



PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV
SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA

SEPARATA
ADIF

Dirección de Patrimonio y Urbanismo
Gerencia de Área Noreste
Jefatura de Patrimonio y Urbanismo de Aragón

Términos Municipales de Vinaceite y Belchite
(Provincias de Teruel y Zaragoza)



En Zaragoza, enero de 2023



ÍNDICE

TABLA RESUMEN	2
1 ANTECEDENTES	3
2 OBJETO Y ALCANCE	5
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	7
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	8
5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	9
6 TRAZADO DE LA LÍNEA	12
7 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	14
8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN	15
9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	18
9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA.....	18
9.2 DATOS DEL CONDUCTOR.....	20
9.3 APOYOS.....	21
9.4 CIMENTACIONES	22
9.5 AISLAMIENTO	25
9.5.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos	26
9.6 ACCESORIOS	26
9.7 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	27
9.8 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	29
10 CONCLUSIÓN.....	30
11 PLANOS	31

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
 Separata – ADIF Patrimonio



TABLA RESUMEN

PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Categoría	Especial
Frecuencia	50 Hz
Zona climática	A
Nº de circuitos	2 (uno en reserva)
Velocidad de viento considerada	140 km/h
Nº de conductores por fase	2
Conductor	242-AL1/39-ST1A (LA-280)
Nº de cables de tierra/OPGW	1
Cable de tierra/OPGW	OPGW-53G68Z
Temperatura máxima de tendido del conductor	85°C
Capacidad de transporte del conductor	420,80 MW
Factor de potencia	0,95
Longitud	19.344 m
Tipo de aislamiento	Vidrio templado



1 ANTECEDENTES

La sociedad “ALMALEL SOLAR, S.L.” es la promotora de la línea 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, ubicada en los términos municipales de Vinaceite y Belchite, en las provincias de Teruel y Zaragoza.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se visó el proyecto administrativo “de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA”, 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-03974-20A.

En dicho proyecto, la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA tenía 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 / 30 MWp. Su titular es ENERGÍAS RENOVABLES DE JANO, S.L.

Posteriormente con fecha de 2 de junio de 2021, se visó el proyecto modificado “de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA”, 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-01824-21A.

Este modificado de proyecto recogía el rediseño de la línea motivado por la llegada a la SET Arbequina de la línea de evacuación de los parques eólicos “Bonastre 1”, “Bonastre 2”, “Bonastre 3”, “Bonastre 4” y del parque fotovoltaico “San Miguel E”, que finalmente también evacuaba su energía en la SET “Bonastre” y mediante una Línea Aérea AT en 220 kV llegaba a barras de la SET “Arbequina”. Además, se recogían los cambios de trazado a la llegada de SET “Almazara”.

Con fecha 26 de junio de 2022, el promotor recibió Resolución de la Dirección General de patrimonio Cultural, en la que indicaba que se debía de desafectar el entorno protegido del BIC de Nuestra Señora de El Pueyo.

Con fecha 1 de diciembre de 2022, el INAGA emitió Resolución por la que formulaba la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de PE Arbequina y las infraestructuras de evacuación SET Arbequina y Línea Aérea SET Arbequina – SET Almazara.

Con fecha 2 de diciembre de 2022 se presenta un documento al INAGA describiendo las modificaciones que ha sufrido el proyecto del PE Arbequina y la infraestructura de

PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA Separata – ADIF Patrimonio	 ATA GENERACIÓN	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº. : VD00483-23A FECHA : 8/2/23 E-VISADO
--	---	--

evacuación compartida, SET Arbequina y LAAT SET Arbequina a SET Almazara, motivadas por los condicionados 6.3 y 7.1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) en fecha 1 de diciembre de 2022 y por el acuerdo de 30 de junio de 2022 de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Zaragoza.

Con fecha 30 de diciembre de 2022, el INAGA responde al documento anterior, considerando que las modificaciones responden a lo solicitado.

En base a todo lo anteriormente mencionado, se redacta el presente modificado 2.

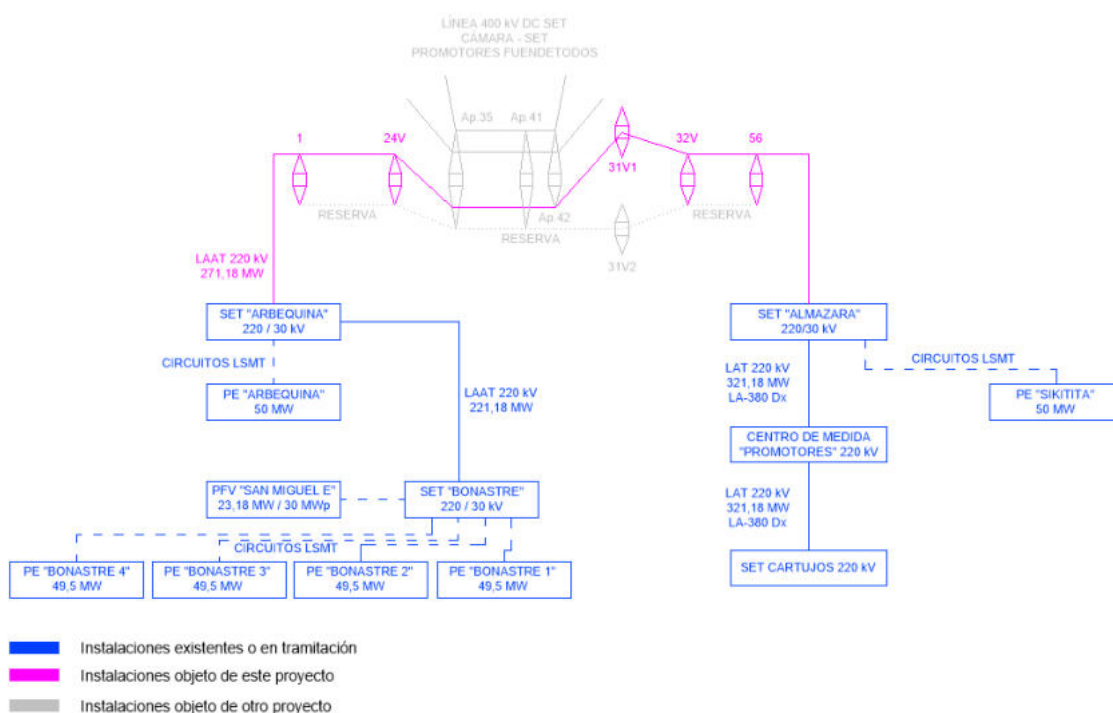
PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto modificado 2 es la descripción del rediseño de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, necesario para evitar las afecciones al BIC “Nuestra Señora de El Pueyo” y para dar respuesta a los requerimientos de la Declaración de Impacto Ambiental. De forma adicional, los apoyos se cambiarán de tipología simple circuito a tipología doble circuito, para permitir la futura instalación de un segundo circuito, que no será objeto del presente proyecto modificado 2. En la medida de lo posible, se mantiene la ubicación ya proyectada para los apoyos del proyecto original y del proyecto modificado.

Se incluye a continuación el esquema de las instalaciones actualizado:



Es de señalar que, durante parte de su trazado, la línea en proyecto compartirá apoyos con la LÍNEA AÉREA DC A 400 kV “SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS”, entre sus apoyos Ap.35 y Ap.42. Los apoyos compartidos se describen, justifican y valoran en el proyecto de la línea “SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS”, mientras que en el presente proyecto se justifica el tendido de los cables, tanto de fase como de protección, de la línea 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA. Igualmente, el apoyo 31V2, necesario para el cruce

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



del futuro segundo circuito con la línea de 400 kV “ESCATRÓN – FUENDETODOS” de Red Eléctrica de España, será objeto de otro proyecto.

Los apoyos 33V, 34V y 35V han modificado ligeramente su ubicación por motivos técnicos, respecto a las ubicaciones presentadas en el proyecto de Compatibilidad Ambiental. Estas nuevas ubicaciones se encuentran en zonas de cultivo, reduciendo la afección a la vegetación natural.

En el presente proyecto modificado 2 se justifica el tendido de los dos circuitos de la línea SET ARBEQUINA – SET ALMAZARA, excepto en el tramo entre los apoyos Ap.35 y Ap.42, incluyendo el tramo Ap.41 y 32V. No obstante, el segundo circuito quedará en reserva y no se instalará por el momento, por lo que no se presupuesta en este proyecto modificado 2.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el 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 ITC-LAT 01 a 09.

El presente proyecto modificado 2, que sustituye al proyecto modificado, está compuesto por Memoria, Anexo de Cálculos Justificativos, Presupuesto, Planos, Pliego de Condiciones y Estudio de Seguridad y Salud, en los que se describe, justifica y valora con un nivel de detalle básico, el modificado de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, sirviendo para informar a las diferentes entidades y organismos competentes de los permisos y autorizaciones necesarios motivados por las modificaciones realizadas.

Con la presente separata, que sustituye a la anteriormente enviada, se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a infraestructuras gestionadas por ADIF – DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y URBANISMOS – GERENCIA DE ÁREA NORESTE – JEFATURA DE PATRIMONIO Y URBANISMO DE ARAGÓN, verificando el cumplimiento de distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.



3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA, son los siguientes:

- Titular: **ALMALEL SOLAR, S.L.**
- CIF: B 99.542.284
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.
- Correo electrónico: info@atalaya.eu



4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En el trazado de la línea se verá afectado el siguiente organismo por cruzamientos y paralelismos, para el cual se confecciona la presente separata.

Las coordenadas del punto de afección, indicadas en la siguiente tabla, se encuentran referidas al huso 30 del ETRS 89.

APOYOS	AFECCIÓN
34V – 35V	Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza ADIF - Dirección de Patrimonio y Urbanismo – Gerencia de Área Noreste – Jefatura de Patrimonio y Urbanismo de Aragón Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 688.761; Y = 4.573.488
47V – 48V	Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza ADIF - Dirección de Patrimonio y Urbanismo – Gerencia de Área Noreste – Jefatura de Patrimonio y Urbanismo de Aragón Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 685.465; Y = 4.576.164
48V – 51	Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza ADIF - Dirección de Patrimonio y Urbanismo – Gerencia de Área Noreste – Jefatura de Patrimonio y Urbanismo de Aragón Paralelismo Coordenadas UTM: X = 685.449; Y = 4.576.234 (inicio) Coordenadas UTM: X = 684.285; Y = 4.576.861 (fin)

Es de señalar que los apoyos cuya denominación comienza por el prefijo “Ap.” (por ejemplo, “Ap. 35” corresponden a la línea “Cámaras-Fuendetodos”, objeto de otro proyecto, sobre los que se tiende la línea objeto del presente proyecto modificado 2 para reducir el impacto ambiental de las infraestructuras. Por lo tanto, las afecciones reflejadas que quedan comprendidas entre los citados apoyos “Ap.” no se recogerán en las separatas que acompañan a la presente documentación, ya que corresponden al proyecto de la línea “Cámaras – Fuendetodos”.

Los apoyos con el sufijo “V” (por ejemplo, “48V”) hacen referencia a los apoyos que han variado su ubicación con respecto al proyecto anterior.

En el siguiente apartado, así como en los planos puede consultarse la descripción de la línea y las afecciones descritas.



