



PROYECTO ADMINISTRATIVO

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”

SEPARATA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y
AGENDA URBANA

Términos Municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, abril de 2023

ÍNDICE

TABLA RESUMEN	3
1 ANTECEDENTES	4
2 OBJETO Y ALCANCE	6
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	7
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN DE LA LÍNEA AL MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA.....	8
5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	12
6 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	14
7 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	14
8 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	16
8.1 DATOS GENERALES	16
8.2 DATOS DEL CONDUCTOR	17
8.3 APOYOS	18
8.4 CIMENTACIONES.....	19
8.5 AISLAMIENTO	20
8.6 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	21
8.7 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	23
8.8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN...	24
9 CONCLUSIÓN	27
10 PLANOS	28



<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” SEPARATA – Ministerio Transportes</p>		 <div data-bbox="1217 51 1540 230" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01946-23A FECHA : 9/5/23</p> <p>E-VISADO</p> </div>
---	--	--

TABLA RESUMEN

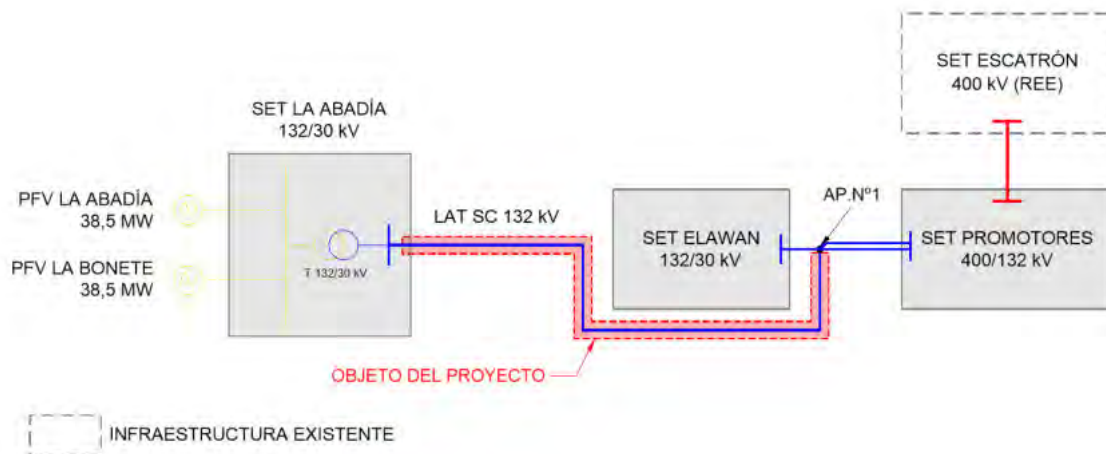
LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”	
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Categoría	Primera
Frecuencia	50 Hz
Longitud de la línea	6.061 m
Zona climática	A
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	120 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	242-AL1/39-ST1A (LA-280)
Temperatura máxima de tendido del conductor	75°C
Capacidad de transporte del conductor	119,60 MW > 77 MW
Nº de cable de tierra/óptico	1
Cable de tierra/óptico	OPGW-48
Nº de apoyos	21
Tipo de apoyos	Metálicos con cimentaciones tetrabloque y monobloque
Tipo de aislamiento	Vidrio templado

1 ANTECEDENTES

La sociedad PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. está promoviendo los Parques Fotovoltaicos LA ABADÍA 38,5 MW y EL BONETE 38,5 MW, ubicados en el término municipal de La Puebla de Híjar, provincia de Teruel.

Ambos parques han obtenido, mediante solicitud coordinada, conexión a la Red de Transporte en la subestación Escatrón 400 kV.

Para evacuar la energía generada por ambos parques se ha diseñado la LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES", en los términos municipales de La Puebla de Híjar y Jatiel (provincia de Teruel).



Con fecha 30 de octubre de 2020 se visó, con número VD03516-20A, el ANTEPROYECTO LÍNEA 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES", suscrito por D. Pedro Machín Iturria, Colegiado Nº 2.474 del COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA.

Con fecha 11 de marzo de 2021, se somete a información pública, la solicitud de autorización administrativa previa, del proyecto “Planta Fotovoltaica LA ABADÍA e Infraestructuras de evacuación” de 40 MW (limitada a 38,5 MW por sistema de control) y su estudio de impacto ambiental, titular B71338149 PLANTA SOLAR OPDE 10 SL, Expediente G-T-2020-003, Expediente SIAGEE TE-AT0126/20.

Con fecha 7 de abril de 2021, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana emitió Informe respecto a la Planta Fotovoltaica “La Abadía” y línea de evacuación 132 kV.

