



PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV
SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S AT 132 kV SET
CANTERAS A SET MONTETORRERO

SEPARATA
CONREFAG, S.L.

Términos Municipales de Belchite, La Puebla de Albortón y
Zaragoza (Provincia de Zaragoza)



En Zaragoza, marzo de 2025

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	2
2	OBJETO Y ALCANCE	4
3	DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	7
5	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	9
6	CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	11
7	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO.....	12
7.1	DATOS GENERALES.....	12
7.2	DATOS DEL CONDUCTOR.....	12
7.3	DATOS TOPOGRÁFICOS	13
7.4	APOYOS.....	14
7.5	CIMENTACIONES	15
7.6	AISLAMIENTO	16
7.6.1	Descripción de cadenas según el tipo de apoyos	18
7.7	ACCESORIOS	18
7.8	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	18
7.9	NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	20
8	CONCLUSIÓN.....	21
9	PLANOS	22

1 ANTECEDENTES

La sociedad “RENOVABLES DEL RASO, S.L.” es la promotora de la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, ubicada en los términos municipales de Belchite y La Puebla de Albortón y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se visó el proyecto administrativo LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, suscrito por D. Pedro Machín Iturria, colegiado 2.474 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con número de visado VD-03975-20A.

La LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO tiene como finalidad evacuar la energía producida por los siguientes parques:

- PE “Arbequina”, 50 MW. Su titular es ALMALEL SOLAR, S.L.
- PFV “San Miguel E”, 23,18 MW. Su titular es E.R. DE JANO, S.L.
- PE “Bonastre 1”, 49,5 MW. Su titular es ENERGÍA INAGOTABLE DE ALGEDI, S.L.
- PE “Bonastre 2”, 49,5 MW. Su titular es ENERGÍA INAGOTABLE DE ALDEBARÁN, S.L.
- PE “Bonastre 3”, 49,5 MW. Su titular es ENERGÍA INAGOTABLE DE ALQUARIUS, S.L.
- PE “Bonastre 4”, 49,5 MW. Su titular es RENOVABLES CARASOLES, S.L.
- PE “Sikitita”, 50 MW. Su titular es RENOVABLES DEL RASO, S.L.

Dada la existencia de parques fotovoltaicos que se están tramitando en la ubicación original de la SET “ALMAZARA”, se planteó el desplazamiento de la subestación a una nueva ubicación cercana a la propuesta en el proyecto inicial. Adicionalmente, se adaptó la ubicación del antiguo apoyo 12 del proyecto original, para evitar la afección al yacimiento arqueológico Cerro Balsa Quebrada. Con fecha de 16 de junio de 2021, se visó el proyecto modificado LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, suscrito por D. Pedro Machín Iturria, colegiado 2.474 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con número de visado VD-02041-21A, recogiendo estas modificaciones.

	<p align="center">PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – Conrefag, S.L.</p>	 <table border="1" data-bbox="1220 56 1540 230"> <tr> <td colspan="2">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</td> </tr> <tr> <td>Nº Colegiado:</td> <td>0003420</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</td> </tr> <tr> <td>VISADO Nº:</td> <td>VD01178-25A</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td>31/03/2025</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">E-VISADO</td> </tr> </table>	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA		Nº Colegiado:	0003420	ISABEL DEL CAMPO PALACIOS		VISADO Nº:	VD01178-25A	FECHA:	31/03/2025	E-VISADO	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA														
Nº Colegiado:	0003420													
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS														
VISADO Nº:	VD01178-25A													
FECHA:	31/03/2025													
E-VISADO														

El 27 de julio de 2023 se recibió la Resolución del Director General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial, por la que se otorga la autorización administrativa previa y autorización de construcción de la subestación “SET Almazara 220/30 kV” y de la línea eléctrica “LAAT 220 kV SET Almazara - Apoyo 6CC de derivación de línea A/S AT 132 kV SET Canteras a SET Montetorrero”.

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) emitió Resolución de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la infraestructura de evacuación “SET CANTERAS – SET MONTETORRERO” y SET “CANTERAS”, resultando COMPATIBLE y CONDICIONADA al cumplimiento de unos determinados condicionantes en la fase de construcción y explotación. Las modificaciones a realizar sobre dicha línea de evacuación, para dar conformidad a dichos condicionados, se detallan a continuación:

- Los tramos eléctricos proyectados en trazado aéreo que se ubican en ámbito de Zonas de Especial Protección de Avifauna deberán ser soterrados. El primer tramo a soterrar abarca desde el apoyo 7CC hasta el apoyo 24CC, y el segundo tramo, situado más al norte, abarcará desde el apoyo 25CC hasta el apoyo 57CC; buscando en ambos tramos la máxima cercanía y paralelismo a la carretera CV-624.
- En el trazado aéreo restante de la línea eléctrica, se instalarán como medida anticolidión en el/los cables de tierra balizas salvapájaros formadas por tiras de neopreno de 5x35 cm con una cadencia visual de una señal cada 5 metros lineales. Las balizas deberán ser colocadas antes de la puesta en servicio de la línea, no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización.

Dado que la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO compartía apoyos con la citada LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS – SET MONTETORRERO, se verá afectada por la citada Resolución de Declaración de Impacto Ambiental, compartiendo canalización enterrada bajo tubo en los tramos que se deban soterrar.

2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto modificado 2 es la descripción del rediseño de la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S AT 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, necesario para soterrar los tramos aéreos requeridos en la resolución de Declaración de Impacto Ambiental de la Línea LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS – SET MONTETORRERO. Adicionalmente, se realizará el cambio de la línea aérea de simple circuito a doble circuito con conductor LA-380 Dx entre la SET Almazara y el Apoyo 6CC, para disponer de un circuito de reserva para futuras evacuaciones. También se contempla el diseño del trazado subterráneo entre los apoyos existentes 6TC y 7TC de la LAT 132 kV SET STEV/ROMERALES I MONTETORRERO.

La LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S 132 kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO está ubicada en los términos municipales de Belchite y La Puebla de Albortón, en la provincia de Zaragoza, mientras que el trazado subterráneo de la LAT 220 kV entre los apoyos existentes 6TC y 7TC está ubicado en el término municipal de Zaragoza. Dicha línea forma parte de la infraestructura necesaria para la evacuación de la energía generada por los parques citados en el apartado 1.

Es de señalar que la potencia generada por los parques enumerados en el apartado anterior (1 Antecedentes), se evacúa por un único circuito. Este circuito se inicia en pódico de la SET Almazara y finaliza en pódico de 220 kV en la SET Cartujos. Durante su trazado, este circuito comparte infraestructuras (apoyos y canalizaciones subterráneas) con la línea “SET CANTERAS – SET MONTETORRERO” (Nudo Montetorrero), así como con la línea “SET STEV/ROMERALES I-SET MONTETORRERO” (Nudo Montetorrero).

En el presente proyecto modificado 2, que sustituye al anterior proyecto modificado, se describe el tramo de línea aérea comprendido entre el pódico de la SET Almazara y el apoyo 6CC, y el tramo de línea soterrada comprendido entre los apoyos 6TC y 7TC de la línea “SET STEV/ROMERALES I – SET MONTETORRERO”, pertenecientes a dichas infraestructuras compartidas. El resto de los tramos de la línea son objeto de otros proyectos; no obstante, en el presente proyecto modificado 2 también se presupuesta el conductor aéreo y el cable subterráneo del circuito comprendido entre el apoyo 6CC y el apoyo 14-TC, de las citadas infraestructuras compartidas.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – Conrefag, S.L.</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p>VISADO Nº: VD01178-25A FECHA: 31/03/2025</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold;">E-VISADO</p> </div>
---	---	--

Con la presente separata, que sustituye a la del proyecto modificado, se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a Derechos Mineros de **Conrefag, S.L.**, verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – Conrefag, S.L.</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">VISADO Nº: VD01178-25A FECHA: 31/03/2025</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">E-VISADO</p> </div>
---	---	--

3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6 DE DERIVACIÓN APOYO 6CC DE DERIVACIÓN DE LÍNEA A/S AT 132kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO, son los siguientes:

- Titular: **RENOVABLES DEL RASO, S.L.**
- CIF: B-99.542.300
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.
- Correo electrónico: info@atalaya.eu



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
Separata – Conrefag, S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

ATAEABCA

VISADO Nº : VD01178-25A
 FECHA : 31/03/2025

E-VISADO

4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En el trazado de la línea se verá afectado el siguiente organismo, por afección, para el cual se redacta la presente separata.