5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea de alta tensión seguirá discurriendo por los términos municipales de Vinaceite y Belchite, en las provincias de Teruel y Zaragoza, y seguirá atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Saso	Vinaceite
Saso Pino cruzado La Dehesa Escaramaches Amutel Sarretilla Sardón	Belchite

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

NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	DENOMINACIÓN DEL APOYO EN EL PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS	
		X _{UTM}	Y _{UTM}
P	PÓRTICO SET ARBEQUINA	699.624	4.574.391
1	IC -55000-20-N1121	699.596	4.574.381
2	CO -12000-21-N3784	699.297	4.574.217
3	CO -12000-30-N3781	698.956	4.574.029
4	CO -12000-30-N3781	698.595	4.573.830
5	CO -12000-21-N3881	698.274	4.573.653
6	CO -12000-27-N3781	698.001	4.573.503
7	CO -12000-27-N3781	697.651	4.573.310
8	CO -12000-30-N3781	697.289	4.573.111
9	GCO -40000-25-N1232	696.946	4.572.922
10	CO -12000-27-N3781	696.589	4.572.906
11	CO -12000-24-N3781	696.211	4.572.889
12	CO -12000-27-N3781	695.901	4.572.875
13	CO -12000-27-N3781	695.505	4.572.857
14	CO -12000-30-N3781	695.102	4.572.839
15	CO -12000-30-N3781	694.699	4.572.821
16	CO -12000-24-N3781	694.303	4.572.803
17	CO -12000-24-N3781	693.960	4.572.788
18	CO -12000-21-N3881	693.663	4.572.775
19	CO -12000-30-N3781	693.276	4.572.757
20	CO -27000-21-N3784	692.903	4.572.741

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA

VISADO Nº: VD00483-23A
 DEFECHA: 8/2/23

E-VISADO

NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	DENOMINACIÓN DEL APOYO EN EL PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS	
		X _{UTM}	Y _{UTM}
21	CO -27000-21-N3784	692.556	4.572.650
22V	CO -12000-24-N3781	692.243	4.572.492
23V	CO -33000-18-N3784	691.986	4.572.362
24V	CO -27000-18-N3784	691.715	4.572.323
Ap. 35*	OBJETO DE OTRO PROYECTO	691.442	4.572.351
Ap.36 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	691.093	4.572.480
Ap.37 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	690.768	4.572.600
Ap.38 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	690.442	4.572.720
Ap.39 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	690.117	4.572.840
Ap.40 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	689.790	4.572.960
Ap.41 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	689.578	4.573.038
Ap.42 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	689.211	4.573.174
31V1	HAR-9000-13	689.208	4.573.245
32V	HAR-13000-22	689.203	4.573.357
33V	CO -12000-15-N3784	689.095	4.573.389
34V	CO -18000-18-N3784	688.869	4.573.458
35V	CO -33000-18-N3784	688.575	4.573.540
36V	GCO -40000-35-N1232	688.224	4.573.764
37V	GCO -40000-25-N1232	688.006	4.574.105
38V	CO -33000-24-N3784	687.732	4.574.209
39V	CO -12000-30-N3781	687.366	4.574.205
40V	GCO -40000-20-N1232	687.023	4.574.202
41	CO -12000-30-N3781	686.672	4.574.433
42	CO -18000-24-N3784	686.385	4.574.622
43	CO -12000-27-N3781	686.075	4.574.810
44	GCO -40000-25-N1232	685.739	4.575.013
45V	CO -12000-27-N3781	685.672	4.575.293
46V	CO -12000-30-N3781	685.604	4.575.582
47V	CO -12000-27-N3781	685.512	4.575.969
48V	GCO -40000-20-N1232	685.449	4.576.234
49V	CO -12000-30-N3781	685.138	4.576.401
50V1	CO -12000-18-N3781	684.854	4.576.555
50V2	CO -12000-21-N3781	684.569	4.576.708
51	GCO -40000-25-N1232	684.285	4.576.861
52	CO -12000-30-N3781	684.071	4.577.189
53	CO -12000-15-N3784	683.923	4.577.417
54	GCO -40000-40-N1232	683.774	4.577.645
55	CO -18000-42-N3784	683.400	4.577.699
56	IC -55000-15-N1121	683.183	4.577.730

PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA Separata – ADIF Patrimonio		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº : VD00483-23A FECHA : 8/2/23 E-VISADO
--	---	---

NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	DENOMINACIÓN DEL APOYO EN EL PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS	
		X _{UTM}	Y _{UTM}
P2	PÓRTICO SET ALMAZARA	683.156	4.577.717

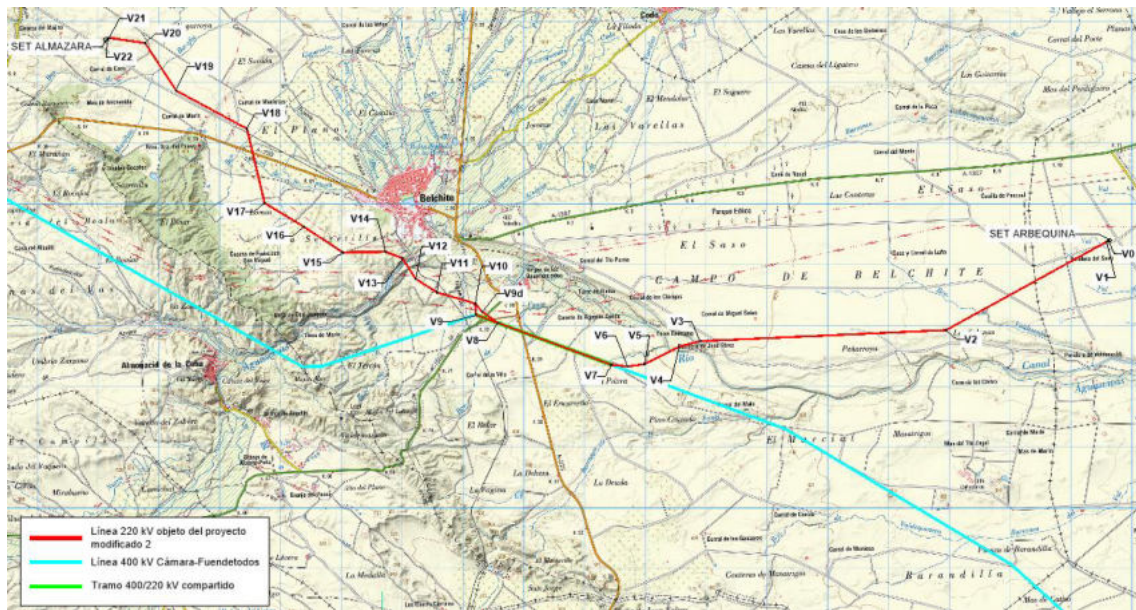
Es de señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación 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. No obstante, se verificarán antes de la construcción.



6 TRAZADO DE LA LÍNEA

La LÍNEA 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA discurrirá por los Términos Municipales de Vinaceite y Belchite, en las provincias de Teruel y Zaragoza.

El origen de la línea es el pórtico de la SET ARBEQUINA 220/30 kV (vértice V0), objeto de otro proyecto y su final es el pórtico de la SET ALMAZARA 220/30 kV (vértice V22), objeto de otro proyecto.



TRAMO PRINCIPAL				
Nº Alineación	Vértices	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	0-1	P-1	30	Vinaceite
2	1-2	1-9	3.025	Vinaceite y Belchite
3	2-3	9-20	4.047	Belchite
4	3-4	20-21	359	Belchite
5	4-5	21-23V	638	Belchite
6	5-6	23V-24V	274	Belchite
7	6-7	24V-Ap.35	274	Belchite
8	7-8	Ap.35-Ap.41	1.986	Belchite
9	8-9	Ap.36-Ap.42	392	Belchite
10	9-10	Ap.42-32V	184	Belchite
11	10-11	32V-35V	654	Belchite
12	11-12	35V-36V	416	Belchite
13	12-13	36V-37V	405	Belchite
14	13-14	37V-38V	293	Belchite
15	14-15	38V-40V	709	Belchite
16	15-16	40V-42	763	Belchite

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N.º Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO N.º : VD00483-23A
FECHA : 8/2/23
E-VISADO

TRAMO PRINCIPAL				
Nº Alineación	Vértices	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
17	16-17	42-44	756	Belchite
18	17-18	44-48V	1.255	Belchite
19	18-19	48V-51	1.322	Belchite
20	19-20	51-54	935	Belchite
21	20-21	54-56	597	Belchite
22	21-22	56-P	30	Belchite
TOTAL			19.344	



7 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.



8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT 07 del R.L.A.T.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Distancia mínima	Condición	Observaciones
Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas	Tensión más elevada de la red U_s (kV) = 245 kV $D_{el} = 1,70$ m $D_{pp} = 2,00$ m	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,85 \cdot D_{pp}$	D = separación en m K = coef. de oscilación (tabla 16 apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del RLAT) F = fecha máxima en m (apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT) L = longitud de la cadena de suspensión en m
A terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables	La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores queden por encima a una altura mínima de: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 7,00$ m (mínimo 7 m)	Habrà que tener en cuenta la flecha máxima prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorable. En lugares de difícil acceso, se reducirá hasta un metro. Sí atraviesan explotaciones ganaderas o agrícolas la altura mínima será 7 m.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: 5 m (Para $132 < U \leq 220$ kV) Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 2,0 = 5,5$ m D_{add} según tabla (*)	-
Carreteras	$D_{add} + D_{el} = 7,5 + 1,7$ (mínimo 9,2 m)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.



DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. En ningún caso podrán instalarse apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	La distancia mínima vertical entre los conductores, con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será: $D_{add}+D_{el} = 3,5 + 1,7$ (mínimo de 5,2 m)	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Teleféricos y cables transportados	La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será: $D_{add}+D_{el} = 4,5+1,7$ (mínimo de 6,2 m)	La distancia horizontal entre la parte más próxima del teleférico y los apoyos de la línea eléctrica en el vano de cruce será como mínimo la que se obtenga de la fórmula indicada. El teleférico deberá ser puesto a tierra a cada lado del cruce, de acuerdo con las prescripciones del apartado 7 del ITC-LAT 07 del RLAT.
Ríos y canales, navegables o flotables	La altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será: $G+D_{add}+D_{el} = G+2,3+1,7$ G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de 25 m .

(*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	



PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio

(*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
220	3,5	
400	4	

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	
Paralelismo	Condición / Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Se evitará la construcción de líneas paralelas a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.
Carreteras	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles sin electrificar	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Ríos y canales, navegables o flotables	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de 25 m .



9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Longitud (m): 19.344
- Categoría de la línea: Especial
- Zona/s por la/s que discurre: Zona A
- 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: 59 (51 en proyecto)
- Nº de vanos: 61
- Aislamiento: Cadenas con elementos U120B de vidrio templado
 - Suspensión: 16 elementos
 - Amarre: 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 351
- Cota más alta (m): 493

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)
P	351,32	-	30	FL	Normal	-
1	351,53	30	341	FL	Normal	-
2	355,04	341	389	AL-AM	Normal	-
3	357,86	389	411	AL-SU	Normal	-
4	360,9	411	367	AL-SU	Normal	-
5	363,69	367	311	AL-SU	Normal	-
6	366,61	311	398	AL-SU	Normal	-
7	367,44	398	412	AL-SU	Normal	-
8	369,83	412	392	AL-SU	Normal	-
9	372,6	392	357	AN-ANC	Normal	170,8
10	377,62	357	378	AL-SU	Normal	-
11	381,81	378	310	AL-SU	Normal	-
12	384	310	396	AL-SU	Normal	-

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA

VISADO Nº: VD00483-23A
 FECHA: 8/2/23

E-VISADO

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
13	388,11	396	393	AL-SU	Normal	-
14	391,84	393	413	AL-SU	Normal	-
15	394,64	413	396	AL-SU	Normal	-
16	400,13	396	342	AL-SU	Normal	-
17	403,12	342	297	AL-SU	Normal	-
18	406,72	297	387	AL-SU	Normal	-
19	410,36	387	373	AL-SU	Normal	-
20	412,23	373	358	AN-ANC	Normal	186,61
21	392,98	358	350	AN-ANC	Normal	186,45
22V	399,9	350	288	AL-SU	Normal	-
23V	408,2	288	273	AN-ANC	Normal	179,29
24V	411,52	273	273	AN-ANC	Normal	184,34
Ap. 35*	415,26	273	371	AN-ANC	Normal	184,11
Ap.36 *	419,9	371	346	AL-SU	Normal	-
Ap.37 *	423,54	346	347	AL-SU	Normal	-
Ap.38 *	429,9	347	346	AL-SU	Normal	-
Ap.39 *	433,32	346	347	AL-SU	Normal	-
Ap.40 *	438,39	347	225	AL-SU	Normal	-
Ap.41 *	443,08	225	391	AN-ANC	Normal	-
Ap.42 *	449,97	391	71	AN-ANC	Normal	125,26
31V1	447,44	71	112	AL-AM	Normal	-
32V	440,27	112	112	AN-ANC	Normal	164,33
33V	442,53	112	236	AN-AM	Normal	
34V	453,01	236	305	AN-ANC	Normal	
35V	464,58	305	416	AN-ANC	Normal	181,4
36V	458,13	416	405	AN-ANC	Normal	172,38
37V	472,27	405	292	AN-ANC	Normal	159,19
38V	483,61	292	365	AN-ANC	Normal	176,51
39V	489,85	365	343	AL-SU	Normal	-
40V	492,49	343	419	AN-ANC	Normal	162,42
41	481,23	419	343	AL-SU	Normal	-
42	474,32	343	363	AN-ANC	Normal	197,65
43	459,71	363	392	AL-SU	Normal	-
44	458,4	392	287	AN-ANC	Normal	149,54
45V	447,67	287	297	AL-SU	Normal	-
46V	442,21	297	398	AL-SU	Normal	-
47V	426,69	398	272	AL-SU	Normal	-
48V	425,14	272	352	AN-ANC	Normal	146,33
49V	431,99	352	323	AL-SU	Normal	-
50V1	444,38	323	323	AL-SU	Normal	-
50V2	443,91	323	323	AL-SU	Normal	-

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
 Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA

VISADO Nº: VD00483-23A
 DEFECHA: 8/2/23

E-VISADO

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (g)
51	445,46	323	391	AN-ANC	Normal	168,22
52	441,39	391	271	AL-SU	Normal	-
53	439,32	271	272	AL-AM	Normal	-
54	442,6	272	377	AN-AM	Normal	145,81
55	454,1	377	219	AL-AM	Normal	-
56	456,45	219	30	FL	Normal	FL
P2	459,22	30	-	FL	Normal	FL

*: Apoyos de la línea SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS”, objeto de otro proyecto.