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” SEPARATA – Ministerio Transportes</p>		 <div data-bbox="1220 49 1540 230" style="border: 2px solid blue; padding: 5px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº.: VD01946-23A FECHA: 9/5/23</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

Que con fecha 21 de septiembre de 2021 se solicitó, ante el Ayuntamiento de la Puebla de Híjar, el Certificado de Compatibilidad Urbanística de la LAT 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES".

Que con fecha 22 de octubre de 2021, PLANTA SOLAR OPDE 10 recibió informe de compatibilidad urbanística del Ayuntamiento de La Puebla de Híjar, referente al proyecto de la LAAT 132 kV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES", en el que se indicaba que las parcelas 113, 121 y 122 del polígono 504 y las parcelas 74, 75, 77 y 78 del polígono 505, afectadas por la línea, se encuentran dentro de la segunda ampliación de la modificación puntual del Plan General de Ordenación Urbana y que por lo tanto no eran compatibles con el paso de la línea.

Que en base a lo anterior, se mantuvieron reuniones con el Ayuntamiento de La Puebla de Híjar, acordando con ellos una variante de la línea que desafectaba las parcelas indicadas en el informe ubicando los apoyos en las parcelas 93 y 128 del polígono 504 y en las parcelas 49 y 73 del polígono 505, obteniendo con esta variante informe favorable de compatibilidad urbanística por parte del citado Ayuntamiento.

2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto es diseñar la línea, adaptando su trazado, para hacerla compatible con la modificación de usos del Suelo No Urbanizable del término municipal de La Puebla de Híjar. Igualmente, se aprovecha para adecuar el trazado de la línea a la futura Autovía A-68, en el entorno de su Pk. 54+820.

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 R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 y el R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Con la presente separata, se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta al MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA, verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, en el término municipal de La Puebla de Híjar (Provincia de Teruel) e informar de las obras que se pretenden realizar en las carreteras afectadas.

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” SEPARATA – Ministerio Transportes</p>		 <div data-bbox="1217 51 1533 228" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01946-23A DE FECHA : 9/5/23</p> <p>E-VISADO</p> </div>
---	--	---

3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”, son los siguientes:

- Titular: **PLANTA SOLAR OPDE 10 S.L.**
- CIF: B 71 338 149
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Cardenal Marcelo Spinola, nº 42, Torre Spinola, Planta 5, CP 28.016 Madrid
- Teléfono: 914 559 996

4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN DE LA LÍNEA AL MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

En el trazado de la línea aérea 132 kV SC se verá afectado el siguiente organismo por cruzamiento, para el cual se confecciona la presente separata.

APOYOS	TIPO DE AFECCIÓN
4 – 5	Carretera N-232 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) Cruzamiento en su Pk. 172+565
9 – 10	Futura Autovía A-68 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) Cruzamiento

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”, en el capítulo 5 “Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos” en el capítulo “5.7. Distancias a carreteras” establece que:

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.*
- Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.*
- Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado.*

En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”, en el capítulo 5 “Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos” en el capítulo “5.7. Distancias a carreteras” establece que:

... La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$D_{add} + D_{el} \text{ en metros}$$

con una distancia mínima de 7 metros. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

Siendo:

$D_{add} = 7,5$ para líneas de categoría especial.

$D_{add} = 6,3$ para líneas del resto de categorías.

En el trazado de la línea aérea de 132 kV, entre los apoyos 4 y 5, se establece un cruzamiento con Carretera N-330 (Pk.172+565). Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
711.659	4.567.906

Las coordenadas de los apoyos implicados en el cruzamiento son las siguientes:

Nº de Apoyo	COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)	
	X	Y
4	711.474	4.567.880
5	711.846	4.567.933

A continuación, se indican las distancias reales en la afección indicada:

Apoyo 4:

Distancia alcanzada a arista exterior de calzada.....180,73 m

Distancia mínima exigida a arista exterior de calzada 25 m ó 1,5 x H

$$1,5 \times H = 1,5 \times 35,03 \text{ m} = 52,55 \text{ m} < 180,73 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Distancia alcanzada entre conductores sobre rasante17,02 m

Apoyo 5:

Distancia alcanzada180,24 m

Distancia mínima exigida a arista exterior de calzada 25 m ó 1,5 x H

$$1,5 \times H = 1,5 \times 30,21 \text{ m} = 45,32 \text{ m} < 180,24 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Distancia alcanzada entre conductores sobre rasante17,02 m

Distancias mínimas exigidas entre conductores sobre rasante:

- $D_{add} + D_{el}$ (mín. 7 m) = 6,3 + 1,2 = 7,5 m (R.L.A.T.)