TRAMO AÉREO

APOYOS	AFECCIÓN
1/1b – 4	Catastro Minero “Susana” (Conrefag, S.L.) Afección Inicio: Coordenadas UTM: X = 683.070; Y = 4.577.688 Final: Coordenadas UTM: X = 682.326; Y = 4.577.925

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 “Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables” del R.L.A.T., establece que:

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según el apartado 3.2.3, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ en metros,}$$

con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2, en función de la tensión más elevada de la línea.

Para una tensión de 220 kV, corresponde un valor de D_{el} de 1,7 m. Por tanto, se obtiene una distancia mínima de: $D_{add} + D_{el} = 7,0$ metros.

- Afección con Concesión Directa de Explotación nº2983 “Susana”

En este tramo aéreo, entre los apoyos N°1/N°1b y el apoyo N°4, se afecta a la Concesión Directa de Explotación nº2983 “Susana”, solicitado por Conrefag, S.L. y en situación Trámite/Otorgamiento.

Los valores reales de las distancias son:

- Vano 1-2: 8,55 metros > 7,0 metros → CUMPLE
- Vano 1b-2: 10,69 metros > 7,0 metros → CUMPLE
- Vano 2-3: 8,69 metros > 7,0 metros → CUMPLE
- Vano 3-4: 11,97 metros > 7,0 metros → CUMPLE

	PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – Conrefag, S.L.	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">VISADO Nº: VD01178-25A FECHA: 31/03/2025</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

La afcción de la línea por vuelo de conductores es de 17.416,46 m², y por ocupación de apoyos es de 126,85 m².



INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO

<p style="font-size: x-small; transform: rotate(-90deg); transform-origin: left top;"> Información proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica referente al catastro minero Provincia: ZARAGOZA. Tipo de Derecho: Minero. Concesión Directa de Explotación. Sección: C. Situación General: Trámite/otorgamiento Consulta realizada el miércoles, 26 de marzo del 2025 a las 09:21 </p>	ORGANISMO	ZARAGOZA
	TIPO DE DERECHO MINERO	Concesión Directa de Explotación
	FRACCION	00
	NUMERO DE REGISTRO	2983
	NOMBRE	SUSANA
	SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S PRINCIPALES	Alabastro
	SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
	SUPERFICIE	16.0 Cuadriculas Mineras
	SECCION	C
	PARAJE	Desconocido
FECHA/S	Solicitud : 20/05/1996	
TITULAR		
OTROS	Solicitante: CONREFAG, S.L	
SITUACION GENERAL	Trámite/otorgamiento	
MUNICIPIO/S	Belchite	
HOJA/S 50	BELCHITE	
VERTICES	(0 50' 4.45" W, 41 19' 55.90" N)(0 48' 44.45" W, 41 19' 55.90" N)(0 48' 44.45" W, 41 18' 35.90" N)(0 50' 4.45" W, 41 18' 35.90" N)(0 50' 4.45" W, 41 19' 55.90" N)	

5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea de alta tensión en proyecto discurrirá por los términos municipales de Belchite, La Puebla de Albortón y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Sardón Anegarroya	Belchite
Balsa Quebrada Cabecico Royo Valdescalera La Mendolera	La Puebla de Albortón
Acampo de Baerla Acampo de Gómez y Vidal Acampo de Arraez	Zaragoza

El proyecto queda definido por el siguiente listado de coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30:

APOYO	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	APOYO PROJ MODIF 2	DENOMINACIÓN APOYO PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS PROYECTO MODIFICADO 2	
	APOYO PROYECTO ORIGINAL	APOYO PROYECTO MODIFICADO			X _{UTM}	Y _{UTM}
P	SET ALMAZARA	SET ALMAZARA	P	SET ALMAZARA	683.110	4.577.695
1	IC-55000-15	IC-55000-15	1	IC-55000-15	683.086	4.577.684
-	-	-	1b	IC-55000-15	683.072	4.577.713
2	CO-5000-27	CO-5000-27	2	CO-27000-21	682.812	4.577.771
3	CO-5000-24	CO-5000-24	3	CO-12000-24	682.534	4.577.859
4	CO-5000-21	CO-12000-15	4	CO-33000-15	682.266	4.577.944
5	CO-5000-24	CO-5000-39	5	CO-12000-39	681.994	4.578.121
6	CO-5000-21	CO-18000-27	6	GCO-40000-25	681.763	4.578.271
7	CO-5000-18	CO-18000-27	7	GCO-40000-20	681.613	4.578.571
8	CO-18000-24	CO-9000-12	8	CO-15000-12	681.432	4.578.687
9	CO-5000-30	CO-9000-12	9	CO-12000-18	681.252	4.578.802
10	CO-9000-24	CO-9000-15	10	CO-12000-18	681.071	4.578.918
11	CO-5000-30	CO-18000-21	11	GCO-40000-15	680.891	4.579.033
12	CO-9000-15	CO-5000-36	12	CO-15000-15	680.746	4.579.283
13	CO-9000-18	CO-12000-ESP.	13	CO-27000-50	680.580	4.579.568
14	CO-5000-27	CO-5000-ESP.	14	CO-27000-54	680.397	4.579.812
15	CO-5000-27	CO-9000-18	15	CO-27000-15	680.266	4.579.987
16	CO-5000-27	CO-5000-18	16	CO-12000-15	680.154	4.580.195
17	CO-5000-27	CO-5000-21	17	CO-12000-24	679.997	4.580.487
18	CO-5000-24	CO-5000-27	18	CO-12000-21	679.853	4.580.756
19	CO-18000-24	CO-5000-27	19	CO-12000-21	679.734	4.580.977



APOYO	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	APOYO PROY MODIF 2	DENOMINACIÓN APOYO PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS PROYECTO MODIFICADO 2	
	APOYO PROYECTO ORIGINAL	APOYO PROYECTO MODIFICADO			X _{UTM}	Y _{UTM}
20	CO-5000-30	CO-5000-18	20	CO-12000-27	679.624	4.581.182
21	CO-5000-27	CO-5000-18	-	-	-	-
22	CO-5000-24	CO-18000-18	21	GCO-40000-25	679.443	4.581.519
23	CO-5000-27	CO-5000-30	22	CO-27000-24	679.148	4.581.757
24	CO-27000-30	CO-5000-21	23	CO-12000-24	678.881	4.581.944
25	CO-5000-30	CO-5000-24	24	CO-12000-21	678.613	4.582.130
26	CO-5000-21	CO-5000-24	25	CO-12000-24	678.332	4.582.326
27	CO-5000-24	CO-27000-27	26	GCO-40000-25	678.039	4.582.531
28	CO-5000-24	CO-5000-30	27	CO-12000-33	677.750	4.582.589
29	IC-55000-20	CO-5000-21	28	CO-12000-21	677.477	4.582.644
30	-	CO-5000-21	29	CO-12000-24	677.204	4.582.700
31	-	IC-55000-20	30	IC-55000-20	676.932	4.582.754
AP6	APOYO 6CC	APOYO 6CC	AP6	AP6	676.850	4.582.800

LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC TRAMO SUBTERRÁNEO AP6TC-AP7TC		
Cámara de empalmes	X _{UTM}	Y _{UTM}
APYO 6TC (existente)	680.350	4.601.467
CE01	679.997	4.601.740
CE02	679.515	4.601.991
CE03	678.967	4.602.075
CE04	678.373	4.602.250
CE05	677.765	4.602.430
CE06	677.490	4.602.948
CE07	677.707	4.603.599
CE08	677.971	4.604.228
APYO 7TC (existente)	678.406	4.604.694

Es de señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel. Los cruzamientos con las líneas eléctricas existentes, correspondientes a los distintos organismos afectados, se han comprobado con topografía de detalle.

6 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Categoría especial: Tensión nominal igual o superior a 220 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona A: situada a menos de 500 metros de altitud sobre el nivel del mar.
- Zona B: situada entre 500 y 1.000 metros de altitud sobre el nivel del mar.



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
 Separata – Conrefag, S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº: VD01178-25A
 31/03/2025

E-VISADO

7 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO

7.1 DATOS GENERALES

- Tensión (kV): 220
- Longitud (m): 8.515,81
- Categoría de la línea: Especial
- Zona/s por la/s que discurre: Zona A y B
- Velocidad del viento considerada (Km/h): 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (°C): 85
- Tipo de montaje: Doble Circuito (DC) uno de ellos quedará en reserva
- Número de conductores por fase: 2
- Frecuencia: 50 Hz
- Factor de potencia: 0,95
- Nº de apoyos: 31
- Nº de vanos: 32
- Aislamiento: Cadenas de 16 elementos U120BS de vidrio templado
 - Suspensión: 16 elementos
 - Amarre: 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 449
- Cota más alta (m): 548

7.2 DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: *LA-380 (337-AL 1/44-ST1A)*
- Sección total (mm²): 381,0
- Diámetro total (mm): 25,4
- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (daN): 10.718
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,0857
- Peso (kg/m): 1,274
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,94·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 7.000

Los conductores de fase se tenderán en configuración de haces dúplex.