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

9.2 DATOS DEL CONDUCTOR

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

- Denominación: *LA-280 (242-AL1/39-ST1A)*
- Sección total (mm²): 281,6
- Diámetro total (mm): 21,80
- Número de hilos de aluminio: 26
- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (kg): 8.620
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,1194
- Peso (kg/m): 0,977
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,89·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 7.700
- Tense máximo (Kg – Zona A): 2.700

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: *OPGW-53G68Z*

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA

VISADO Nº: VD00483-23A
FECHA: 8/2/23

E-VISADO

- Diámetro (mm):..... 15,3
- Peso (kg/m):..... 0,67
- Sección (mm²):..... 118,7
- Coeficiente de dilatación (°C):1,41·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (daN/mm²):..... 11.804
- Carga de rotura (daN):..... 9.967
- Tense máximo (daN – Zona A):..... 2.500

El tendido se efectuará de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas obtenidas mediante programa de cálculo basado en la ecuación de cambio de condiciones.

9.3 APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, según el fabricante IMDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruce	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Crucet (m) "a"	Crucet (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
P	FL	N	SET ARBEQUINA	15	N/A				
1	FL	N	IC -55000-20-N1121	20	5,8	4,5	5	7,2	16332
2	AL-AM	N	CO -12000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	6263
3	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
4	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
5	AL-SU	N	CO -12000-21-N3881	21	5,5	4,9	4,9	4,3	6193
6	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
7	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
8	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
9	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
10	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
11	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
12	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
13	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
14	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
15	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
16	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
17	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
18	AL-SU	N	CO -12000-21-N3881	21	5,5	4,9	4,9	4,3	6193
19	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
20	AN-ANC	N	CO -27000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9406
21	AN-ANC	N	CO -27000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9406
22V	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
23V	AN-ANC	N	CO -33000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	9304
24V	AN-ANC	N	CO -27000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	8509
Ap. 35*	AN-ANC	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	24	5,5	4,6	4,9	6,6	-
Ap.36 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,6	4,6	5,2	-

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº: VD00483-23A
FECHA: 8/2/23
E-VISADO

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"	
Ap.37 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	30	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.38 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.39 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	30	5,5	4,6	4,6	5,2	-
Ap.40 *	AL-SU	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,9	4,9	5,2	-
Ap.41 *	AN-ANC	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	27	5,5	4,9	4,9	6,6	-
Ap.42 *	AN-ANC	N	OBJETO DE OTRO PROYECTO	25	5,8	6,5	6,5	8,6	-
31V1	AL-AM	N	HAR-9000-13	10,86	-	-	-	-	4356
32V	AN-ANC	N	HAR-13000-22	19,32	-	-	-	-	4818
33V	AN-AM	N	CO -12000-15-N3784	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5083
34V	AN-ANC	N	CO -18000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	6705
35V	AN-ANC	N	CO -33000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	9304
36V	AN-ANC	N	GCO -40000-35-N1232	35	5,6	5,6	6	7,65	18525
37V	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
38V	AN-ANC	N	CO -33000-24-N3784	24	5,5	4,6	4,9	6,6	11147
39V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
40V	AN-ANC	N	GCO -40000-20-N1232	20	5,6	5,6	6	7,65	11815
41	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
42	AN-ANC	N	CO -18000-24-N3784	24	5,5	4,6	4,9	6,6	8123
43	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
44	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
45V	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
46V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
47V	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
48V	AN-ANC	N	GCO -40000-20-N1232	20	5,6	5,6	6	7,65	11815
49V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
50V1	AL-SU	N	CO -12000-18-N3781	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5598
50V2	AL-SU	N	CO -12000-21-N3781	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6157
51	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
52	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
53	AL-AM	N	CO -12000-15-N3784	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5083
54	AN-AM	N	GCO -40000-40-N1232	40	5,6	5,6	6	7,65	21314
55**	AL-AM	N	CO -18000-42-N3784	42	5,5	4,6	4,9	6,6	14961
56	FL	N	IC -55000-15-N1121	15	5,8	4,5	5	7,2	14050
P2	FL	N	SET ALMAZARA	15	N/A				

*: Apoyos objeto de otro proyecto.

** : Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberá validarse antes de su instalación.

9.4 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

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº: VD00483-23A
FECHA: 8/2/23
E-VISADO

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 -55000-20-N1121	NORMAL	Circular con cueva	3,05	1,6	1,45	4,1	6,14	43,03	44,46
2	CO -12000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
3	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
4	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
5	CO -12000-21-N3881	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
6	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
7	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
8	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
9	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	1,5	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
10	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
11	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
12	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
13	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
14	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
15	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
16	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
17	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
18	CO -12000-21-N3881	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
19	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
20	CO -27000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,60	23,75
21	CO -27000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,60	23,75
22V	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25	10,93
23V	CO -33000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	0,85	1,3	3,9	4,85	25,33	26,48
24V	CO -27000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,1	0,65	1,3	3,7	4,85	22,20	23,35
Ap. 35*	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.36 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.37 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.38 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.39 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.40 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.41 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
Ap.42 *	OBJETO DE OTRO PROYECTO	NORMAL	Circular con cueva	OBJETO DE OTRO PROYECTO						
31V1	HAR-9000-13	NORMAL	Monobloque	1,93	-	-	2,53	-	18,84	19,78
32V	HAR-13000-22	NORMAL	Monobloque	2,3	-	-	2,95	-	46,83	49,17
33V	CO -12000-15-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,4	0,45	1,1	3,35	4,32	9,77	10,45
34V	CO -18000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,75	0,5	1,1	3,35	4,85	14,20	15,19
35V	CO -33000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	0,55	1,3	3,7	4,85	25,33	26,48
36V	GCO -40000-35-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,65	0,65	1,3	3,8	9,37	28,34	29,49
37V	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	1,1	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
38V	CO -33000-24-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	1,5	1,35	3,9	5,92	26,82	28,06

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio

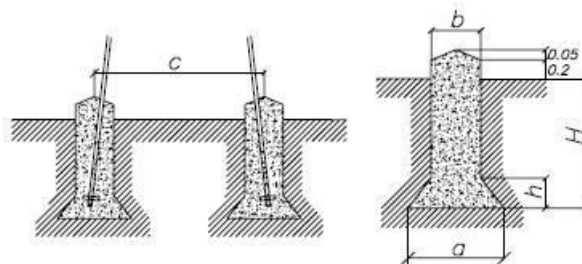


Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
39V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,85	1	3,05	6,95	10,41	11,09
40V	GCO -40000-20-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,55	0,45	1,3	3,8	6,28	27,25	28,40
41	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41	11,09
42	CO -18000-24-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,8	0,45	1,1	3,35	5,92	14,49	15,32
43	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,6	1	3,05	6,4	10,41	11,09
44	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	0,45	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
45V	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,4	10,41	11,09
46V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41	11,09
47V	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41	11,09
48V	GCO -40000-20-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,55	0,45	1,3	3,8	6,28	27,25	28,40
49V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41	11,09
50V1	CO -12000-18-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,45	1	2,95	4,85	9,92	10,60
50V2	CO -12000-21-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
51	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	0,4	1,3	3,8	7,3	27,61	28,76
52	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41	11,09
53	CO -12000-15-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,4	0,45	1	2,95	4,32	9,77	10,45
54	GCO -40000-40-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,7	0,35	1,3	3,8	10,39	29,11	30,26
55**	CO -18000-42-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,2	1,15	1,3	3,8	9,06	40,00	42,00
56	IC -55000-15-N1121	NORMAL	Circular con cueva	2,9	1,5	1,4	4,05	5,3	38,37	39,70

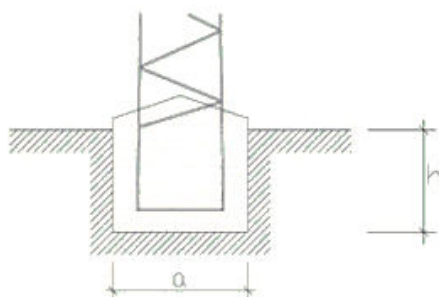
*: Apoyos objeto de otro proyecto.

** : Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberá validarse antes de su instalación.

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 938,06 m³.



Cimentación tetrabloque (circular con cueva)



Cimentación monobloque

9.5 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:

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:..... U120B
- 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 simples.



El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:..... U120B
- 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
- Máximo ángulo de oscilación del puente (º):..... 20

9.5.1 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 U120B.

2 Ud. – Grapa 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 simple, con 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.

2 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

9.6 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 lo requerido por la Declaración de Impacto ambiental de la línea, se instalarán dispositivos salvapájaros tipo espiral de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro, sobre el cable de tierra (OPGW); estos dispositivos serán de color naranja o blanco, para facilitar su visibilidad, con una cadencia de 10 m. En los vanos comprendidos entre los apoyos 8 y 40V, en lugar de los dispositivos de



tipo espiral se instalarán salvapájaros tipo BATR (o aspa reflectante) con una cadencia de 5 metros.

9.7 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 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 consideran 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.