- 8 m (según condicionado MITMA)

$$8 \text{ m} < 17,02 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

En el trazado de la línea aérea de 132 kV, entre los apoyos 9 y 10, se establece un cruzamiento con Futura Autovía A-68. Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
X	Y
712.726	4.568.509

Las coordenadas de los apoyos implicados en el cruzamiento son las siguientes:

Nº de Apoyo	COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)	
	X	Y
9	712.664	4.568.410
10	712.888	4.568.765

A continuación, se indican las distancias reales en la afección indicada:

Apoyo 9:

Distancia alcanzada a arista exterior de calzada.....81,04 m

Distancia mínima exigida a arista exterior de calzada 50 m ó 1,5 x H

$$1,5 \times H = 1,5 \times 35,8 \text{ m} = 53,7 \text{ m} < 81,04 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Distancia alcanzada entre conductores sobre rasante17,02 m

Apoyo 10:

Distancia alcanzada228,68 m

Distancia mínima exigida a arista exterior de calzada 50 m ó 1,5 x H

$$1,5 \times H = 1,5 \times 36,9 \text{ m} = 55,35 \text{ m} < 228,68 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Distancia alcanzada entre conductores sobre rasante10,18 m

Distancias mínimas exigidas entre conductores sobre rasante:

- $D_{add} + D_{el}$ (mín. 7 m) = 6,3 + 1,2 = 7,5 m (R.L.A.T.)

- 8 m (según condicionado MITMA)

$$8 \text{ m} < 10,18 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 SEPARATA – Ministerio Transportes



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”			
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
1	AGR-21000-16 S1772	710.609	4.567.684
2	AGR-6000-18 S1772	710.856	4.567.704
3	AGR-6000-16 S1772	711.103	4.567.827
4	HAR-5000-29 S1883	711.474	4.567.880
5	HAR-2500-24 S1883	711.846	4.567.933
6	HAR-2500-18 S1883	712.065	4.567.964
7	CO-9000-18 S1453	712.285	4.567.995
8	AGR-6000-25 S1772	712.536	4.568.206
9	AGR-6000-27 S1772	712.664	4.568.410
10	CO-12000-24 S1453	712.888	4.568.765
11	AGR-6000-27 S1772	713.185	4.568.887
12	AGR-6000-16 S1772	713.458	4.568.999
13	HAR-2500-22 S1883	713.751	4.569.080
14	HAR-2500-22 S1883	714.064	4.569.166
15	HAR-2500-22 S1883	714.365	4.569.249
16	HAR-2500-27 S1883	714.682	4.569.336
17	HAR-2500-27 S1883	715.001	4.569.424
18	AGR-6000-18 S1772	715.318	4.569.512
19	AGR-6000-36 S1772	715.572	4.569.709
20	AGR-6000-36 S1772	715.717	4.569.822
21	CO-18000-12 S2553 BAND	715.856	4.569.930

<p>LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES” SEPARATA – Ministerio Transportes</p>			<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº.: VD01946-23A FECHA: 9/5/23</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---	---

6 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de la línea es el pórtico de la SET LA ABADÍA, objeto de otro proyecto y su final es el apoyo Nº1 de la LAT “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”, objeto de otro proyecto:

Nº ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	P – 1	27,12	La Puebla de Híjar
2	1 – 2	248,08	La Puebla de Híjar
3	2 – 3	275,68	La Puebla de Híjar
4	3 – 7	1.194,32	La Puebla de Híjar
5	7 – 8	327,67	La Puebla de Híjar
6	8 – 10	660,34	La Puebla de Híjar
7	10 – 12	616,56	La Puebla de Híjar
8	12 – 18	1.929,72	La Puebla de Híjar
9	18 – 21	681,09	La Puebla de Híjar y Jatiel
10	21 – 1 LAT ELA-PRO	100,06	Jatiel y La Puebla de Híjar
TOTAL	21 Ud.	6.060,64	

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:

- Primera Categoría: Tensión nominal inferior a 220 kV y superior a 66 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 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

8.1 DATOS GENERALES

- Tensión (kV): 132
- Longitud (m): 6.060,64
- Categoría de la línea: 1^a
- Zona/s por la/s que discurre: Zona A
- Velocidad del viento considerada (Km/h):..... 120
- Temperatura máxima de tendido del conductor (°C)..... 75
- Tipo de montaje:..... Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase:..... 1
- Frecuencia:.....50 Hz
- Factor de potencia:..... 0,9
- N.º de apoyos:..... 21
- N.º de vanos:..... 22
- Aislamiento:..... Cadenas de 10 elementos U120BS de vidrio templado
- Cota más baja (m):..... 244
- Cota más alta (m):..... 283