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: *OPGW-53G68Z*
- Sección (mm²): 118,7
- Diámetro (mm): 15,3
- Carga de rotura (daN): 9.967
- Peso (kg/m): 0,67
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,41·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 11.804

7.3 DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
1	461,24	27,44	287,23	FL	Normal	-
2	459,50	287,23	291,49	AL-ANC	Normal	-
3	466,05	291,49	281,31	AL-SU	Normal	-
4	477,00	281,31	324,01	AN-ANC	Normal	182,89
5	482,87	324,01	276,24	AL-SU	Normal	-
6	495,60	276,24	335,27	AN-ANC	Normal	166,22
7	488,00	335,27	214,26	AN-ANC	Normal	165,77
8	478,15	214,26	214,26	AL-AM	Normal	-
9	480,11	214,26	214,26	AL-SU	Normal	-
10	484,82	214,26	214,26	AL-SU	Normal	-
11	488,25	214,26	288,94	AN-ANC	Normal	169,78
12	463,30	288,94	329,57	AL-AM	Normal	-
13	458,50	329,57	305,32	AN-ANC	Normal	192,52
14	460,34	305,32	218,32	AL-AM	Normal	-
15	473,27	218,32	236,79	AN-ANC	Normal	190,34
16	464,00	236,79	330,85	AL-SU	Normal	-
17	449,19	330,85	305,32	AL-SU	Normal	-
18	449,09	305,32	251,06	AL-SU	Normal	-
19	450,14	251,06	232,98	AL-SU	Normal	-
20	450,61	232,98	382,76	AL-SU	Normal	-
21	453,68	382,76	378,85	AN-ANC	Normal	174,58
22	457,53	378,85	325,53	AN-ANC	Normal	195,54

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
23	462,81	325,53	326,38	AL-SU	Normal	-
24	468,99	326,38	342,77	AL-SU	Normal	-
25	477,07	342,77	357,28	AL-SU	Normal	-
26	485,70	357,28	294,85	AN-ANC	Normal	173,94
27	494,86	294,85	278,72	AL-SU	Normal	-
28	521,02	278,72	278,72	AL-SU	Normal	-
29	539,96	278,72	276,96	AL-SU	Normal	-
30	548,22	276,96	93,81	FL	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AL-AM – Alineación/Amarre
- AL-ANC – Alineación/Anclaje
- AN-AM – Ángulo/Amarre
- AN-ANC – Ángulo/Anclaje

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
1b	461,17	27,44	266,32	FL	Normal	-
2	459,64	266,32	291,49	AL-ANC	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-ANC – Alineación/Anclaje

7.4 APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, fabricados por IMEDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado S				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050
2	AL-ANC	S	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9.406
3	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
4	AN-ANC	S	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	8.301
5	AL-SU	S	CO-12000	39	5,5	4,6	4,9	4,3	10.911
6	AN-ANC	S	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
7	AN-ANC	S	GCO-40000	20	5,6	5,6	6	7,65	11.815
8	AL-AM	S	CO-15000	12	5,5	4,6	4,9	6,6	4.871
9	AL-SU	S	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado S				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
10	AL-SU	S	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598
11	AN-ANC	S	GCO-40000	15	5,6	5,6	6	7,65	10.098
12	AL-AM	S	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5.517
13 *	AN-ANC	S	CO-27000	50	5,5	4,6	4,9	6,6	22.395
14 *	AL-AM	S	CO-27000	54	5,5	4,6	4,9	6,6	22.395
15	AN-ANC	S	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	7.642
16	AL-SU	S	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,3	4.977
17	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
18	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
19	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
20	AL-SU	S	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7.543
21	AN-ANC	S	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
22	AN-ANC	S	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	6,6	10.111
23	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
24	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
25	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
26	AN-ANC	S	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
27	AL-SU	S	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	4,3	9.030
28	AL-SU	S	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
29	AL-SU	S	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
30	FL	S	IC-55000	20	5,8	4,5	5	7,2	16.332

* Peso estimado

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado S				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1b	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050

7.5 CIMENTACIONES

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V Exc. (m³)	V Horm. (m³)
				a	h	b	H	c		
1	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70
2	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60	23,75
3	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V Exc. (m³)	V Horm. (m³)
				a	h	b	H	c		
4	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	3,85	4,32	25,62	26,77
5	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
6	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
7	GCO-40000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,55	1,05	1,30	3,80	6,28	27,25	28,40
8	CO-15000-12	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,10	3,80	13,01	13,83
9	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
10	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
11	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
12	CO-15000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,10	4,32	13,26	14,09
13 *	CO-27000-ESP.	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,10	3,55	8,50	14,82	15,56
14 *	CO-27000-ESP.	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,85	11,18	22,70	23,84
15	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
16	CO-12000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,35	1,00	2,95	4,32	9,77	10,45
17	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
18	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
19	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
20	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
21	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
22	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,70	5,92	23,04	24,19
23	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
24	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
25	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
26	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
27	CO-12000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1,00	3,05	7,43	10,50	11,18
28	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
29	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
30	IC-55000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,05	1,60	1,45	4,10	6,14	43,03	44,46

* Valores estimados

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V Exc. (m³)	V Horm. (m³)
				a	h	b	H	c		
1b	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70

7.6 AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
 Separata – Conrefag, S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
N° Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS	
VISADO N° : V01178-25A 31/03/2025	E-VISADO

Cadena de suspensión (simple)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120BS
- Material:..... Vidrio templado
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm):255
- Línea de fuga (mm):320
- Peso (Kg):3,90
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 16
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): 1120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): 1600 (16 elementos)
- Longitud de la cadena de aisladores (m):.....2,34

Cadena de amarre (doble)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas dobles.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120BS
- Material:..... Vidrio
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm):255
- Línea de fuga (mm):320
- Peso (Kg):3,90
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 2x16
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): 1120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): 1600 (16 elementos)
- Longitud de la cadena de aisladores (m):.....2,34
- Altura del puente en apoyos de amarre (m):2,5



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
Separata – Conrefag, S.L.



- Máximo ángulo de oscilación del puente ($^{\circ}$):20

7.6.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos

Apoyos de alineación-suspensión.

Los apoyos con cadena en suspensión llevarán los siguientes componentes:

- 3 cadenas simples, con 16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.
- 2 Ud. – Grapas de suspensión por cadena.

Apoyos de amarre y/o de anclaje.

Los apoyos de amarre y/o anclaje llevarán los siguientes componentes:

- 6 cadenas amarre doble, con 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.
- 2 Ud. – Grapas de amarre por cadena.

7.7 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: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW), de acuerdo a lo establecido en el EIA de la línea, Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

7.8 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que



PROYECTO MODIFICADO 2
LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE
DERIVACIÓN
Separata – Conrefag, S.L.



puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm² de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se considera todos no frecuentados. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