<p>PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA Separata – ADIF Patrimonio</p>		<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD00483-23A FECHA : 8/2/23</p> <p>E-VISADO</p>
---	---	---

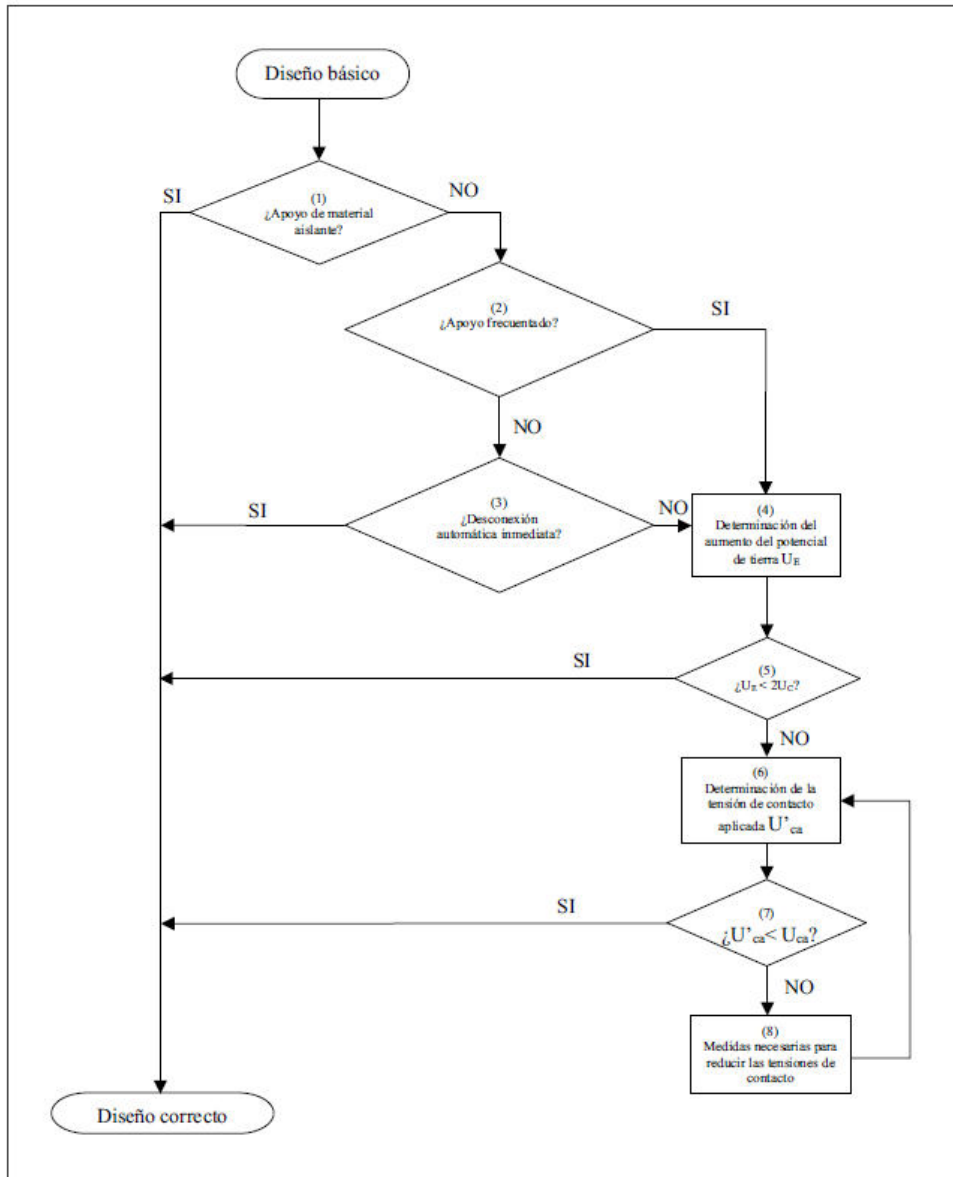
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

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

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:



9.8 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.

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



10 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 ADIF – DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y URBANISMOS – GERENCIA DE ÁREA NORESTE – JEFATURA DE PATRIMONIO Y URBANISMO DE ARAGÓN y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, enero de 2023
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474 del COIAR

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
Separata – ADIF Patrimonio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA

VISADO Nº. : VD00483-23A
FECHA : 8/2/23

E-VISADO

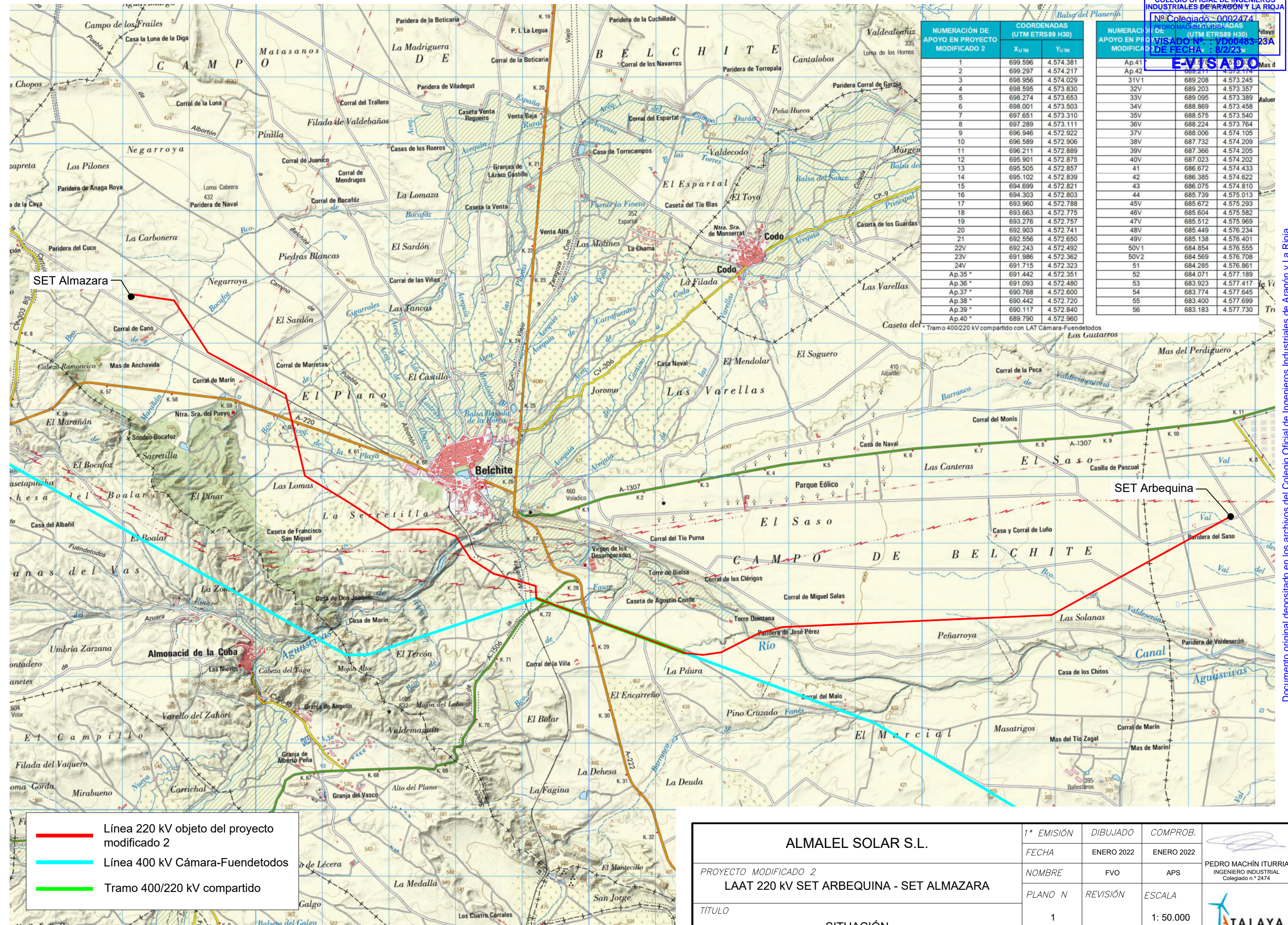
11 PLANOS

- SITUACIÓN
- AFECCIÓN A ADIF-PATRIMONIO
- PLANTA PERFIL
- APOYOS TIPO

NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS (UTM ETRS89 H30)	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	699.596	4.574.381
2	699.297	4.574.217
3	698.956	4.574.029
4	698.595	4.573.830
5	698.274	4.573.653
6	698.001	4.573.503
7	697.651	4.573.310
8	697.289	4.573.111
9	696.946	4.572.922
10	696.589	4.572.906
11	696.211	4.572.889
12	695.901	4.572.875
13	695.505	4.572.857
14	695.102	4.572.839
15	694.699	4.572.821
16	694.303	4.572.803
17	693.960	4.572.788
18	693.663	4.572.775
19	693.276	4.572.757
20	692.903	4.572.741
21	692.556	4.572.650
22V	692.243	4.572.492
23V	691.986	4.572.362
24V	691.715	4.572.323
Ap.35 *	691.442	4.572.351
Ap.36 *	691.093	4.572.480
Ap.37 *	690.768	4.572.600
Ap.38 *	690.442	4.572.720
Ap.39 *	690.117	4.572.840
Ap.40 *	689.790	4.572.960

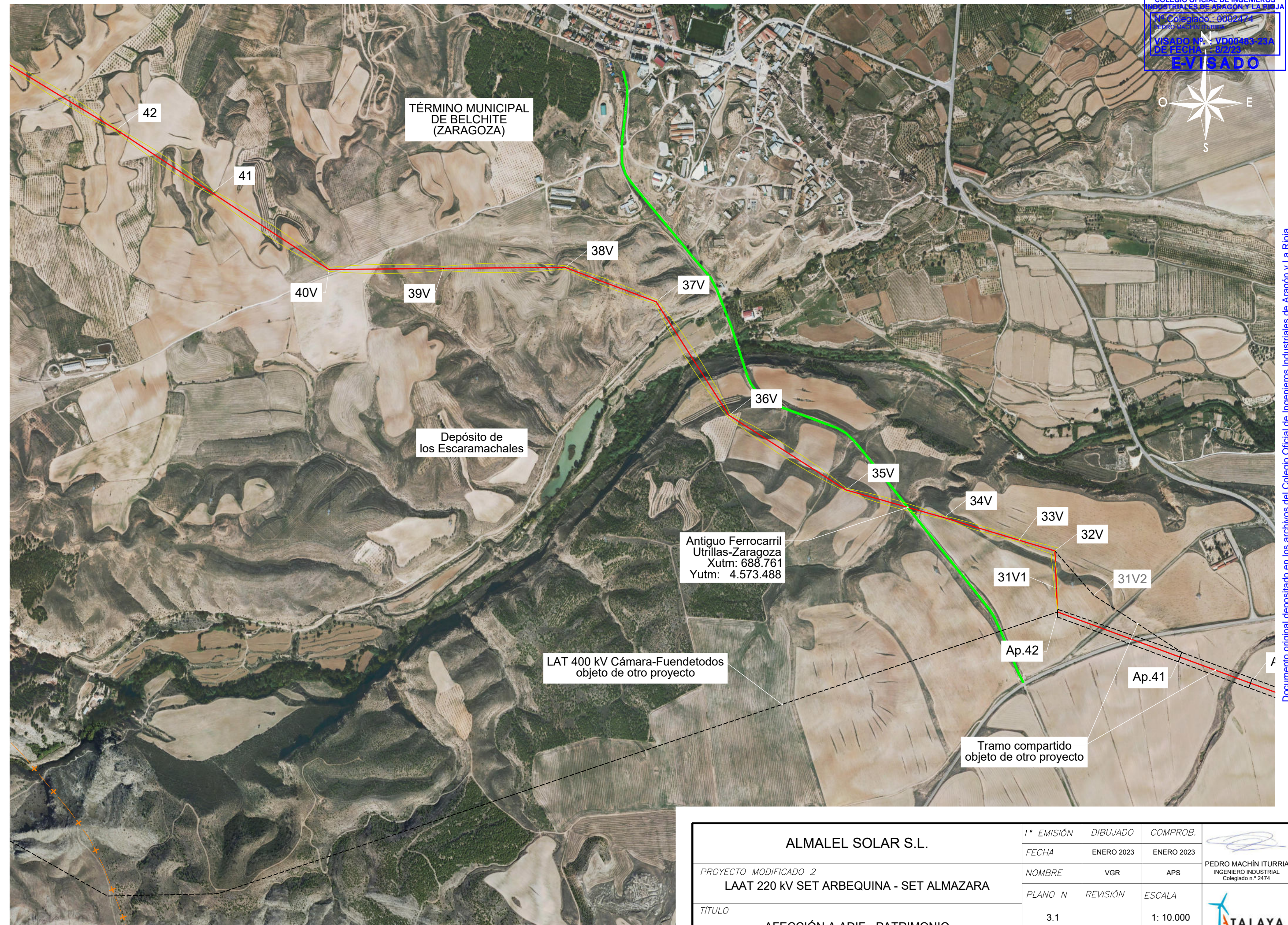
NUMERACIÓN DE APOYO EN PROYECTO MODIFICADO 2	COORDENADAS (UTM ETRS89 H30)
Ap.41	689.517 4.573.081
Ap.42	689.211 4.573.174
31V1	689.208 4.573.245
32V	689.203 4.573.357
33V	689.095 4.573.389
34V	688.869 4.573.458
35V	688.575 4.573.540
36V	688.224 4.573.764
37V	688.006 4.574.105
38V	687.732 4.574.209
39V	687.366 4.574.205
40V	687.023 4.574.202
41	686.672 4.574.433
42	686.385 4.574.622
43	686.075 4.574.810
44	685.739 4.575.013
45V	685.672 4.575.293
46V	685.604 4.575.582
47V	685.512 4.575.969
48V	685.449 4.576.234
49V	685.138 4.576.401
50V1	684.854 4.576.555
50V2	684.589 4.576.708
51	684.285 4.576.861
52	684.071 4.577.189
53	683.923 4.577.417
54	683.774 4.577.645
55	683.400 4.577.699
56	683.183 4.577.730