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 (gr)
1	276,53	27,12	248,08	FL	Normal	-
2	283,46	248,08	275,68	AN-AM	Normal	175,53
3	282,19	275,68	375,18	AN-AM	Normal	179,44
4	279,57	375,18	375,31	AL-SU	Normal	-
5	275,19	375,31	221,97	AL-SU	Normal	-
6	275,48	221,97	221,86	AL-SU	Normal	-
7	274,24	221,86	327,67	AN-AM	Normal	163,97
8	267,22	327,67	240,40	AN-AM	Normal	180,42
9	258,18	240,40	419,94	AL-AM	Normal	-
10	247,83	419,94	321,42	AN-AM	Normal	160,56
11	243,73	321,42	295,14	AL-AM	Normal	-
12	252,63	295,14	303,97	AN-ANC	Normal	192,37
13	255,02	303,97	324,00	AL-SU	Normal	-

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
14	255,39	324,00	312,46	AL-SU	Normal	-
15	257,72	312,46	329,54	AL-SU	Normal	-
16	247,72	329,54	330,00	AL-SU	Normal	-
17	253,04	330,00	329,75	AL-SU	Normal	-
18	253,04	329,75	321,46	AN-AM	Normal	175,02
19	247,92	321,46	183,72	AL-AM	Normal	-
20	257,12	183,72	175,91	AL-AM	Normal	-
21	257,98	175,91	100,06	FL	Normal	102,05

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

Cabe señalar que, si bien para los cruces con las líneas aéreas existentes y el FFCC Convencional Madrid-Barcelona se ha utilizado topografía de detalle, 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.

8.2 DATOS DEL CONDUCTOR

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

- Denominación: *LA-280 (242-AL 1/39-ST1A)*
- Sección total (mm²): 281,1
- Diámetro total (mm): 21,8
- 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): 2.560

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación:OPGW-48
- Diámetro (mm):..... 17
- Peso (kg/m):..... 0,624
- Sección (mm²):..... 180
- Coeficiente de dilatación (°C):1,5·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (Kg/mm²):..... 12.000
- Carga de rotura (Kg):..... 8.000
- Tense máximo (Kg – Zona A):..... 2.000

El tendido se efectuará de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas, obtenidas con el programa de cálculo de líneas del Fabricante de Apoyos IMEDEXSA.

8.3 APOYOS

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

Nº Apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado (m)				Código armado	Peso apoyo (Kg)
					Cabeza "b"	Cruceta "a"	Cruceta "c"	Cúpula "h"		
1	FL	S	AGR-21000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.380
2	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.593
3	AN-AM	S	AGR-6000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.268
4	AL-SU	S	HAR-5000-29	24,89	2	3,6	3,6	4,3	S1883	3.495
5	AL-SU	S	HAR-2500-24	21,91	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.322
6	AL-SU	S	HAR-2500-18	15,40	2	3,6	3,6	4,3	S1883	1.800
7	AN-AM	S	CO-9000-18	18,20	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	4325
8	AN-AM	S	AGR-6000-25	25,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.418
9	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.738
10	AN-AM	S	CO-12000-24	24,40	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	5.883
11	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.738
12	AN-ANC	S	AGR-6000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.268
13	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
14	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
15	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
16	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.538
17	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.538
18	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.593
19 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESO	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.984
20 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESP	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.984
21	FL	B	CO-18000-12	12,20	4,4	4,1	4,1	5,9	S2553 BAND	4.305

(*) Peso aproximado – Validar con Fabricante

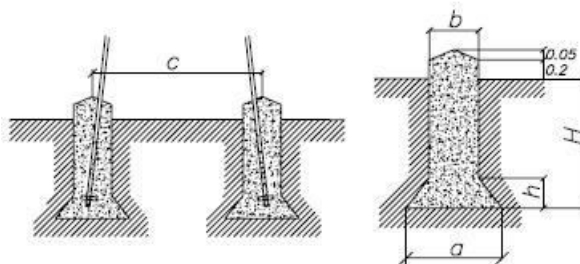
8.4 CIMENTACIONES

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 del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

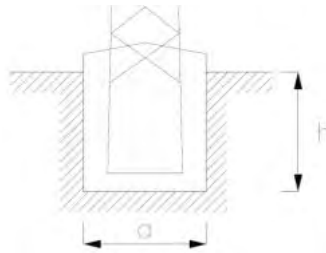
Nº Apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Hor.) (m³)
				“a”	“h”	“b”	“H”	“c”		
1	AGR-21000-16	Normal	Tetrabloque	2,20	0,85	1,20	3,55	3,50	20,15	21,13
2	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
3	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
4	HAR-5000-29	Normal	Monobloque	2,24	2,54	-	-	-	12,74	13,75
5	HAR-2500-24	Normal	Monobloque	2,04	2,15	-	-	-	8,95	9,78
6	HAR-2500-18	Normal	Monobloque	1,78	2,05	-	-	-	6,50	7,13
7	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
8	AGR-6000-25	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,53	7,40	7,95
9	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
10	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
11	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
12	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
13	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
14	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
15	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
16	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
17	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
18	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
19 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
20 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
21	CO-18000-12	Normal	Tetrabloque	1,65	0,45	1,10	3,35	3,80	13,72	14,41

(*) Cimentación estimada – Validar con Fabricante

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 209 m³.



