tensión
8	X: 678.895 Y: 4.607.046	Cruce	REPSOL- ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 3, S.L	Línea aérea alta tensión
9	X: 678.892 Y: 4.607.068	Cruce	e-distribución	Línea aérea media tensión
10	X: 678.891 Y: 4.607.116	Cruce	e-distribución	Línea aéreo-media tensión
11	X: 678.887 Y: 4.607.112	Cruce	e-distribución	Línea subterránea media tensión
12	X: 678.889 Y: 4.607.120	Cruce	REE	Línea aérea alta tensión



**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45kV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003947
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
VISADO N.º: VD01677-26A
DE FECHA: 17/04/2026
MARZO
E-VISADO

13	X: 678.889 Y: 4.607.155	Cruce	REE	Línea aérea alta tensión
14	X: 678.905 Y: 4.607.173	Cruce	REE	Línea aérea alta tensión
15	X: 678.918 Y: 4.607.196	Cruce	REE	Línea aérea alta tensión
16	X: 678.940 Y: 4.607.220	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
17	X: 678.985 Y: 4.607.329	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
18	X: 678.987 Y: 4.607.333	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
19	X: 678.989 Y: 4.607.338	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
20	X: 678.990 Y: 4.607.340	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
21	X: 678.993 Y: 4.607.349	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
22	X: 678.995 Y: 4.607.352	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
23	X: 678.996 Y: 4.607.359	Cruce	e-distribución	Línea aérea alta tensión
24	X: 678.997 Y: 4.607.358	Cruce	Amazon	Línea subterránea alta tensión
25	X: 679.605 Y: 4.606.551	Cruce	CHE	Barranco del Montañés
26	X: 679.096 Y: 4.606.910	Cruce	Monegros Solar, S.A.	Línea subterránea BT y MT
27	X: 679.759 Y: 4.606.517	Cruce	Ayuntamiento de Zaragoza	Cruce de calle del Bromo

Se adjuntan los planos detallados de las afecciones en el **Documento N.º 2 - Planos**.

Para las líneas áreas propiedad de **RED ELECTRICA DE ESPAÑA** se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

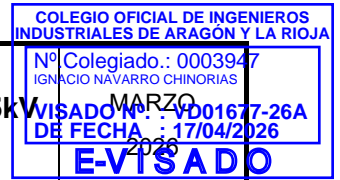
No se construirán edificios o instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad con un mínimo de 5 metros:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el} = 3,3 + 1,20 = 4,5 \text{ m}$$

Siendo D_{el} para el nivel de tensión más elevado de la red de 132 kV una distancia de 1,20 m.



**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 45KV
S.E. TORRERO – S.E. CARTUJOS**



Por tanto, se tomarán 5m como incremento de la servidumbre de vuelo, para el límite de no edificabilidad. Así, según lo establecido la zona total de servidumbre, o lo que es lo mismo, de afección, y por lo tanto, de no edificabilidad, será de 20 metros a cada lado de las LAMT.

Mantenimiento


Se garantizará el acceso por parte del organismo afectado a la línea para realizar las labores de mantenimiento pertinentes.

9. CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella indicados, la sociedad peticionaria espera que la afección en ella descrita sea informada favorablemente por **RED ELECTRICA DE ESPAÑA** y se indiquen los condicionantes técnicos para que se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, marzo de 2026

El Ingeniero Industrial al servicio de
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12, S.L.