Tramo 400/220 kV compartido con LAT Cámara-Fuendetodos

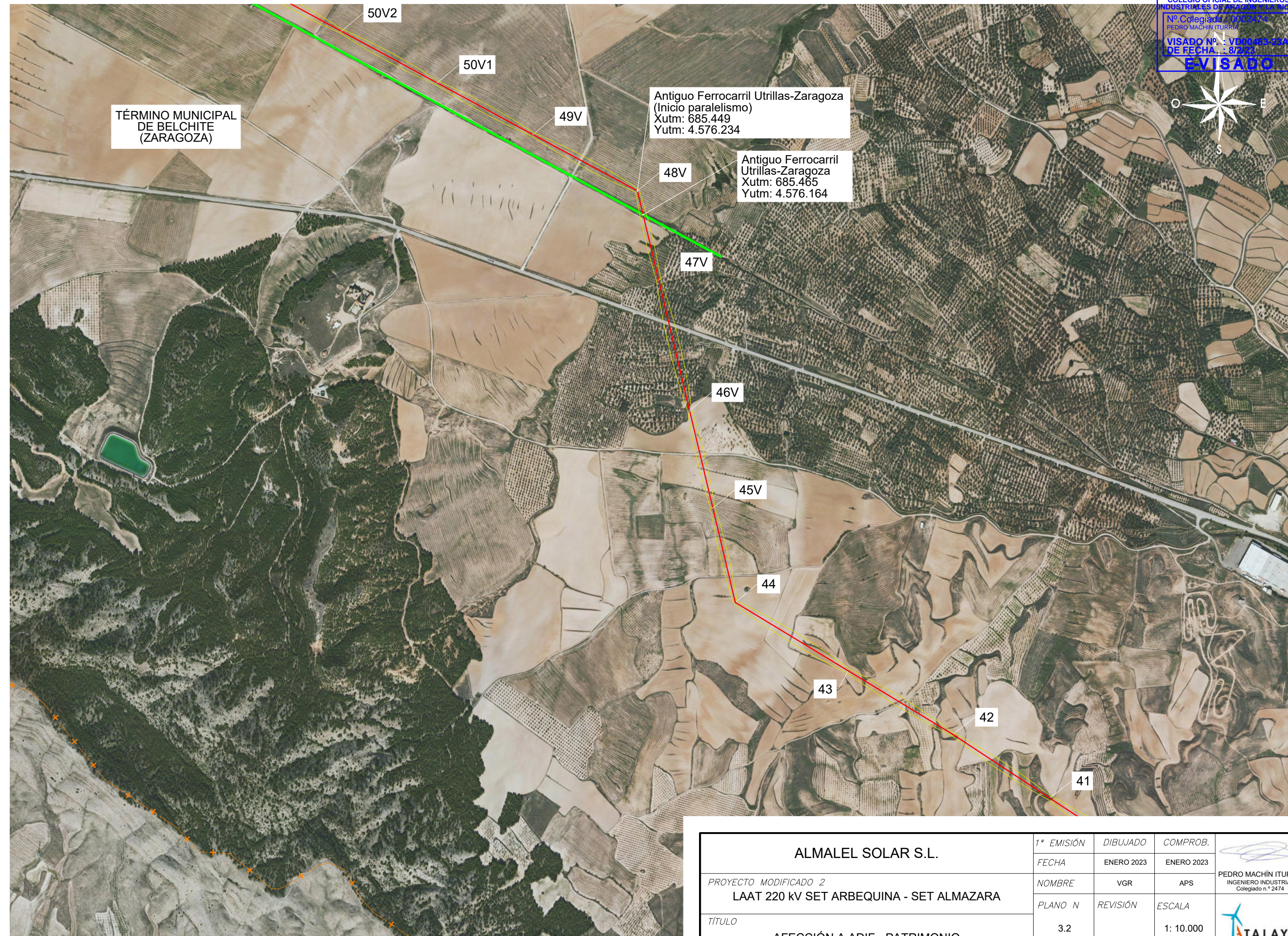


- Línea 220 kV objeto del proyecto modificado 2
- Línea 400 kV Cámara-Fuendetodos
- Tramo 400/220 kV compartido

ALMALEL SOLAR S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2022	ENERO 2022	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	FVO	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
SITUACIÓN	1		1: 50.000	





ALMALEL SOLAR S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO AFECCIÓN A ADIF - PATRIMONIO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	3.1		1: 10.000	

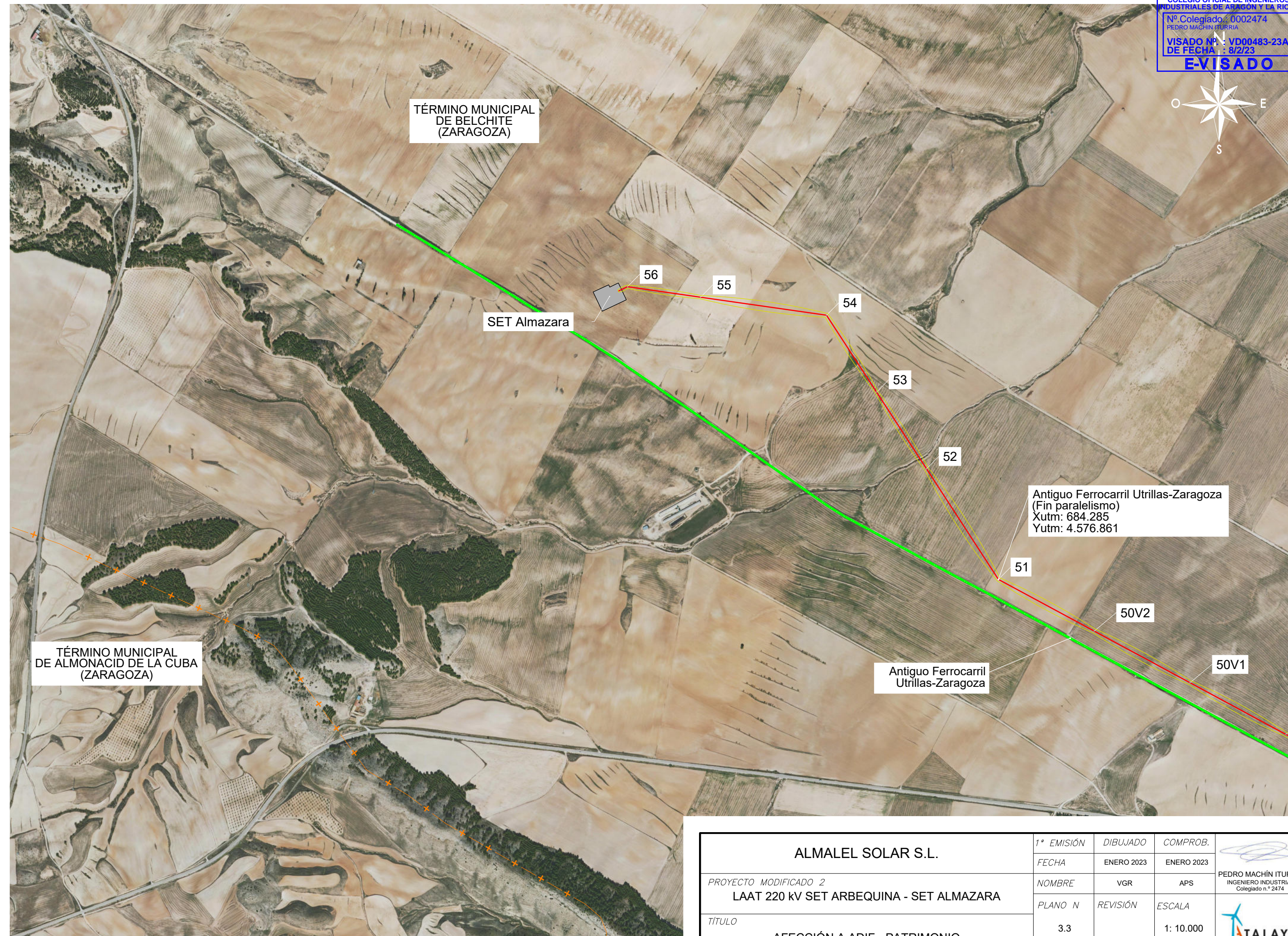


TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (ZARAGOZA)

Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza (Inicio paralelismo)
 Xutm: 685.449
 Yutm: 4.576.234

Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza
 Xutm: 685.465
 Yutm: 4.576.164

ALMALEL SOLAR S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO AFECCIÓN A ADIF - PATRIMONIO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	3.2		1: 10.000	



TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (ZARAGOZA)

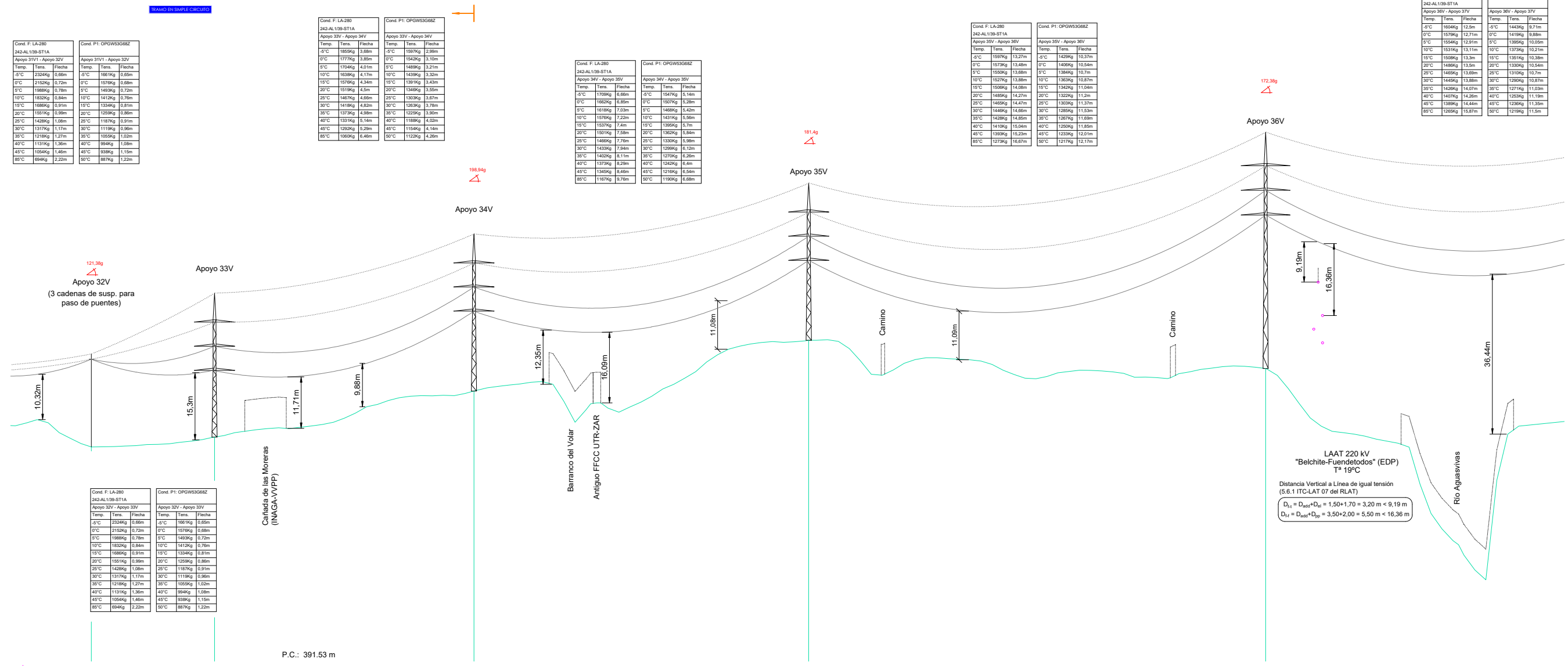
SET Almazara

Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza (Fin paralelismo)
 Xutm: 684.285
 Yutm: 4.576.861