Cimentación tetrabloque (circular con cueva)



Cimentación monobloque

8.5 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: U120BS
- Material: Vidrio
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,8
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): 700 (10 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): 1.000 (10 elementos)
- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,89

Cadena de amarre (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

- Paso (mm):..... 146
- Diámetro (mm):..... 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,8
- Carga de rotura (Kg):..... 12.000
- Nº de elementos por cadena: 10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):..... 700 (10 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):..... 1.000 (10 elementos)
- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,89
- Altura aproximada del puente en apoyos de amarre (m): 1,5
- Máximo ángulo de oscilación del puente (º):..... 20

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 10 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.

1 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 10 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120BS.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

8.6 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 95 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 95 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.

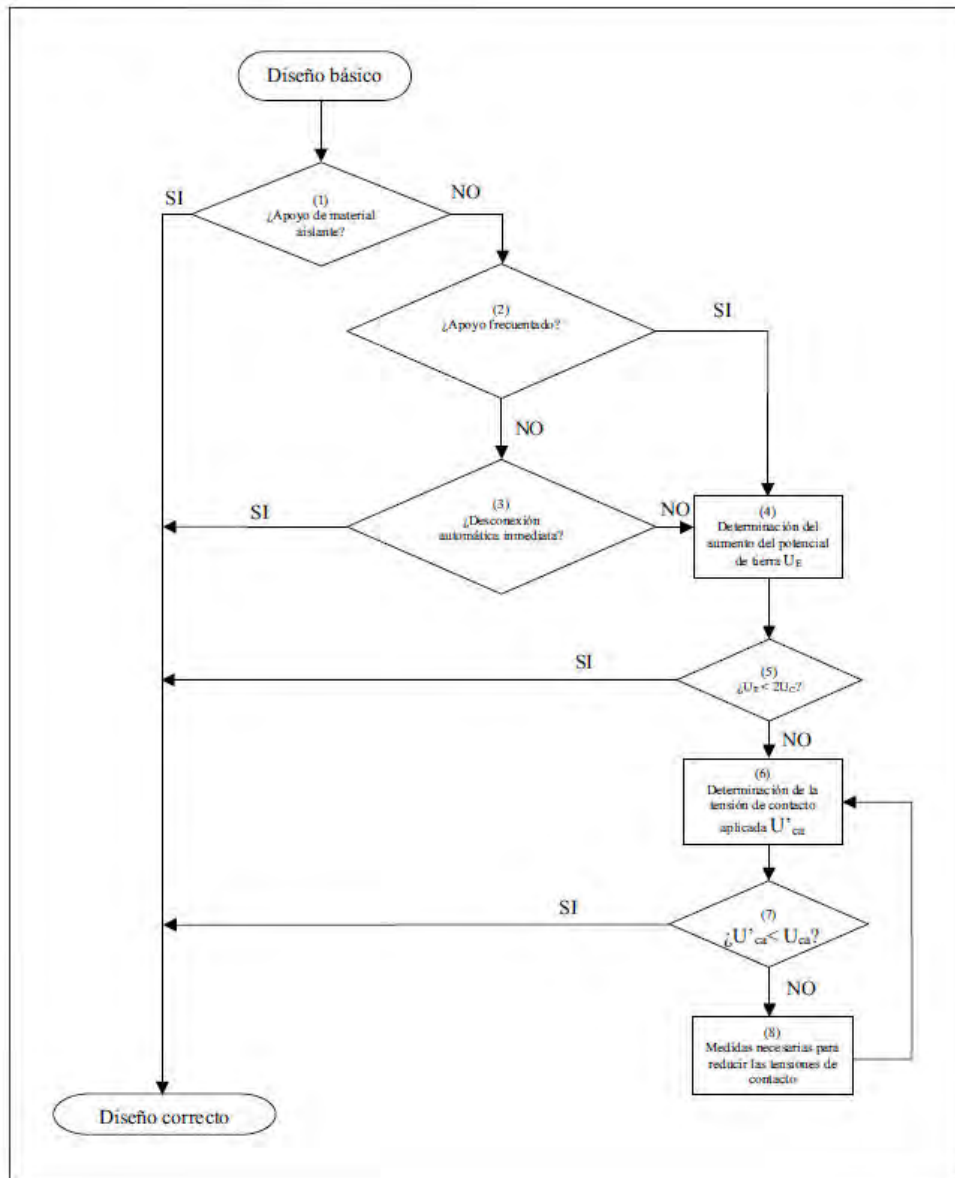
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

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

donde:

- ρ_s: Resistividad del terreno (Ω·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:



8.7 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.