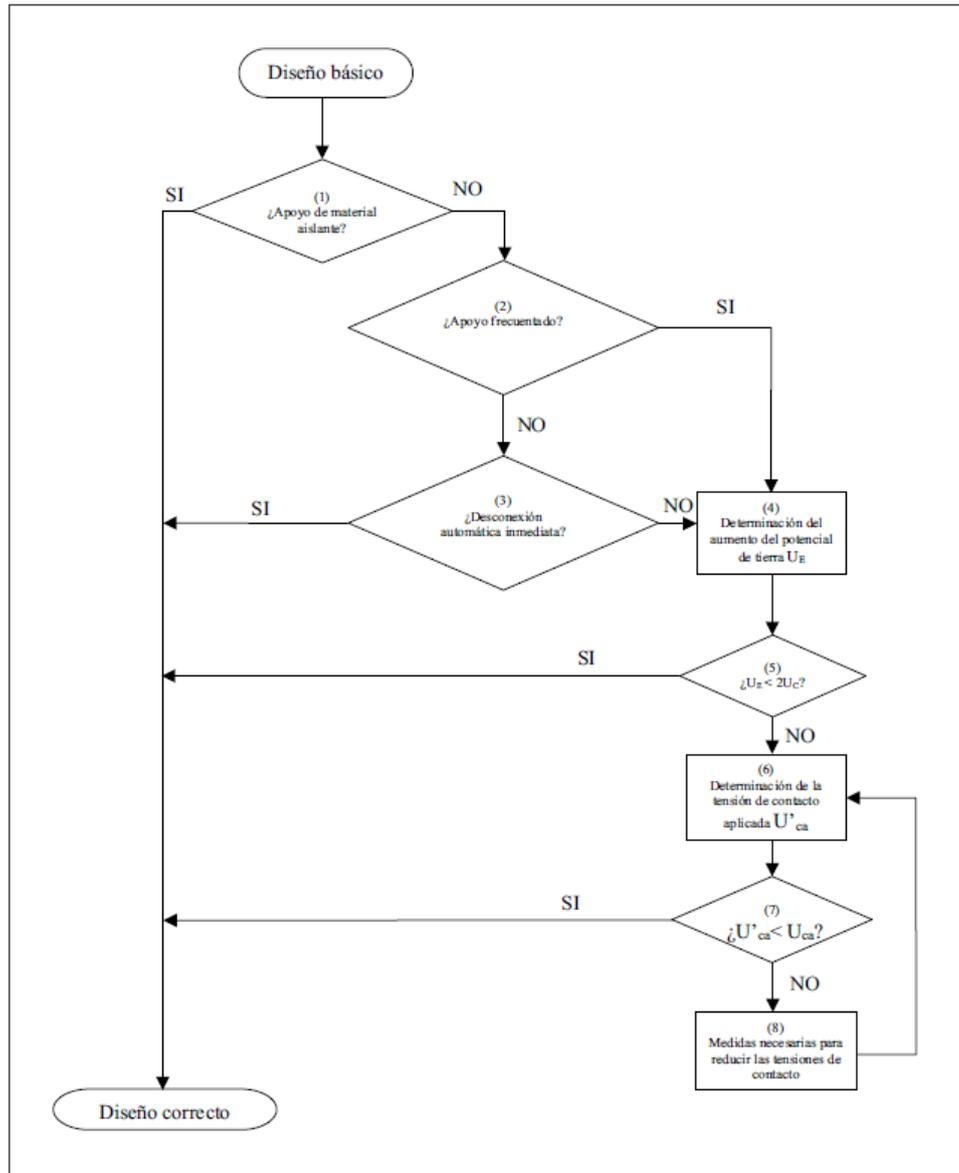
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

$$V_C = V_{CA} \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1000} \right)$$

donde:

- ρ_s : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).
- V_{CA} : Tensión de contacto aplicada admisible
- R_{a1} : Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., según se muestra en el siguiente esquema:



7.9 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

	<p align="center">PROYECTO MODIFICADO 2 LÍNEA 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6CC DE DERIVACIÓN Separata – Conrefag, S.L.</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p align="center">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p>VISADO Nº: VD01178-25A FECHA: 31/03/2025</p> <p align="center">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

8 CONCLUSIÓN

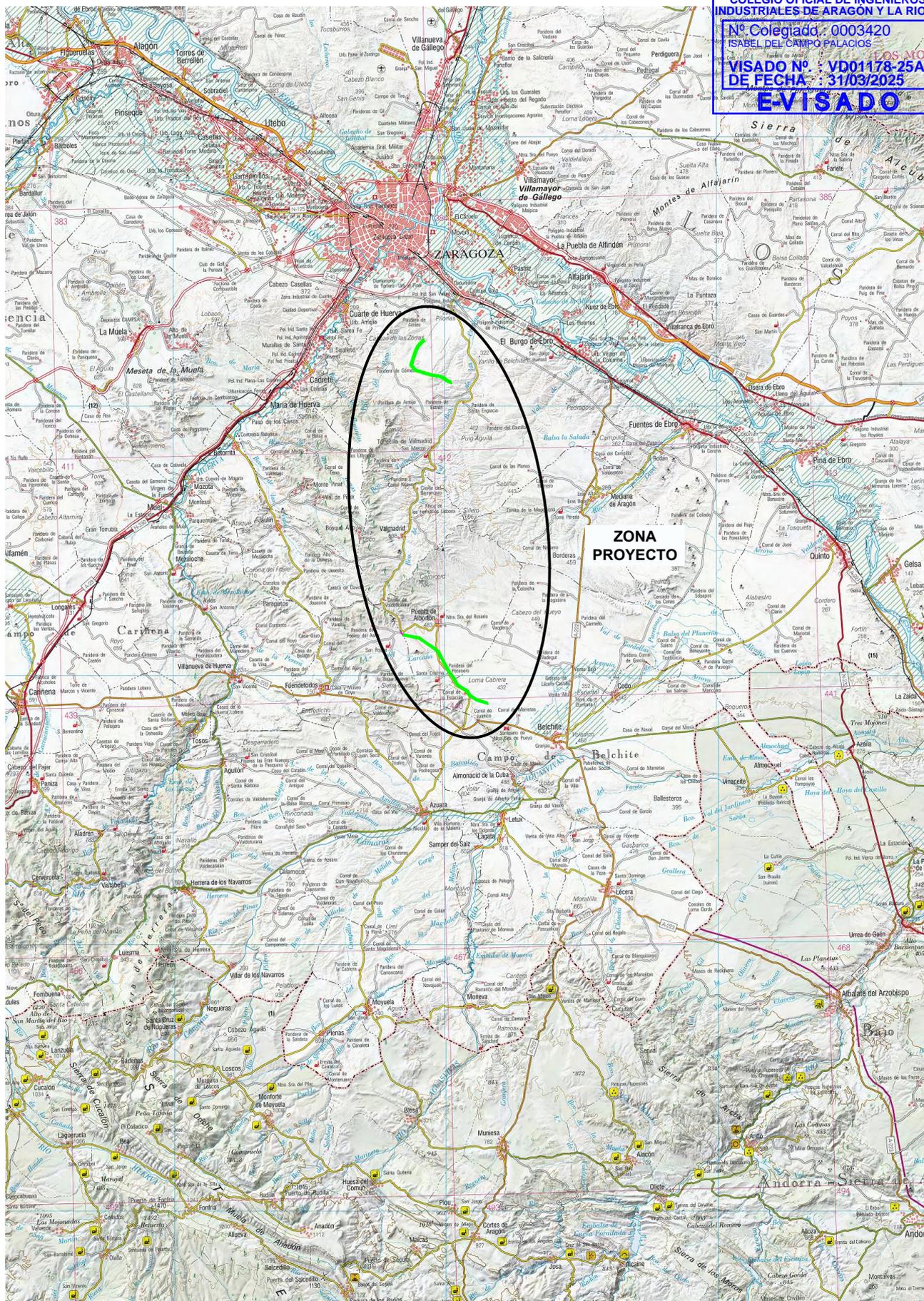
Expuesto el objeto de la presente separata y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por Conrefag S.L., y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.