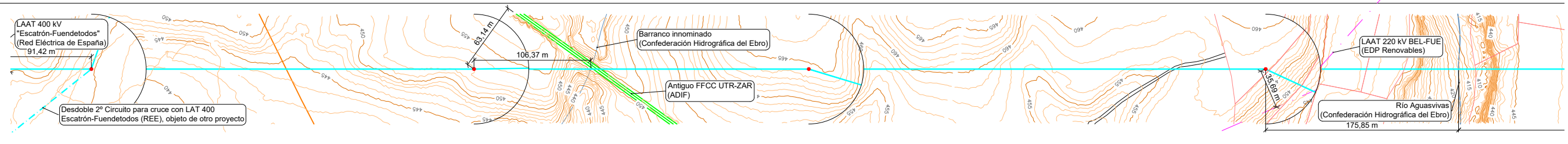
TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMONACID DE LA CUBA (ZARAGOZA)

Antiguo Ferrocarril Utrillas-Zaragoza

ALMALEL SOLAR S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO AFECCIÓN A ADIF - PATRIMONIO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	3.3		1: 10.000	



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	112.33	32V	112.31	33V	236.36	34V	305.06	35V	416.29	36V	405.00
Cota Terreno (m)		440.27		442.53		453.01		464.58		458.13	
Distancia Parcial (m)		112.33		112.31		236.36		305.06		416.29	
Distancia Origen (m)		11209.28		11321.59		11557.95		11863.01		12279.3	
Función de Apoyo		AN_ANC (121,38g)		AL_AM		AN_ANC (198,94g)		AN_ANC (181,4g)		AN_ANC (172,38g)	
Serie Apoyo	3	POR-13000-22		CO-18000-15		CO-18000-18		CO-33000-18		GCO-40000-35	
Armado (m)		--		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65	
Altura Útil Cruzeta Inferior (m)		19,32		15,2		18,2		18,2		35	
Tipo de cimentación	ue	3xMonobloque		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)		S/FAB		a=1,7h=0,55H=3,35b=1,1		a=1,75h=0,55H=3,35b=1,1		a=2,35h=0,85H=3,9b=1,3		a=2,65h=1,1H=3,8b=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 RLAT 223/2008.

— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA

NOTAS:

LAAT 400 kV "Escatrón-Fuendetodos" (Red Eléctrica de España) 91,42 m

Desdoble 2º Circuito para cruce con LAT 400 Escatrón-Fuendetodos (REE), objeto de otro proyecto

Barranco del Volar

Antiguo FFCC UTR-ZAR (ADIF)

Barranco inominado (Confederación Hidrográfica del Ebro)

LAAT 220 kV BEL-FUE (EDP Renovables)

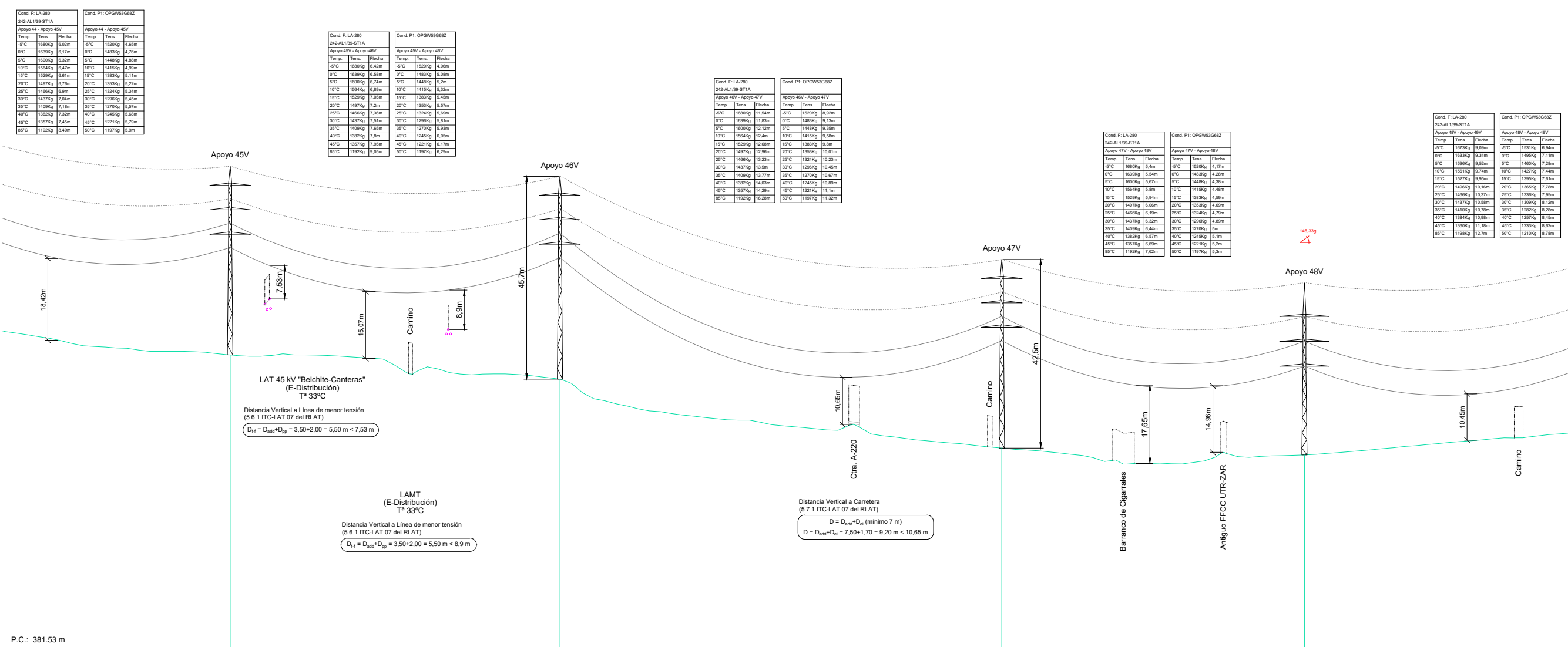
Río Aguasvivas (Confederación Hidrográfica del Ebro) 175,85 m

Escala Vertical: 20m

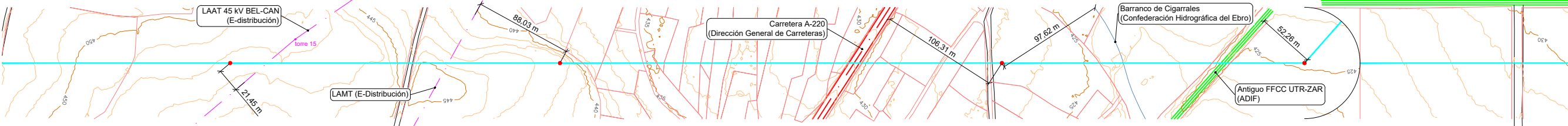
Original A1

Escala Horizontal: 50, 100, 150m

ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACION
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	4	11	INDICADAS	
PLANTA - PERFIL				



Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	287.60	45V	297.00	46V	398.00	47V	272.52	48V	352.48
Cota Terreno (m)		447.67		442.21		426.69		425.14	
Distancia Parcial (m)	287.60		297.00		398.00		272.52		352.48
Distancia Origen (m)	15492.48		15789.48		16187.48		16460		16812.48
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AL_SU		AN_ANC (146,33g)		AN_ANC (146,33g)
Serie Apoyo	CO-12000-27		CO-12000-30		CO-12000-27		GCO-40000-20		GCO-40000-20
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	27.2		30.4		27.2		20		20
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1		a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1		a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1		a=2,55/h=1,05/H=3,8/b=1,3		a=2,55/h=1,05/H=3,8/b=1,3



NOTAS

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

———— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA

Escala Vertical: 20m / 10m / Original A1
 Escala Horizontal: 50m / 100m / 150m

ALMALEL SOLAR, S.L.

1ª EMISIÓN DIBUJADO COMPROB.
 FECHA ENERO 2023 ENERO 2023

PROYECTO MODIFICADO 2
LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA

TÍTULO PLANTA - PERFIL

NOMBRE VGR APS
 PLANO N HOJA ESCALA
 4 15 INDICADAS

PEDRO MACHÍN ITURRIA
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Colegiado n.º 2474

TALAYA GENERACION

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00638-23 y VISADO electrónico VD00483-23A de 08/02/2023. CSV = FVMPY5VWMMQI0ATM8 verificable en https://coi.ar.es

Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW53068Z		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1603kg	5,4m	5°C	1520kg	4,71m
10°C	1639kg	5,54m	10°C	1483kg	4,28m
15°C	1699kg	5,87m	15°C	1449kg	4,28m
20°C	1759kg	6,20m	20°C	1415kg	4,28m
25°C	1819kg	6,53m	25°C	1381kg	4,28m
30°C	1879kg	6,86m	30°C	1347kg	4,28m
35°C	1939kg	7,19m	35°C	1313kg	4,28m
40°C	1999kg	7,52m	40°C	1279kg	4,28m
45°C	2059kg	7,85m	45°C	1245kg	4,28m
50°C	2119kg	8,18m	50°C	1211kg	4,28m

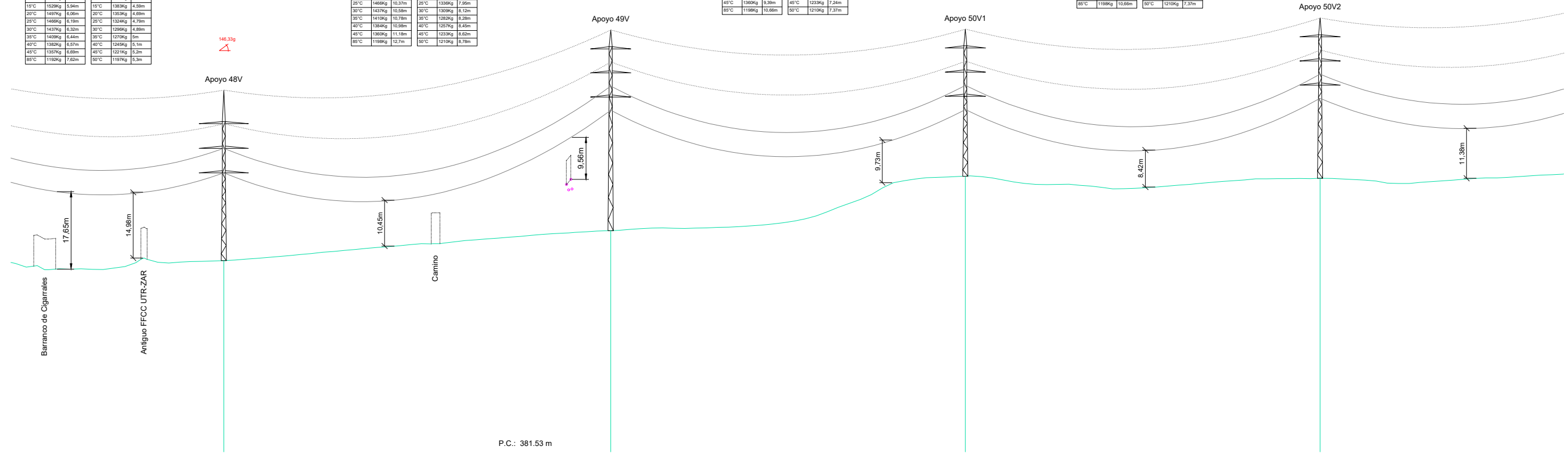
Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW53068Z		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1679kg	7,63m	5°C	1531kg	6,38m
10°C	1715kg	7,81m	10°C	1495kg	5,87m
15°C	1751kg	8,18m	15°C	1460kg	5,36m
20°C	1787kg	8,55m	20°C	1425kg	4,85m
25°C	1823kg	8,92m	25°C	1390kg	4,34m
30°C	1859kg	9,29m	30°C	1355kg	3,83m
35°C	1895kg	9,66m	35°C	1320kg	3,32m
40°C	1931kg	10,03m	40°C	1285kg	2,81m
45°C	1967kg	10,40m	45°C	1250kg	2,30m
50°C	2003kg	10,77m	50°C	1215kg	1,79m

Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW53068Z		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1599kg	8m	5°C	1490kg	6,11m
10°C	1635kg	8,18m	10°C	1455kg	5,60m
15°C	1671kg	8,55m	15°C	1420kg	5,09m
20°C	1707kg	8,92m	20°C	1385kg	4,58m
25°C	1743kg	9,29m	25°C	1350kg	4,07m
30°C	1779kg	9,66m	30°C	1315kg	3,56m
35°C	1815kg	10,03m	35°C	1280kg	3,05m
40°C	1851kg	10,40m	40°C	1245kg	2,54m
45°C	1887kg	10,77m	45°C	1210kg	2,03m
50°C	1923kg	11,14m	50°C	1175kg	1,52m

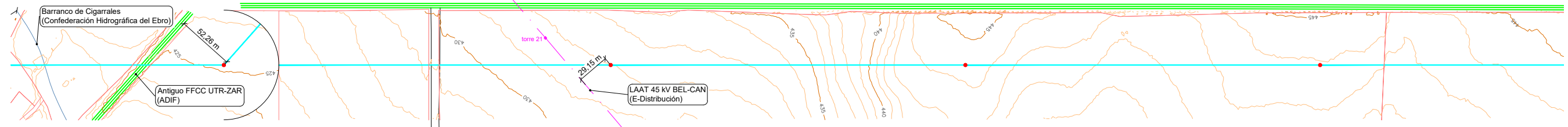
Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW53068Z		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1519kg	7,23m	5°C	1410kg	5,33m
10°C	1555kg	7,41m	10°C	1375kg	4,82m
15°C	1591kg	7,78m	15°C	1340kg	4,31m
20°C	1627kg	8,15m	20°C	1305kg	3,80m
25°C	1663kg	8,52m	25°C	1270kg	3,29m
30°C	1699kg	8,89m	30°C	1235kg	2,78m
35°C	1735kg	9,26m	35°C	1200kg	2,27m
40°C	1771kg	9,63m	40°C	1165kg	1,76m
45°C	1807kg	10,00m	45°C	1130kg	1,25m
50°C	1843kg	10,37m	50°C	1095kg	0,74m

Cond. F. LA-280			Cond. P1. OPGW53068Z		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
5°C	1439kg	6,46m	5°C	1330kg	4,53m
10°C	1475kg	6,64m	10°C	1295kg	4,02m
15°C	1511kg	7,01m	15°C	1260kg	3,51m
20°C	1547kg	7,38m	20°C	1225kg	3,00m
25°C	1583kg	7,75m	25°C	1190kg	2,49m
30°C	1619kg	8,12m	30°C	1155kg	1,98m
35°C	1655kg	8,49m	35°C	1120kg	1,47m
40°C	1691kg	8,86m	40°C	1085kg	0,96m
45°C	1727kg	9,23m	45°C	1050kg	0,45m
50°C	1763kg	9,60m	50°C	1015kg	-0,06m

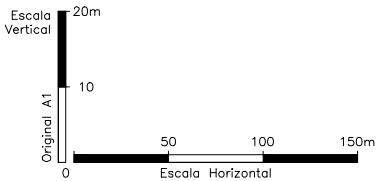
LAT 45 kV "Belchite-Canteras"
 (E-Distribución)
 T° 34°C
 Distancia Vertical a Línea de menor tensión
 (5.6.1 ITC-LAT 07 del RLAT)
 $D_{v1} = D_{v2} + D_{pp} = 3,50 + 2,00 = 5,50 \text{ m} < 9,56 \text{ m}$



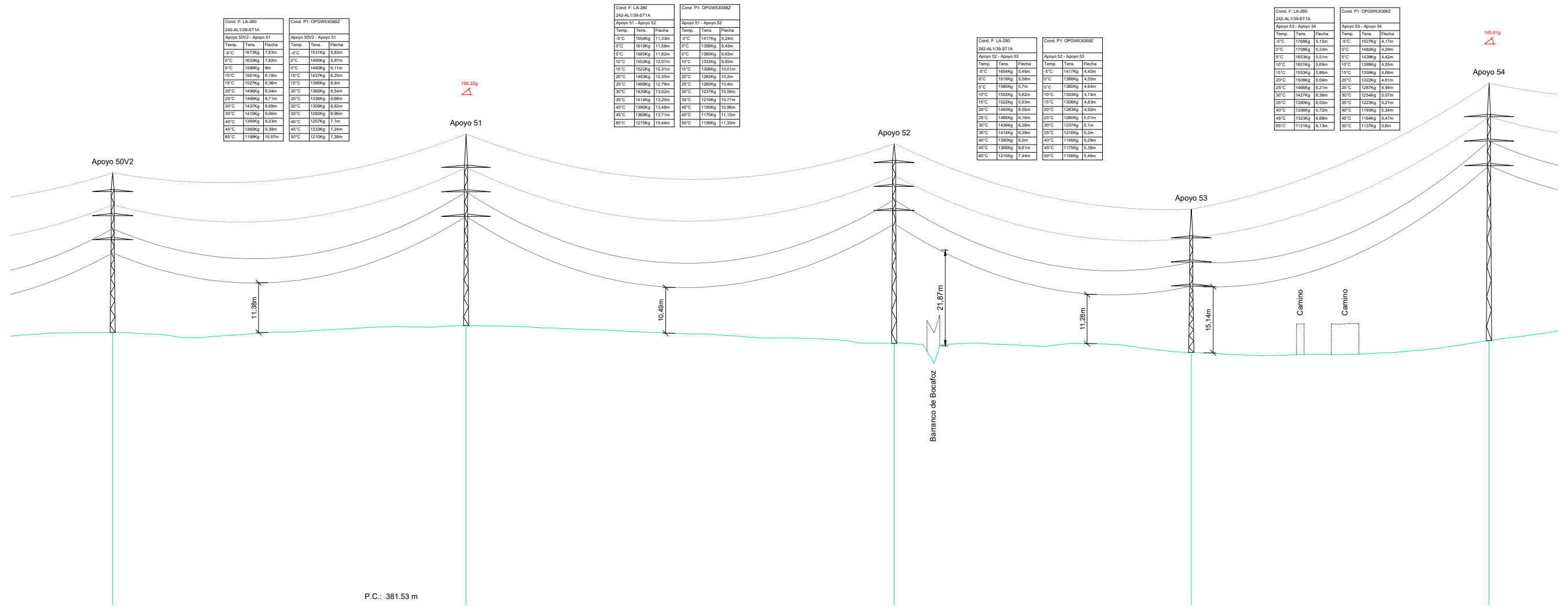
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	272.52	48V	352.48	49V	323.15	50V1	323.15	50V2	323.18
Cota Terreno (m)		425.14		431.99		444.38		443.91	
Distancia Parcial (m)		272.52		352.48		323.15		323.15	
Distancia Origen (m)		16460		16812.48		17135.63		17458.78	
Función de Apoyo		AN_ANC (146,33g)		AL_SU		AL_SU		AL_SU	
Serie Apoyo		GCO-40000-20		CO-12000-30		CO-12000-18		CO-12000-21	
Armado (m)		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3	
Altura Útil Cruceta Inferior (m)		20		30,4		18,2		21,2	
Tipo de cimentación		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)	
Datos Cimentación (m)		a=2,55/h=1,05/H=3,8/b=1,3		a=1,5/h=0,45/H=3,05/b=1		a=1,45/h=0,4/H=2,95/b=1		a=1,45/h=0,4/H=3/b=1	



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 RLAT 223/2008.
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA



ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACION
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	4	16	INDICADAS	
PLANTA - PERFIL				



Cond. F. LA-280			Cond. P1: OPGW3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1654Kg	11.33m	5°C	1417Kg	9.24m
0°C	1673Kg	7.63m	10°C	1388Kg	9.43m
5°C	1693Kg	8m	15°C	1360Kg	9.62m
10°C	1713Kg	8.37m	20°C	1333Kg	9.81m
15°C	1733Kg	8.74m	25°C	1306Kg	10.01m
20°C	1753Kg	9.11m	30°C	1280Kg	10.21m
25°C	1773Kg	9.48m	35°C	1254Kg	10.41m
30°C	1793Kg	9.85m	40°C	1229Kg	10.61m
35°C	1813Kg	10.22m	45°C	1204Kg	10.81m
40°C	1833Kg	10.59m	50°C	1179Kg	11.01m
45°C	1853Kg	10.96m			
50°C	1873Kg	11.33m			

Cond. F. LA-280			Cond. P1: OPGW3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1654Kg	11.33m	5°C	1417Kg	9.24m
0°C	1673Kg	7.63m	10°C	1388Kg	9.43m
5°C	1693Kg	8m	15°C	1360Kg	9.62m
10°C	1713Kg	8.37m	20°C	1333Kg	9.81m
15°C	1733Kg	8.74m	25°C	1306Kg	10.01m
20°C	1753Kg	9.11m	30°C	1280Kg	10.21m
25°C	1773Kg	9.48m	35°C	1254Kg	10.41m
30°C	1793Kg	9.85m	40°C	1229Kg	10.61m
35°C	1813Kg	10.22m	45°C	1204Kg	10.81m
40°C	1833Kg	10.59m	50°C	1179Kg	11.01m
45°C	1853Kg	10.96m			
50°C	1873Kg	11.33m			

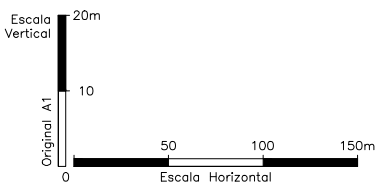
Cond. F. LA-280			Cond. P1: OPGW3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1654Kg	11.33m	5°C	1417Kg	9.24m
0°C	1673Kg	7.63m	10°C	1388Kg	9.43m
5°C	1693Kg	8m	15°C	1360Kg	9.62m
10°C	1713Kg	8.37m	20°C	1333Kg	9.81m
15°C	1733Kg	8.74m	25°C	1306Kg	10.01m
20°C	1753Kg	9.11m	30°C	1280Kg	10.21m
25°C	1773Kg	9.48m	35°C	1254Kg	10.41m
30°C	1793Kg	9.85m	40°C	1229Kg	10.61m
35°C	1813Kg	10.22m	45°C	1204Kg	10.81m
40°C	1833Kg	10.59m	50°C	1179Kg	11.01m
45°C	1853Kg	10.96m			
50°C	1873Kg	11.33m			

Cond. F. LA-280			Cond. P1: OPGW3068Z		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1654Kg	11.33m	5°C	1417Kg	9.24m
0°C	1673Kg	7.63m	10°C	1388Kg	9.43m
5°C	1693Kg	8m	15°C	1360Kg	9.62m
10°C	1713Kg	8.37m	20°C	1333Kg	9.81m
15°C	1733Kg	8.74m	25°C	1306Kg	10.01m
20°C	1753Kg	9.11m	30°C	1280Kg	10.21m
25°C	1773Kg	9.48m	35°C	1254Kg	10.41m
30°C	1793Kg	9.85m	40°C	1229Kg	10.61m
35°C	1813Kg	10.22m	45°C	1204Kg	10.81m
40°C	1833Kg	10.59m	50°C	1179Kg	11.01m
45°C	1853Kg	10.96m			
50°C	1873Kg	11.33m			

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	50V2	323.18	51	391.46	52	271.72	53	272.26	54
Cota Terreno (m)	443.91		445.46		441.39		439.32		442.06
Distancia Parcial (m)	323.15		323.18		391.46		271.72		272.26
Distancia Origen (m)	17458.78		17781.96		18173.42		18445.14		18717.4
Función de Apoyo	AL_SU		AN_ANC (168,22g)		AL_SU		AL_AM		AN_AM (145,81g)
Serie Apoyo	CO-12000-21		GCO-40000-25		CO-12000-30		CO-12000-15		GCO-40000-40
Armado (m)	b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7,65		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=4,3		b=5,5/a=4,6/c=4,9/h=6,6		b=5,6/a=5,6/c=6/h=7
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	21,2		25		30,4		15,2		40
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)		Tetrabloque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,45/h=0,49/h=3/b=1		a=2,6/h=1,05/h=3,8/b=1,3		a=1,5/h=0,45/h=3,05/b=1		a=1,4/h=0,35/h=2,95/b=1		a=2,7/h=1,15/h=3,8/b=1,3