8.8 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) = 145 kV $D_{el} = 1,20$ m $D_{pp} = 1,40$ m	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,75 \cdot D_{pp}$	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: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 6,50$ m (mínimo 6 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.
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: 4 m ($66 < U \leq 132$) Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 1,40$ D_{add} según tabla (*)	-
Carreteras	$D_{add} + D_{el} = 6,3 + 1,20$ (mínimo 7 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		
Distancia mínima	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: $D_{add}+D_{el} = 3,5 + 1,20$ (mínimo de 4 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: $D_{add}+D_{el} = 4,5+1,20$ (mínimo de 5 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: $G+D_{add}+D_{el} = G+2,3+1,20$ 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	
220	3,5	
400	4	

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
 “SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
 SEPARATA – Ministerio Transportes



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01946-23A
 FECHA : 9/5/23
E-VISADO

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 .

LAT 132 kV SET LA ABADÍA – AP. Nº1 LAT
“SET ELAWAN-SET PROMOTORES”
SEPARATA – Ministerio Transportes



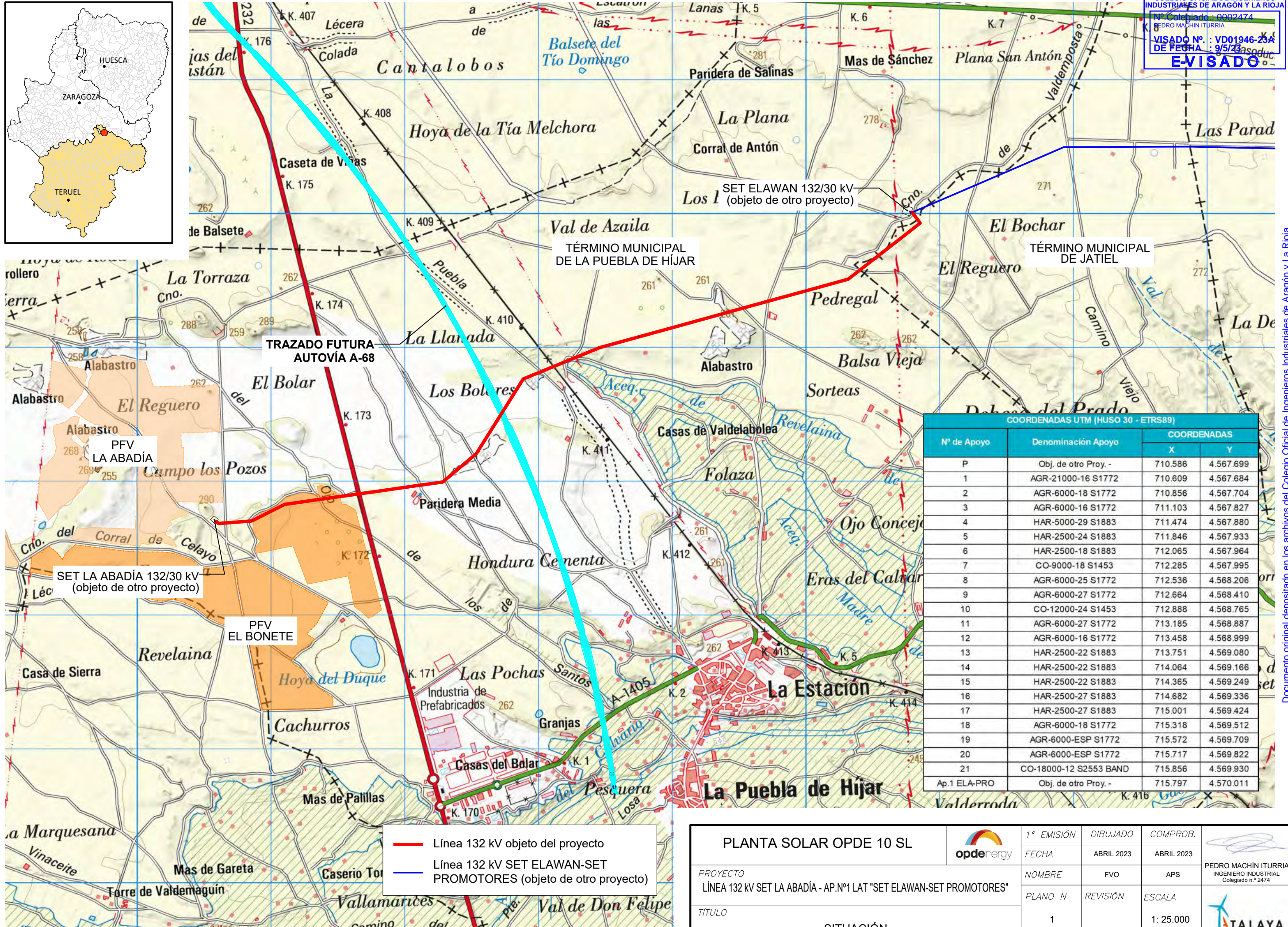
9 CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto de la presente separata y considerando suficientes los datos en ella reseñados, quedan descritos los cruzamientos con la Carretera N-232 y la Futura Autovía A-68, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que se consideren oportunas, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, abril de 2023
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474 del COIIAR