Zaragoza, marzo de 2025
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

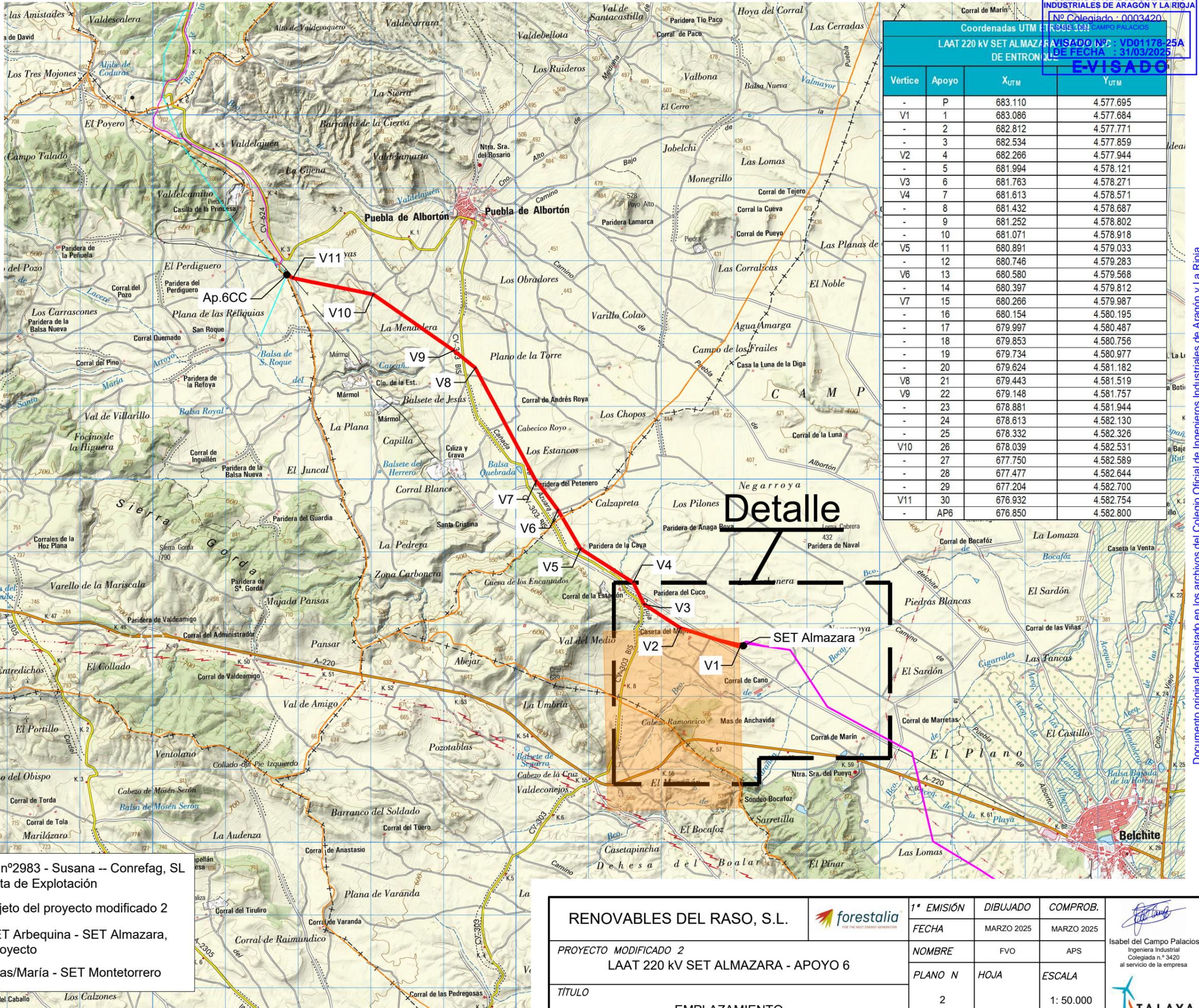
9 PLANOS

- Situación
- Emplazamiento
- Detalle - Afección a Catastro Minero
- Planta Perfil tramo aéreo
- Planta Perfil tramo aéreo – Circuito de reserva
- Apoyos tipo



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01516-25 y VISADO electrónico VD01178-25A de 31/03/2025. CSV = FV03UEXOUUBQBJV6 verificable en https://coi.ar.e-gestion.es

RENOVABLES DEL RASO, S.L.  FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	MARZO 2025	MARZO 2025	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	1		1: 400.000	
SITUACIÓN				



Vertice	Apoyo	X _{UTM}	Y _{UTM}
-	P	683.110	4.577.695
V1	1	683.086	4.577.684
-	2	682.812	4.577.771
-	3	682.534	4.577.859
V2	4	682.266	4.577.944
-	5	681.994	4.578.121
V3	6	681.763	4.578.271
V4	7	681.613	4.578.571
-	8	681.432	4.578.687
-	9	681.252	4.578.802
-	10	681.071	4.578.918
V5	11	680.891	4.579.033
-	12	680.746	4.579.283
V6	13	680.580	4.579.568
-	14	680.397	4.579.812
V7	15	680.266	4.579.987
-	16	680.154	4.580.195
-	17	679.997	4.580.487
-	18	679.853	4.580.756
-	19	679.734	4.580.977
-	20	679.624	4.581.182
V8	21	679.443	4.581.519
V9	22	679.148	4.581.757
-	23	678.881	4.581.944
-	24	678.613	4.582.130
-	25	678.332	4.582.326
V10	26	678.039	4.582.531
-	27	677.750	4.582.589
-	28	677.477	4.582.644
-	29	677.204	4.582.700
V11	30	676.932	4.582.754
-	AP6	676.850	4.582.800

Detalle

- Catastro Minero nº2983 - Susana -- Conrefag, SL
Concesión Directa de Explotación
- Línea 220 kV objeto del proyecto modificado 2
- Línea 220 kV SET Arbequina - SET Almazara, objeto de otro proyecto
- LAT SET Canteras/María - SET Montetorrero

RENOVABLES DEL RASO, S.L. forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	MARZO 2025	MARZO 2025	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6	NOMBRE	FVO	APS	 TALAYA GENERACION
TÍTULO	2	HOJA	ESCALA	
EMPLAZAMIENTO			1: 50.000	

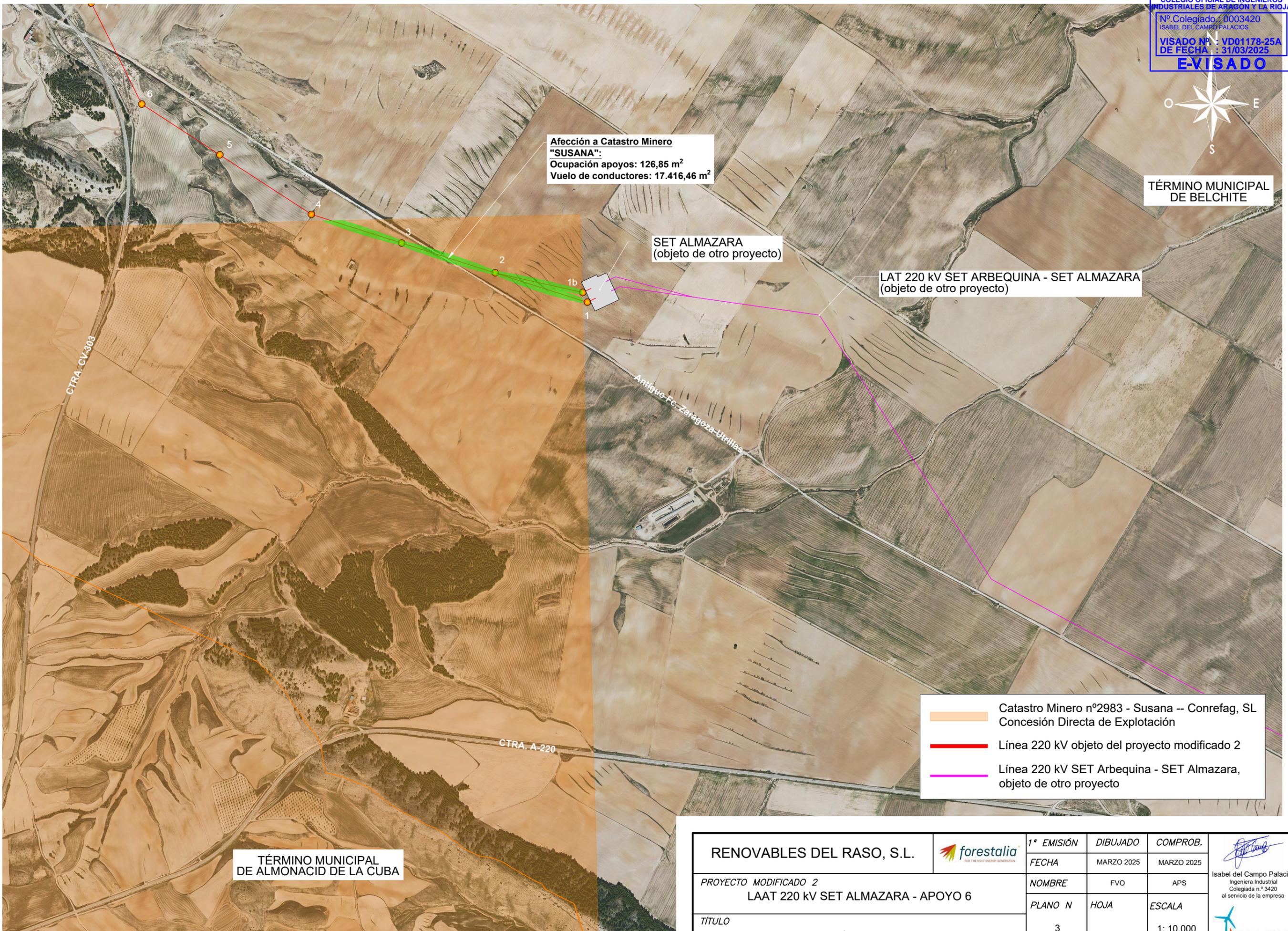


TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE

Afección a Catastro Minero "SUSANA":
 Ocupación apoyos: 126,85 m²
 Vuelo de conductores: 17.416,46 m²

SET ALMAZARA (objeto de otro proyecto)

LAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA (objeto de otro proyecto)



TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMONACID DE LA CUBA

- Catastro Minero nº2983 - Susana -- Conrefag, SL
Concesión Directa de Explotación
- Línea 220 kV objeto del proyecto modificado 2
- Línea 220 kV SET Arbequina - SET Almazara, objeto de otro proyecto