Ignacio Navarro Chinorias
Colegiado 3948 COIIAR

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

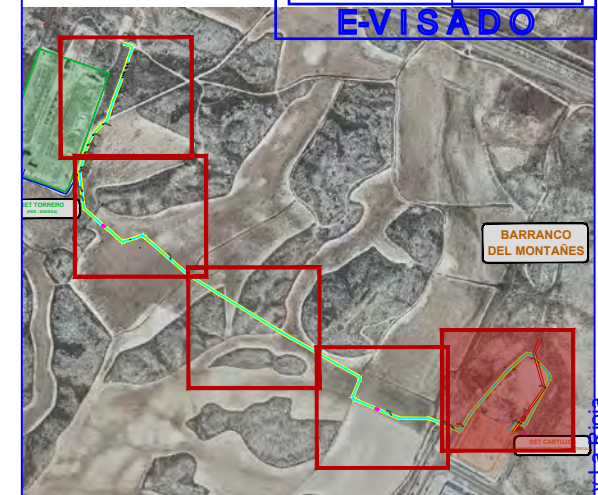
ÍNDICE DOCUMENTO N°2

1. Situación y emplazamiento
2. Layout general
3. Afecciones Generales
 - 3.1. Afecciones detalle 1
 - 3.2. Afecciones detalle 2
 - 3.3. Afecciones detalle 3
 - 3.4. Afecciones detalle 4
 - 3.5. Afecciones detalle 5
4. Tipos de sección y Cruzamientos
5. Tipos de Cruzamiento
 - 5.1. Cruzamiento detalle 1
 - 5.2. Cruzamiento detalle 2
 - 5.3. Cruzamiento detalle 3
 - 5.4. Cruzamiento detalle 4
 - 5.5. Cruzamiento detalle 5
6. Tipos de sección sobre trazado
7. Trazado Camino Acceso Organismo Afectado
 - 7.1. Sección Tipo Camino Acceso Personal



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0003947
 IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
 VISADO Nº. : VD01677-26A
 DE FECHA : 17/04/2026

E-VISADO



LOCALIZACIÓN
 SIN ESCALA

PROYECTO:
 LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION
 SET TORRERO - SET CARTUJOS

CONTENIDO:
 Plano Afecciones - Hoja 1

UBICACIÓN:
 ZARAGOZA (ZARAGOZA)

PROPIETARIO:
 ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12 S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
 IGNACIO NAVARRO CHINORIAS

FIRMAS:

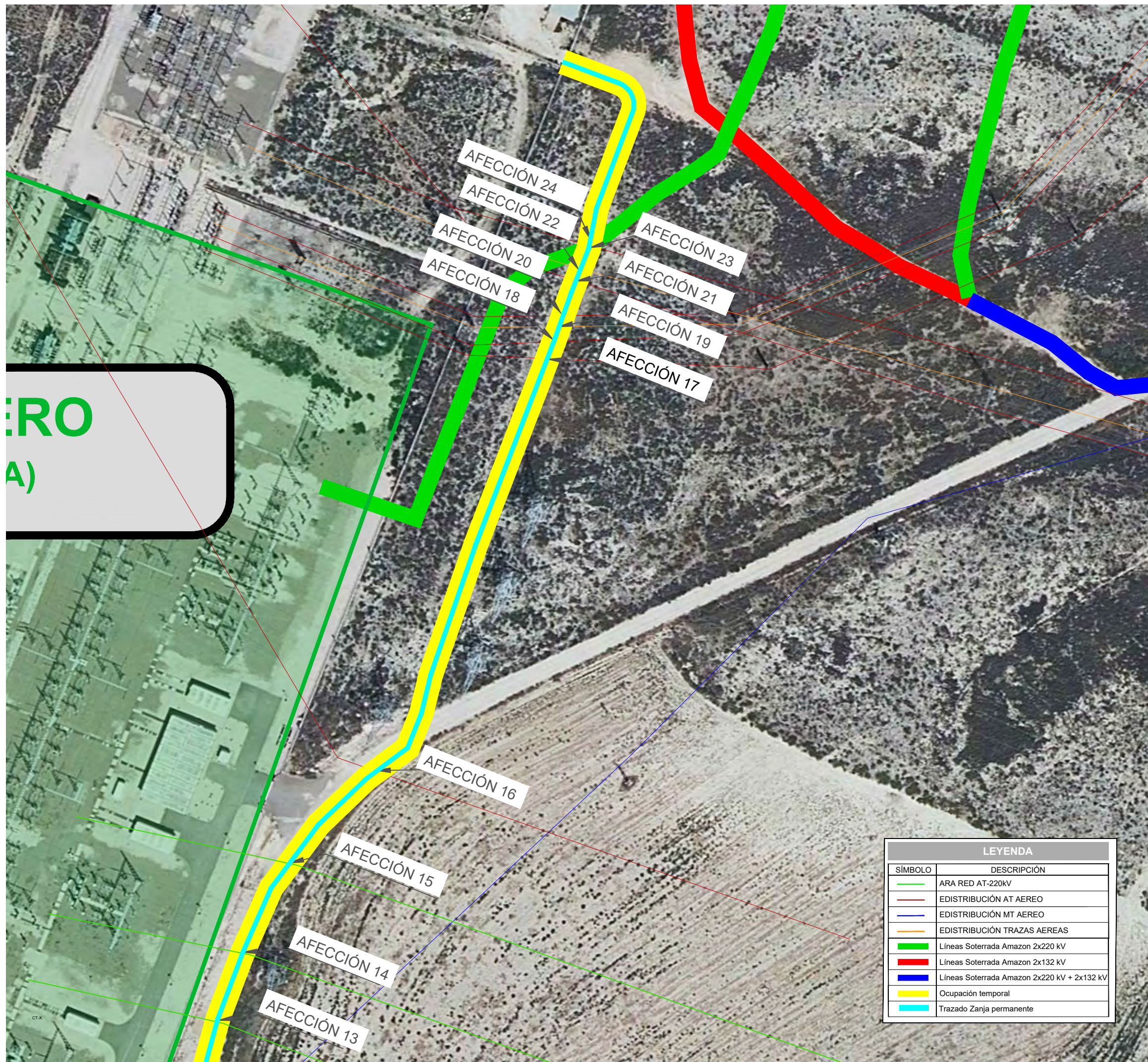


REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA: 	REF: 04
DIBUJADO: J.R.S.	REVISADO: I.N.C.
FECHA: JUNIO 2025	ESCALA: 1:4000
VERSION: 0	

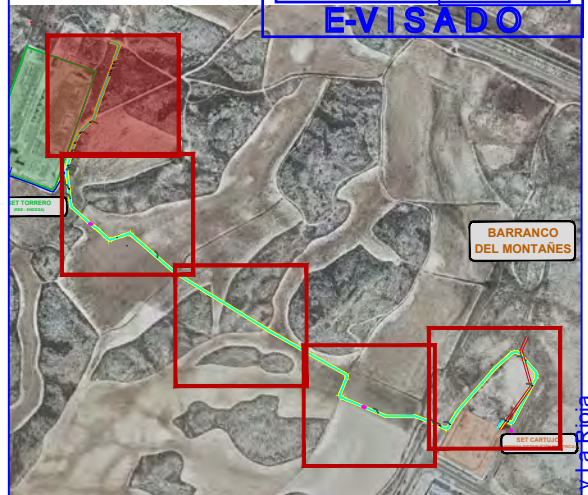
A) ISO 2768
 B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02178-26 y VISADO electrónico VD01677-26A de 17/04/2026. CSV = FYQPAUKW41VPUODA verificable en https://coiilar.e-gestion.es



ERO
A)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 00039477
 IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
 VISADO Nº. : VD01677-26A
 DE FECHA : 17/04/2026
E-VISADO



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO: LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION SET TORRERO - SET CARTUJOS

CONTENIDO:
Plano Afecciones - Hoja 5

UBICACIÓN: ZARAGOZA (ZARAGOZA)

PROPIETARIO: ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12 S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE: IGNACIO NAVARRO CHINORIAS

FIRMAS:
[Signature]



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ARA RED AT-220kV
	EDISTRIBUCIÓN AT AEREO
	EDISTRIBUCIÓN MT AEREO
	EDISTRIBUCIÓN TRAZAS AEREAS
	Líneas Soterrada Amazon 2x220 kV
	Líneas Soterrada Amazon 2x132 kV
	Líneas Soterrada Amazon 2x220 kV + 2x132 kV
	Ocupación temporal
	Trazado Zanja permanente

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:

REF: 04

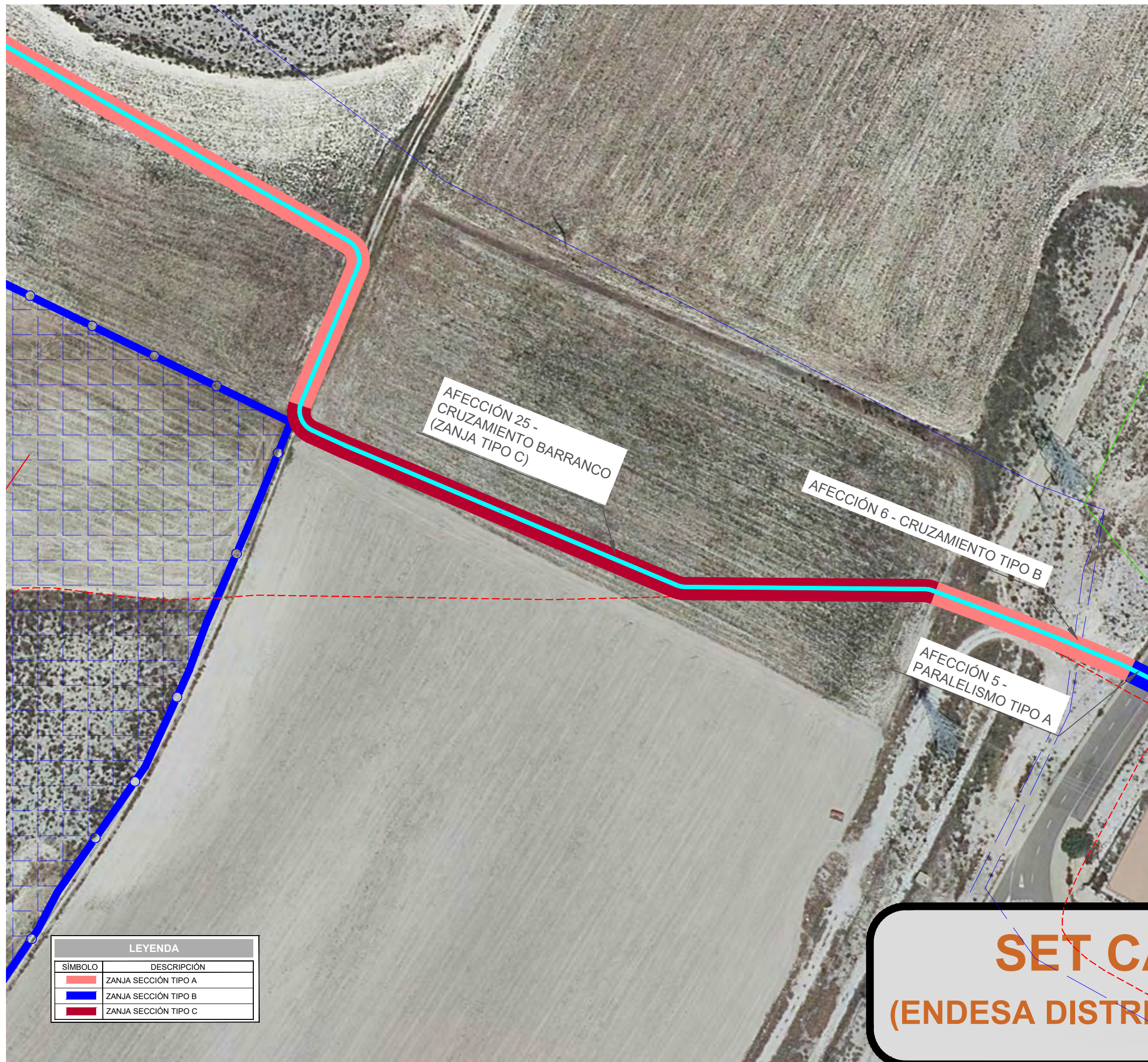
DIBUJADO: J.R.S. REVISADO: I.N.C.