10 PLANOS

- 1 Situación
- 2 Afección a Ministerio de Transportes
- 5 Planta Perfil
- 6 Apoyos - Tipología y cimentaciones

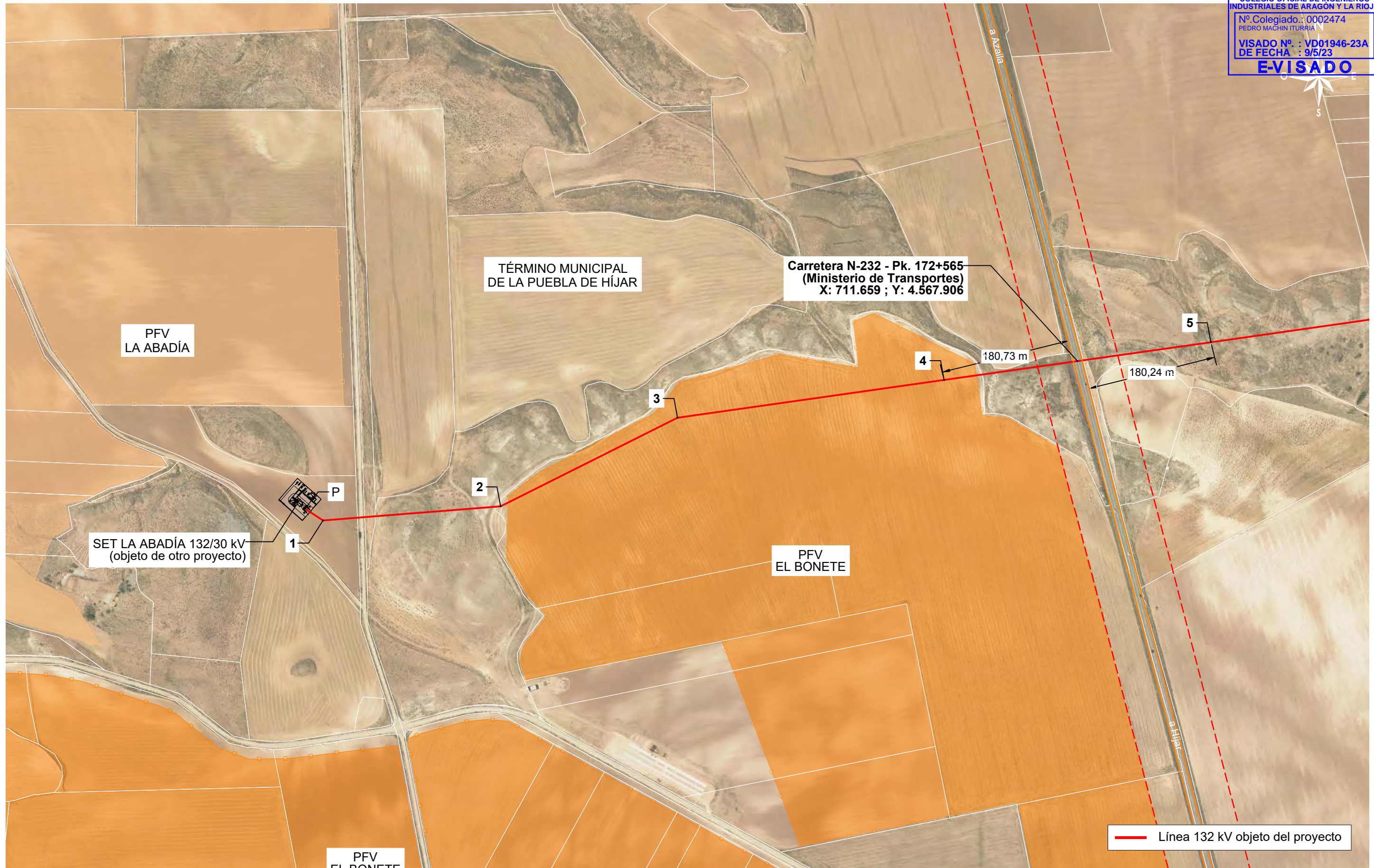


COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)