RENOVABLES DEL RASO, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	MARZO 2025	MARZO 2025	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
DETALLE - AFECCIÓN A CATASTRO MINERO	3		1: 10.000	

VANO DESTENSADO

Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2209kg	5,97m	5°C	1544kg	4,56m
10°C	2149kg	6,15m	10°C	1501kg	4,7m
15°C	2079kg	6,34m	15°C	1459kg	4,83m
20°C	2029kg	6,52m	20°C	1420kg	4,96m
25°C	1989kg	6,7m	25°C	1382kg	5,1m
30°C	1949kg	6,87m	30°C	1347kg	5,23m
35°C	1889kg	7,05m	35°C	1313kg	5,37m
40°C	1829kg	7,22m	40°C	1281kg	5,5m
45°C	1769kg	7,39m	45°C	1250kg	5,64m
50°C	1709kg	7,56m	50°C	1221kg	5,77m
55°C	1649kg	7,73m	55°C	1193kg	5,91m
60°C	1469kg	8m	60°C	1166kg	6,04m

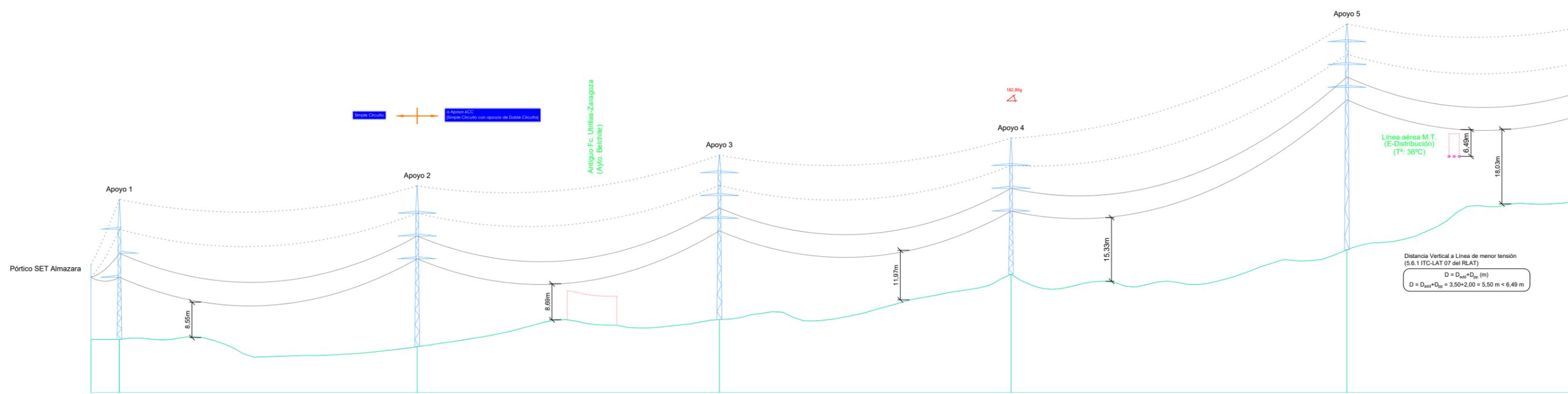
Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2207kg	6,15m	5°C	1550kg	4,56m
10°C	2147kg	6,34m	10°C	1507kg	4,7m
15°C	2077kg	6,52m	15°C	1465kg	4,83m
20°C	2027kg	6,7m	20°C	1426kg	4,96m
25°C	1987kg	6,87m	25°C	1388kg	5,1m
30°C	1947kg	7,05m	30°C	1353kg	5,23m
35°C	1887kg	7,22m	35°C	1320kg	5,37m
40°C	1827kg	7,39m	40°C	1289kg	5,5m
45°C	1767kg	7,56m	45°C	1260kg	5,64m
50°C	1707kg	7,73m	50°C	1232kg	5,77m
55°C	1647kg	7,9m	55°C	1205kg	5,91m
60°C	1467kg	8,28m	60°C	1178kg	6,04m

Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2207kg	6,15m	5°C	1550kg	4,56m
10°C	2147kg	6,34m	10°C	1507kg	4,7m
15°C	2077kg	6,52m	15°C	1465kg	4,83m
20°C	2027kg	6,7m	20°C	1426kg	4,96m
25°C	1987kg	6,87m	25°C	1388kg	5,1m
30°C	1947kg	7,05m	30°C	1353kg	5,23m
35°C	1887kg	7,22m	35°C	1320kg	5,37m
40°C	1827kg	7,39m	40°C	1289kg	5,5m
45°C	1767kg	7,56m	45°C	1260kg	5,64m
50°C	1707kg	7,73m	50°C	1232kg	5,77m
55°C	1647kg	7,9m	55°C	1205kg	5,91m
60°C	1467kg	8,28m	60°C	1178kg	6,04m

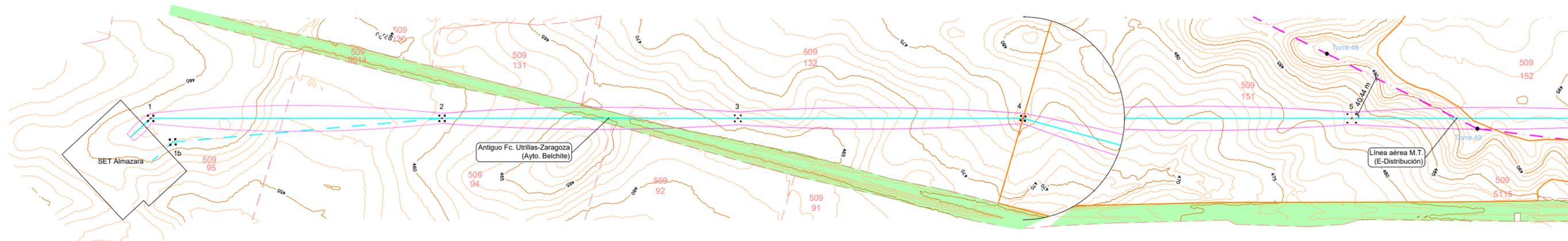
Cond. F: LA-380 337-AL144-BT1A			Cond. P1: OPGWS3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
5°C	2119kg	7,54m	5°C	1508kg	5,97m
10°C	2059kg	8,15m	10°C	1466kg	6,13m
15°C	2019kg	8,36m	15°C	1426kg	6,29m
20°C	1989kg	8,57m	20°C	1388kg	6,45m
25°C	1949kg	8,78m	25°C	1351kg	6,61m
30°C	1879kg	8,99m	30°C	1316kg	6,77m
35°C	1839kg	9,19m	35°C	1283kg	6,93m
40°C	1799kg	9,39m	40°C	1252kg	7,09m
45°C	1759kg	9,59m	45°C	1223kg	7,25m
50°C	1719kg	9,79m	50°C	1195kg	7,41m
55°C	1679kg	10,0m	55°C	1168kg	7,57m

T.M. BELCHITE

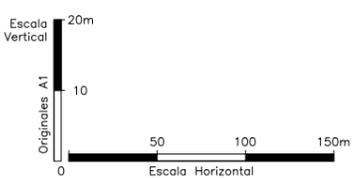
Mapa de Unidad Pública 0204
 "Caborosa y Oros" (BAJA - M81)



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	287.23		291.49		281.31		324.01		276.25	
Cota Terreno (m)	461.23	461.24	459.50	466.05	477.00	482.87	477.00	482.87	477.00	482.87
Distancia Parcial (m)	0,00	27,44	287,23	291,49	281,31	324,01	324,01	324,01	276,25	276,25
Distancia Origen (m)	0	27,44	314,67	606,16	887,47	1211,48	1211,48	1211,48	1487,73	1763,98
Función de Apoyo	FL	FL	AL_ANC	AL_SU	AN_ANC (182.89g)	AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	P	IC-55000-15	CO-27000-21	CO-12000-24	CO-33000-15	CO-12000-39	CO-12000-39	CO-12000-39	CO-12000-39	CO-12000-39
Armado (m)	-	b=5,8/a=4,5/c=5/h=7,2	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6							
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15	15	21,2	24,4	15,2	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2
Tipo de cimentación	-	Tetraploque (Circular con cueva)								
Datos Cimentación (m)	-	a=2,5b=1,5h=4,05b=1,4	a=2,15b=0,7h=3,7b=1,3	a=1,5b=0,45h=3b=1	a=2,4b=0,5h=3,05b=1,3	a=1,5b=0,5h=3,15b=1	a=1,5b=0,5h=3,15b=1	a=1,5b=0,5h=3,15b=1	a=1,5b=0,5h=3,15b=1	a=1,5b=0,5h=3,15b=1