FECHA: JUNIO 2025

ESCALA: 1:4000 VERSIÓN: 0

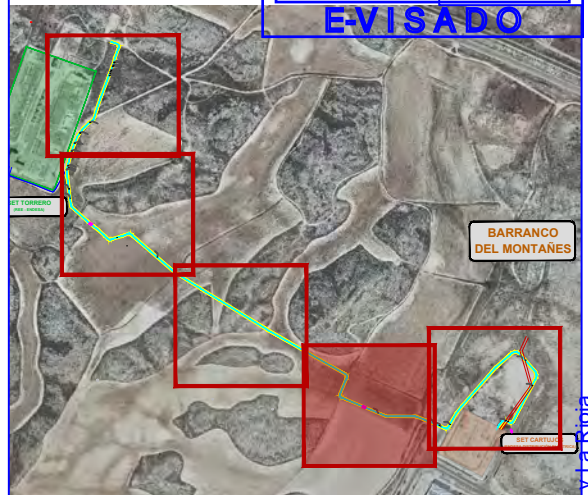
A) ISO 2768
 B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02178-26 y VISADO electrónico VD01677-26A de 17/04/2026. CSV = FYQPAUKW41VPJ0DA verificable en https://coiilar.e-gestion.es



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA SECCIÓN TIPO A
	ZANJA SECCIÓN TIPO B
	ZANJA SECCIÓN TIPO C

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0003947
 IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
VISADO Nº. : VD01677-26A
DE FECHA : 17/04/2026



LOCALIZACIÓN
 SIN ESCALA

PROYECTO:
 LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN
 SET TORRERO - SET CARTUJOS

CONTENIDO:
 Plano Cruzamientos - Hoja 2

UBICACIÓN:
 ZARAGOZA (ZARAGOZA)

PROPIETARIO:
 ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12 S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
 IGNACIO NAVARRO CHINORIAS

FIRMAS:

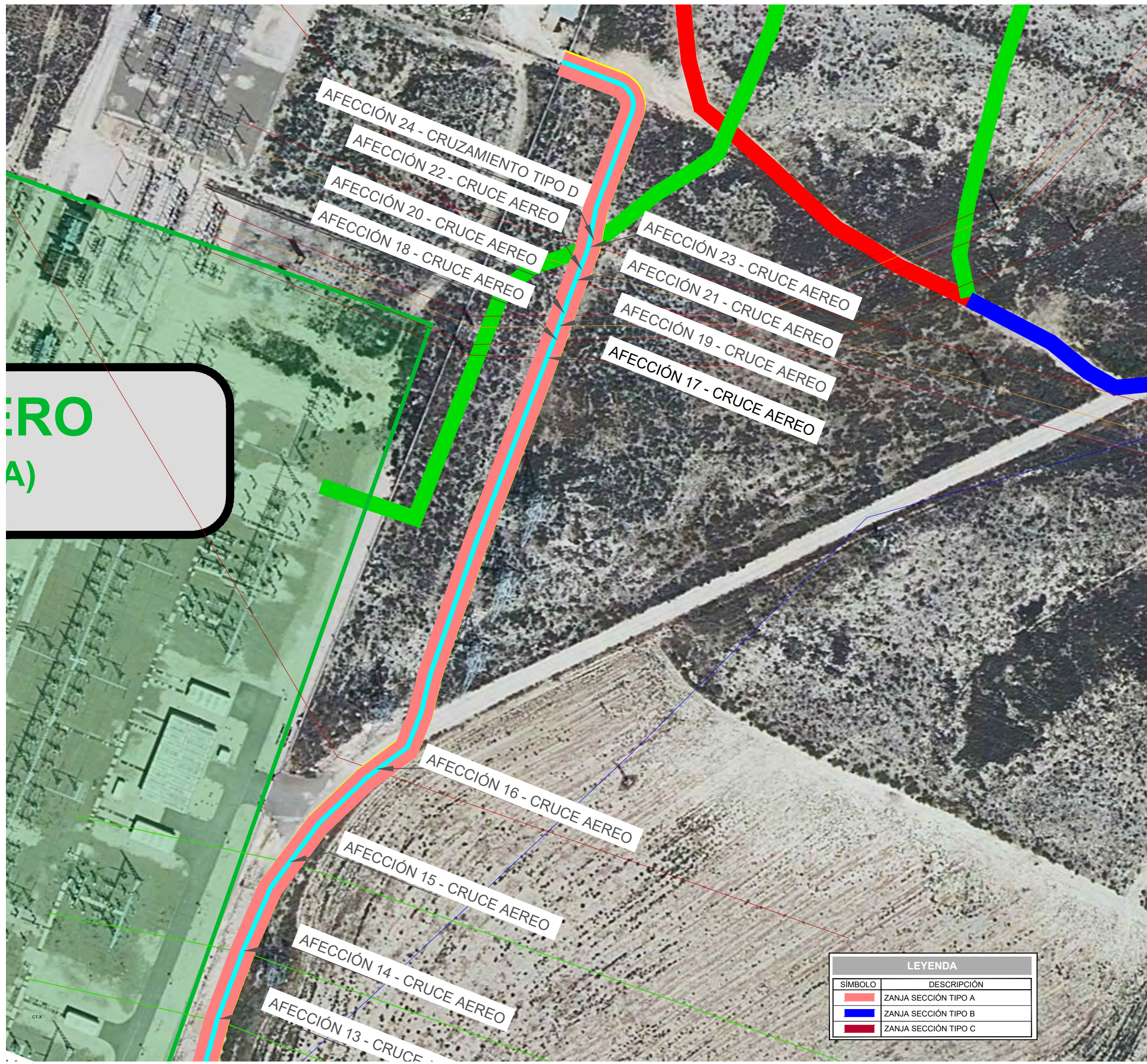


REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA: 	REF: 04
DIBUJADO: J.R.S.	REVISADO: I.N.C.
FECHA: JUNIO 2025	ESCALA: 1:4000
ESCALA: 1:4000	VERSIÓN: 0

A) ISO 2768
 B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02178-26 y VISADO electrónico VD01677-26A de 17/04/2026. CSV = FYQPWKW41VPJUDA verificable en https://coiilar.e-gestion.es

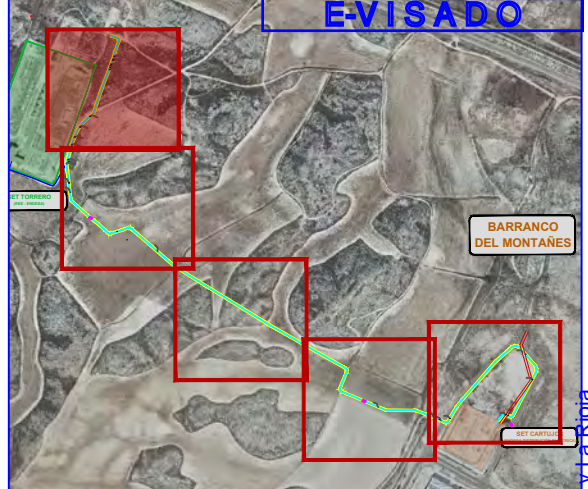


ERO
A)

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA SECCIÓN TIPO A
	ZANJA SECCIÓN TIPO B
	ZANJA SECCIÓN TIPO C

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0003947
 IGNACIO NAVARRO CHINORIAS
 VISADO Nº. : VD01677-26A
 DE FECHA : 17/04/2026

E-VISADO



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION SET TORRERO - SET CARTUJOS

CONTENIDO:
Plano Cruzamientos - Hoja 5

UBICACIÓN:
ZARAGOZA (ZARAGOZA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 12 S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
IGNACIO NAVARRO CHINORIAS

FIRMAS:



REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA: 	REF: 04
DIBUJADO: J.R.S.	REVISADO: I.N.C.
FECHA: JUNIO 2025	ESCALA: 1:4000
ESCALA: 1:4000	VERSIÓN: 0

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02178-26 y VISADO electrónico VD01677-26A de 17/04/2026. CSV = FYQPAUKW41VPJUDA verificable en https://coiilar.e-gestion.es