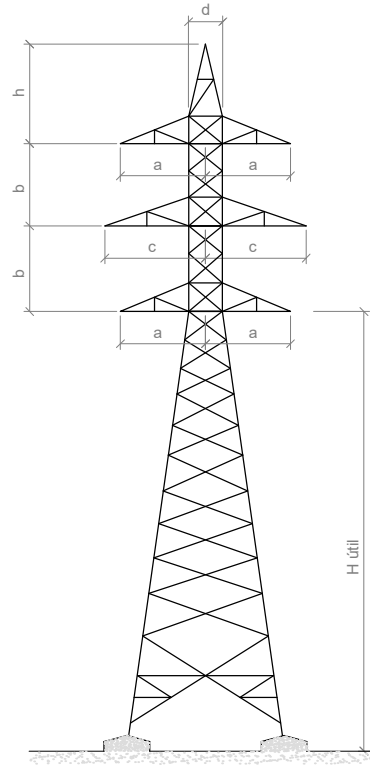


NOTAS
 TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA



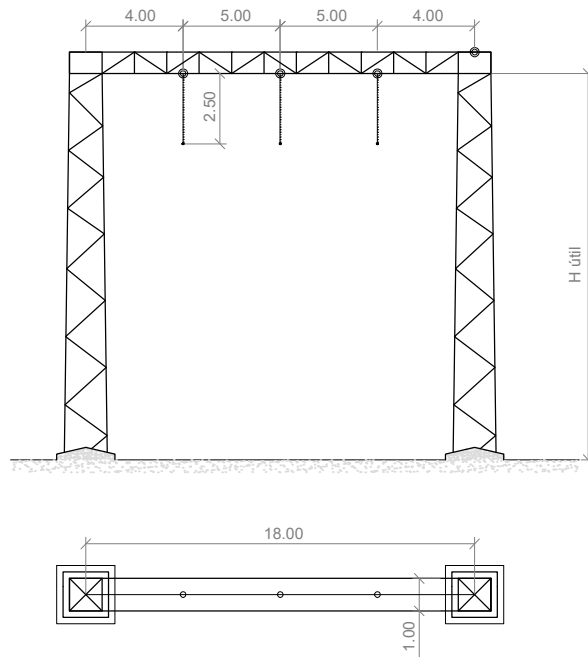
ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2 LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	NOMBRE	VGR	APS	TALAYA GENERACION
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	4	17	INDICADAS	
PLANTA - PERFIL				

SERIES IC, CO Y GCO



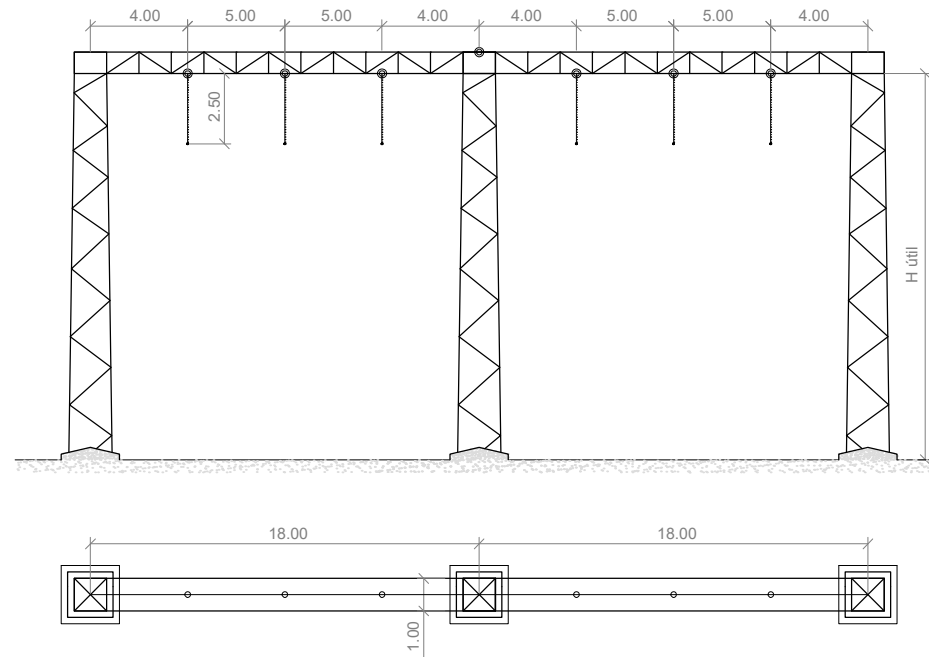
PÓRTICO HAR SC

(Cotas en m)



PÓRTICO HAR DC

(Cotas en m)



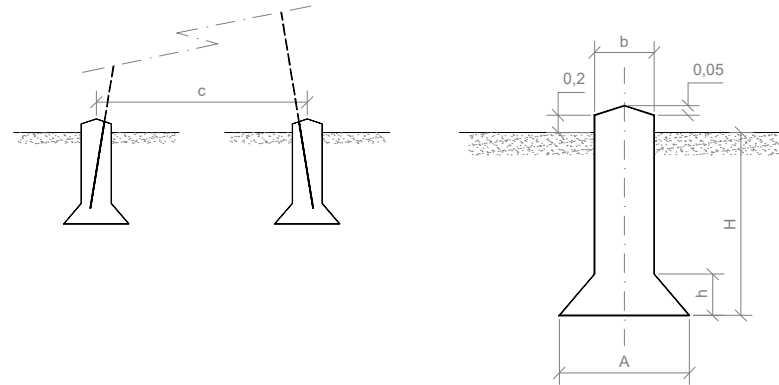
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cruceta (m) "d"	Peso (kg)
1	FL	N	IC -55000-20-N1121	20	5,8	4,5	5	7,2	16332
2	AL-AM	N	CO -12000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6263
3	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
4	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
5	AL-SU	N	CO -12000-21-N3881	21	5,5	4,9	4,9	4,3	6193
6	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
7	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
8	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
9	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
10	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
11	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
12	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
13	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
14	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
15	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
16	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
17	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
18	AL-SU	N	CO -12000-21-N3881	21	5,5	4,9	4,9	4,3	6193
19	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
20	AN-ANC	N	CO -27000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9406
21	AN-ANC	N	CO -27000-21-N3784	21	5,5	4,6	4,9	6,6	9406
22V	AL-SU	N	CO -12000-24-N3781	24	5,5	4,6	4,9	4,3	6836
23V	AN-ANC	N	CO -33000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	9304
24V	AN-ANC	N	CO -27000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	8509
31VI	AL-AM	N	HAR-9000-13	10,86	-	-	-	-	4356
32V	AN-ANC	N	HAR-13000-22	19,32	-	-	-	-	4818
33V	AN-AM	N	CO -12000-15-N3784	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5083
34V	AN-ANC	N	CO -18000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	6705
35V	AN-ANC	N	CO -33000-18-N3784	18	5,5	4,6	4,9	6,6	9304
36V	AN-ANC	N	GCO -40000-35-N1232	35	5,6	5,6	6	7,65	18525
37V	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
38V	AN-ANC	N	CO -33000-24-N3784	24	5,5	4,6	4,9	6,6	11147
39V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
40V	AN-ANC	N	GCO -40000-20-N1232	20	5,6	5,6	6	7,65	11815
41	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
42	AN-ANC	N	CO -18000-24-N3784	24	5,5	4,6	4,9	6,6	8123
43	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
44	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
45V	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
46V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
47V	AL-SU	N	CO -12000-27-N3781	27	5,5	4,6	4,9	4,3	7543
48V	AN-ANC	N	GCO -40000-20-N1232	20	5,6	5,6	6	7,65	11815
49V	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
50VI	AL-SU	N	CO -12000-18-N3781	18	5,5	4,6	4,9	4,3	5598
50V2	AL-SU	N	CO -12000-21-N3781	21	5,5	4,6	4,9	4,3	6157
51	AN-ANC	N	GCO -40000-25-N1232	25	5,6	5,6	6	7,65	13682
52	AL-SU	N	CO -12000-30-N3781	30	5,5	4,6	4,9	4,3	8182
53	AL-AM	N	CO -12000-15-N3784	15	5,5	4,6	4,9	6,6	5083
54	AN-AM	N	GCO -40000-40-N1232	40	5,6	5,6	6	7,65	21314
55	AL-AM	N	CO -18000-42-N3784	50	5,5	4,6	4,9	6,6	14961
56	FL	N	IC -55000-15-N1121	15	5,8	4,5	5	7,2	14050

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 VISADO Nº: VD00483-23A
 DE FECHA: 8/2/23
 E-VISADO

ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2	NOMBRE	FVO	APS	INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
MODIFICADO LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	05.1		S/E	
APOYOS TIPO				

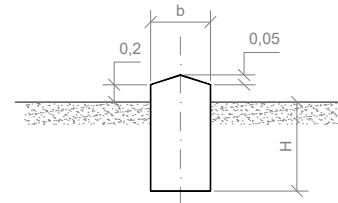
CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA

(Cotas en m)



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

(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/m², 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 (m)				Volumen (m³)	Superficie (m²)
				a	h	b	H		
1	IC -55000-20-N1121	NORMAL	Circular con cueva	3,05	1,6	1,45	4,1		
2	CO -12000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08
3	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
4	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
5	CO -12000-21-N3881	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08
6	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41
7	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41
8	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
9	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	1,5	1,3	3,8	7,3	27,61
10	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41
11	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25
12	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41
13	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41
14	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
15	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
16	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25
17	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25
18	CO -12000-21-N3881	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08
19	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
20	CO -27000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,60
21	CO -27000-21-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,60
22V	CO -12000-24-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3	5,92	10,25
23V	CO -33000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	0,85	1,3	3,9	4,85	25,33
24V	CO -27000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,1	0,65	1,3	3,7	4,85	22,20
31V1	HAR-9000-13	NORMAL	Monobloque	1,93	-	-	2,53	-	18,84
32V	HAR-13000-22	NORMAL	Monobloque	2,3	-	-	2,95	-	46,83
33V	CO -12000-15-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,4	0,45	1,1	3,35	4,32	9,77
34V	CO -18000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,75	0,5	1,1	3,35	4,85	14,20
35V	CO -33000-18-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	0,55	1,3	3,7	4,85	25,33
36V	GCO -40000-35-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,65	0,65	1,3	3,8	9,37	28,34
37V	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	1,1	1,3	3,8	7,3	27,61
38V	CO -33000-24-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,35	1,5	1,35	3,9	5,92	26,82
39V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,85	1	3,05	6,95	10,41
40V	GCO -40000-20-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,55	0,45	1,3	3,8	6,28	27,25
41	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41
42	CO -18000-24-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,8	0,45	1,1	3,35	5,92	14,49
43	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,6	1	3,05	6,4	10,41
44	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	0,45	1,3	3,8	7,3	27,61
45V	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,4	10,41
46V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,95	10,41
47V	CO -12000-27-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,41
48V	GCO -40000-20-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,55	0,45	1,3	3,8	6,28	27,25
49V	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41
50V1	CO -12000-18-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,45	1	2,95	4,85	9,92
50V2	CO -12000-21-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08
51	GCO -40000-25-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,6	0,4	1,3	3,8	7,3	27,61
52	CO -12000-30-N3781	NORMAL	Circular con cueva	1,5	1,5	1	3,05	6,95	10,41
53	CO -12000-15-N3784	NORMAL	Circular con cueva	1,4	0,45	1	2,95	4,32	9,77
54	GCO -40000-40-N1232	NORMAL	Circular con cueva	2,7	0,35	1,3	3,8	10,39	29,11
55	CO -18000-42-N3784	NORMAL	Circular con cueva	2,2	1,15	1,3	3,8	9,06	40,00
56	IC -55000-15-N1121	NORMAL	Circular con cueva	2,9	1,5	1,4	4,05	5,3	38,37

ALMALEL SOLAR, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	ENERO 2023	ENERO 2023	
PROYECTO MODIFICADO 2	NOMBRE	FVO	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
MODIFICADO LAAT 220 KV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	05.2		S/E	