LEYENDA
 - TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGUN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 - CATENARIA FLECHA MÍNIMA
 - CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 - PARCELA CATASTRAL



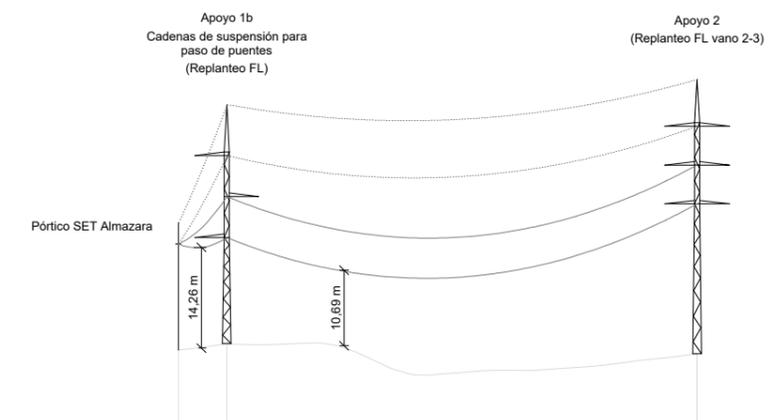
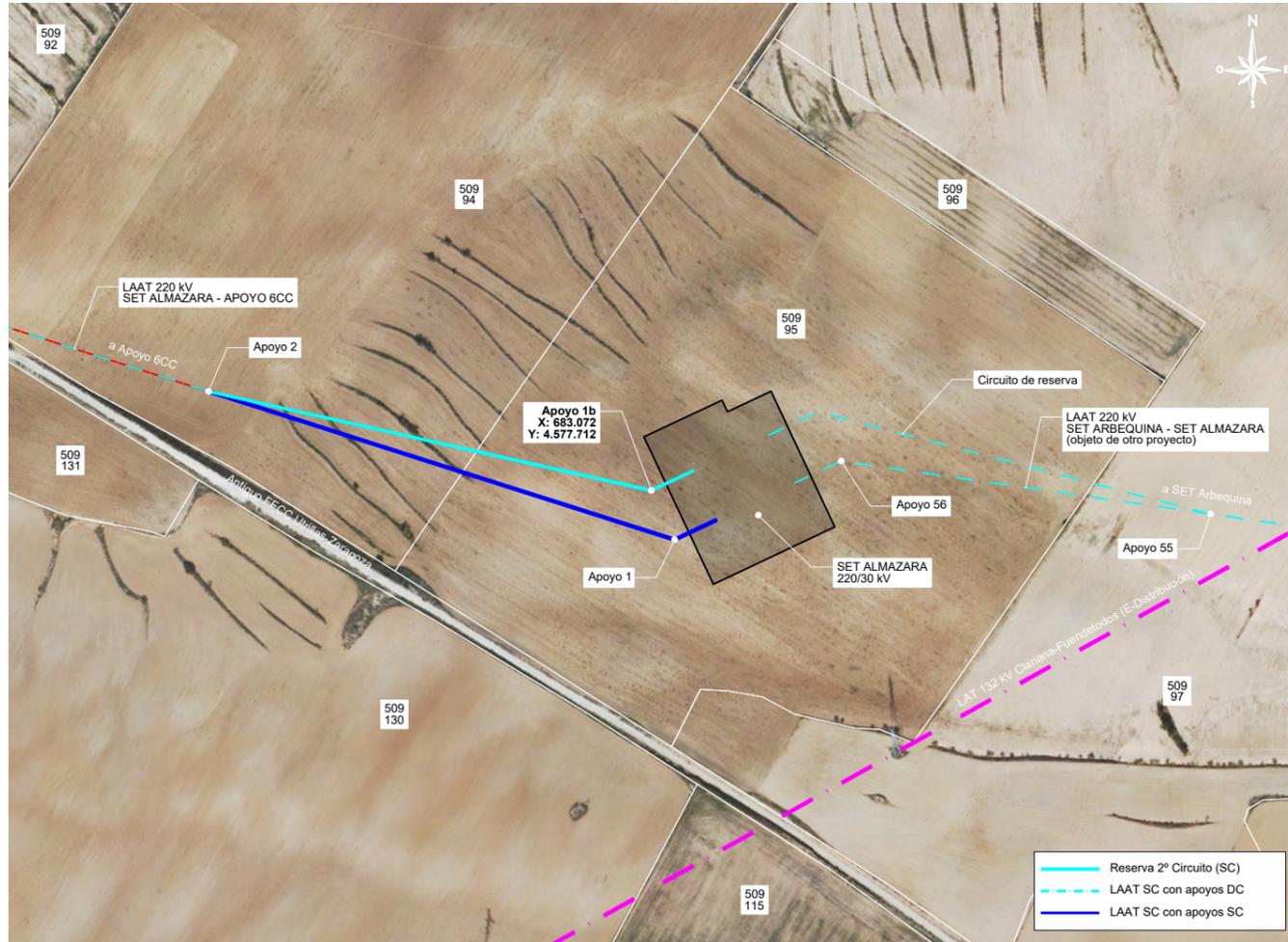
RENOVABLES DEL RASO, S.L. PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ALMAZARA - APOYO 6	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
TÍTULO PLANTA PERFIL TRAMO AÉREO	NOMBRE	DLD	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	5	1	INDICADAS	



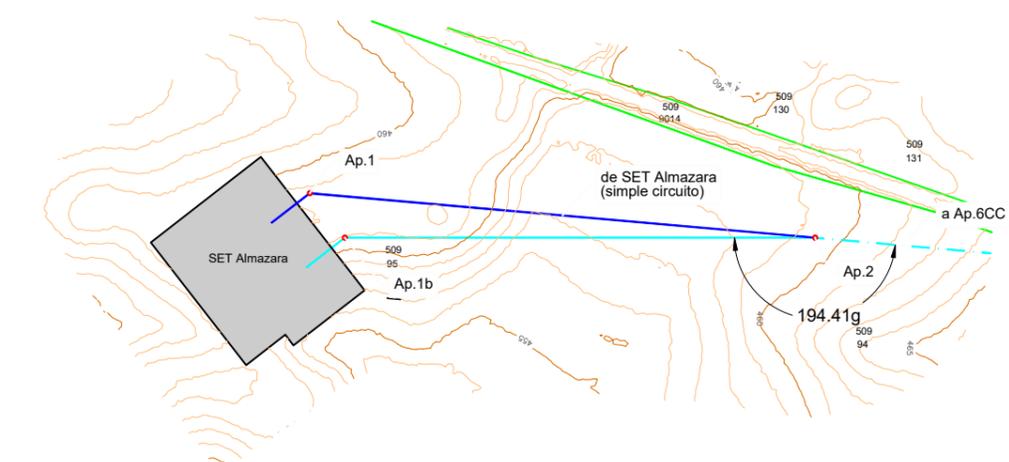
Simple Circuito

Cond. F. LA-380			Cond. P1. OPGW50562		
Apoyo	Temp.	Flecha	Apoyo	Temp.	Flecha
Apoyo 1b - Apoyo 2			Apoyo 1b - Apoyo 2		
0°C	2250kg	5,03m	0°C	1575kg	3,84m
5°C	2174kg	5,21m	5°C	1529kg	3,97m
10°C	2103kg	5,39m	10°C	1483kg	4,09m
15°C	2037kg	5,56m	15°C	1437kg	4,22m
20°C	1975kg	5,73m	20°C	1391kg	4,34m
25°C	1918kg	5,90m	25°C	1345kg	4,47m
30°C	1864kg	6,07m	30°C	1319kg	4,60m
35°C	1814kg	6,24m	35°C	1293kg	4,73m
40°C	1767kg	6,41m	40°C	1248kg	4,85m
45°C	1723kg	6,57m	45°C	1219kg	4,98m
50°C	1681kg	6,74m	50°C	1185kg	5,11m
55°C	1642kg	6,91m	55°C	1156kg	5,24m

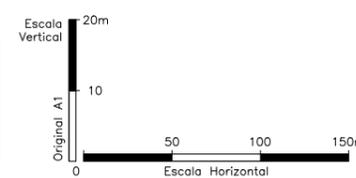
a Apoyo 6CC



P.C.: 450.00 m			
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	P 27.44 1b	266.32	2
Cota Terreno (m)	460.17	461.08	459.64
Distancia Parcial (m)	0.00	27.44	266.32
Distancia Origen (m)	0.00	27.44	293.76
Función de Apoyo	FL	FL	AN_ANC (194,51g)
Serie Apoyo	PÓRTICO	IC-55000-15	CO-27000-21
Armado (m)	--	b=5,8/a=4,5/c=5/h=7,2	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15	15	21,2
Tipo de cimentación	--	Tetrabloque (Circular con cueva)	Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	--	a=2,9/h=1,5/H=4,05/b=1,4	a=2,15/h=0,7/H=3,7/b=1,3

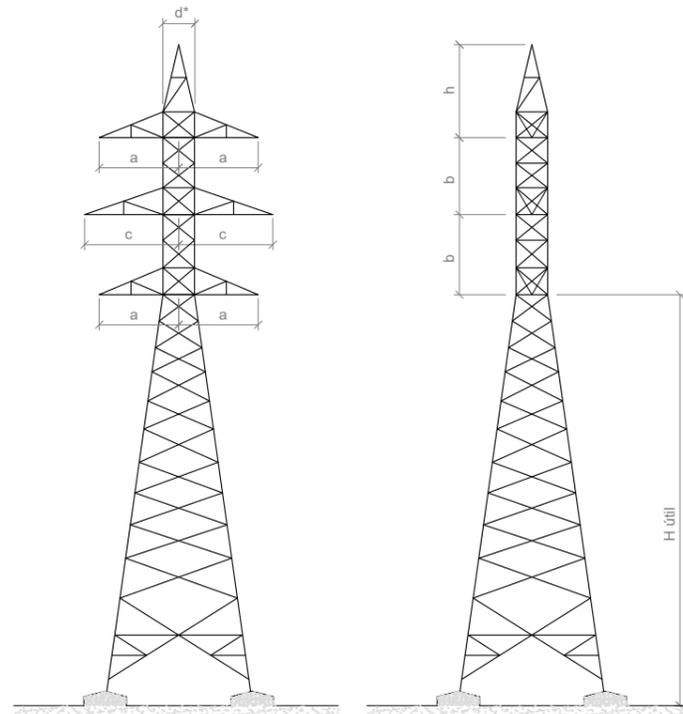


NOTAS
 TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RUA 223/2008.
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA



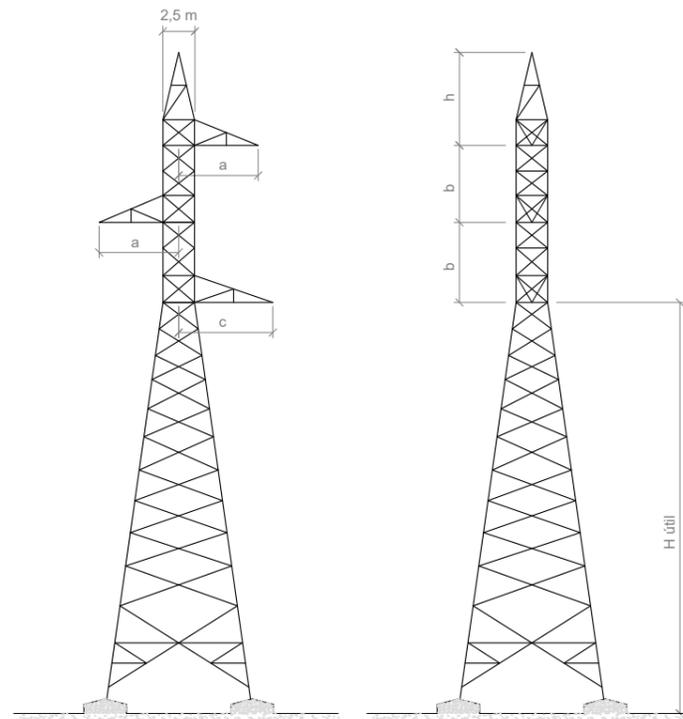
RENOVABLES DEL RASO, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6 TÍTULO PLANTA PERFIL TRAMO AÉREO. CIRCUITO DE RESERVA	NOMBRE	DLD	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	5	8	INDICADAS	

SERIES CO, GCO, IC (DOBLE CIRCUITO)



(*) - Serie CO: d = 1,5 m
- Serie GCO: d = 2,0 m
- Serie IC: d = 2,5 m

SERIE IC (SIMPLE CIRCUITO)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050
2	AL-ANC	N	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9.406
3	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
4	AN-ANC	N	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	8.301
5	AL-SU	N	CO-12000	39	5,5	4,6	4,9	4,3	10.911
6	AN-ANC	N	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
7	AN-ANC	N	GCO-40000	20	5,6	5,6	6	7,65	11.815
8	AL-AM	N	CO-15000	12	5,5	4,6	4,9	6,6	4.871
9	AL-SU	N	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598
10	AL-SU	N	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5.598
11	AN-ANC	N	GCO-40000	15	5,6	5,6	6	7,65	10.098
12	AL-AM	N	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5.517
13*	AN-ANC	N	CO-27000	50	5,5	4,6	4,9	6,6	22.395
14*	AL-AM	N	CO-27000	54	5,5	4,6	4,9	6,6	24.187
15	AN-ANC	N	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	6,6	7.642
16	AL-SU	N	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,3	4.977
17	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
18	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
19	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
20	AL-SU	N	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7.543
21	AN-ANC	N	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
22	AN-ANC	N	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	6,6	10.111
23	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
24	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
25	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
26	AN-ANC	N	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	7,65	13.682
27	AL-SU	N	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	4,3	9.030
28	AL-SU	N	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6.157
29	AL-SU	N	CO-12000	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6.836
30	FL	N	IC-55000	20	5,8	4,5	5	7,2	16.332

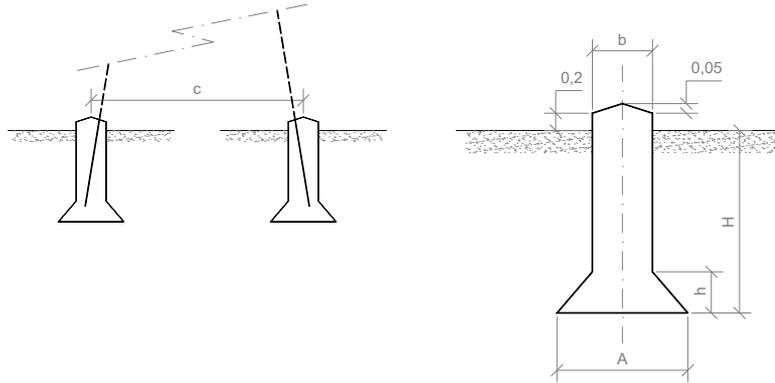
* Peso estimado

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1b	FL	S	IC-55000	15	5,8	4,5	5	7,2	14.050

RENOVABLES DEL RASO, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa 
	FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6	NOMBRE	DLD	APS	
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
APOYOS TIPO	6	1	S/E	

CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA

(Cotas en m)



Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/cm², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.
Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con 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.

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones de la cimentación (m)					V Exc. (m ³)	V Horm. (m ³)
				a	h	b	H	c		
1	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70
2	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,70	1,30	3,70	5,35	22,60	23,75
3	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
4	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,40	0,90	1,30	3,85	4,32	25,62	26,77
5	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
6	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
7	GCO-40000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,55	1,05	1,30	3,80	6,28	27,25	28,40
8	CO-15000-12	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,10	3,80	13,01	13,83
9	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
10	CO-12000-18	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	2,95	4,85	9,92	10,60
11	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
12	CO-15000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,10	4,32	13,26	14,09
13*	CO-27000-50	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,10	3,55	8,50	14,82	15,56
14*	CO-27000-54	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,85	11,18	22,70	23,84
15	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
16	CO-12000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,40	0,35	1,00	2,95	4,32	9,77	10,45
17	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
18	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
19	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
20	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
21	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
22	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,70	5,92	23,04	24,19
23	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
24	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
25	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
26	GCO-40000-25	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,60	1,05	1,30	3,80	7,30	27,61	28,76
27	CO-12000-33	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1,00	3,05	7,43	10,50	11,18
28	CO-12000-21	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,40	1,00	3,00	5,35	10,08	10,76
29	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
30	IC-55000-20	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,05	1,60	1,45	4,10	6,14	43,03	44,46

* Valores estimados

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones de la cimentación (m)					V Exc. (m ³)	V Horm. (m ³)
				a	h	b	H	c		
1b	IC-55000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,90	1,50	1,40	4,05	5,30	38,37	39,70

RENOVABLES DEL RASO, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	OCTUBRE 2024	OCTUBRE 2024	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ALMAZARA - APOYO 6		NOMBRE	DLD	APS	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
		PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	APOYOS TIPO	6	2	S/E	