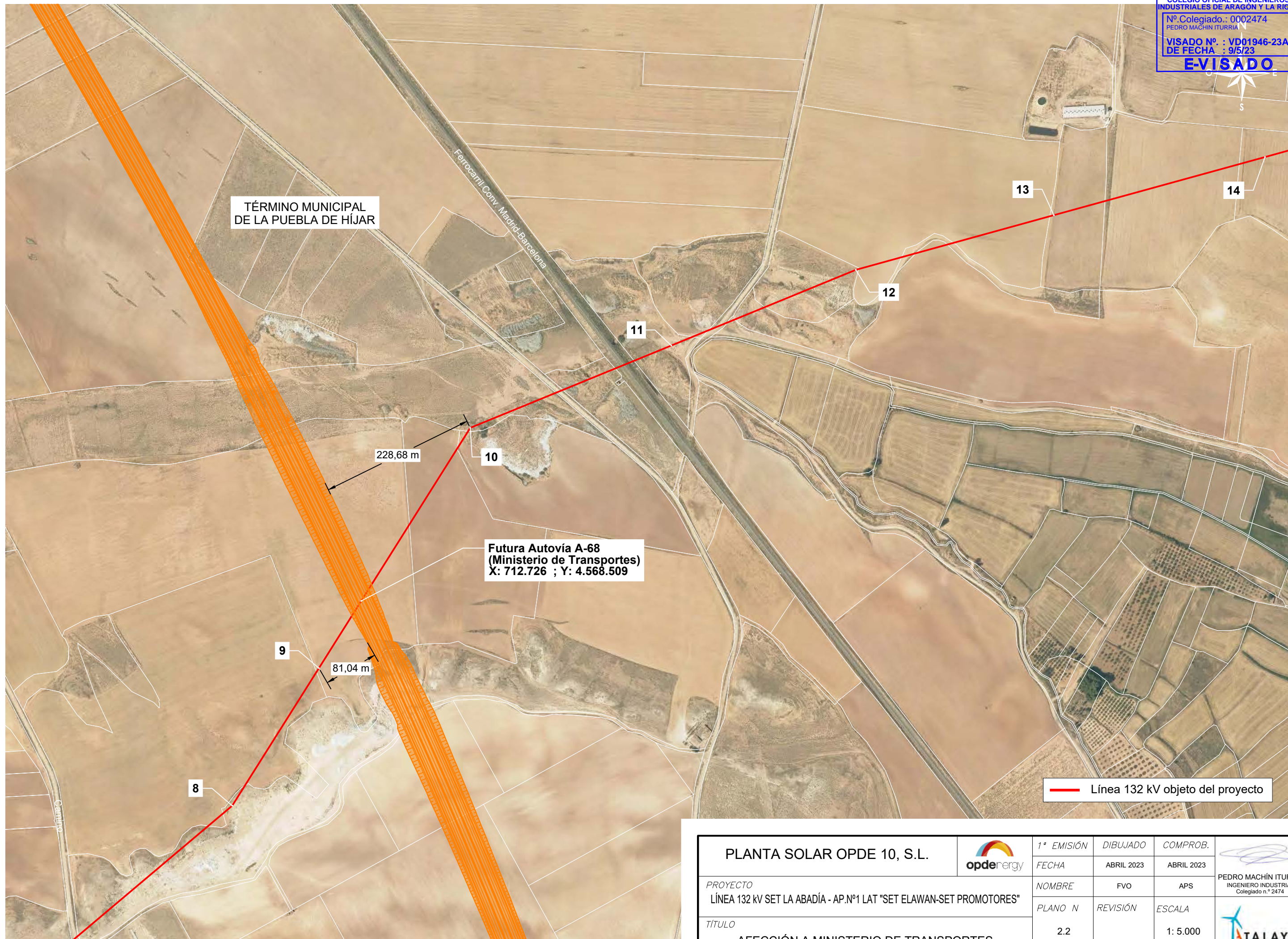
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
P	Obj. de otro Proy. -	710.586	4.567.699
1	AGR-21000-16 S1772	710.609	4.567.684
2	AGR-6000-18 S1772	710.856	4.567.704
3	AGR-6000-16 S1772	711.103	4.567.827
4	HAR-5000-29 S1883	711.474	4.567.880
5	HAR-2500-24 S1883	711.846	4.567.933
6	HAR-2500-18 S1883	712.065	4.567.964
7	CO-9000-18 S1453	712.285	4.567.995
8	AGR-6000-25 S1772	712.536	4.568.206
9	AGR-6000-27 S1772	712.664	4.568.410
10	CO-12000-24 S1453	712.888	4.568.765
11	AGR-6000-27 S1772	713.185	4.568.887
12	AGR-6000-16 S1772	713.458	4.568.999
13	HAR-2500-22 S1883	713.751	4.569.080
14	HAR-2500-22 S1883	714.064	4.569.166
15	HAR-2500-22 S1883	714.365	4.569.249
16	HAR-2500-27 S1883	714.682	4.569.336
17	HAR-2500-27 S1883	715.001	4.569.424
18	AGR-6000-18 S1772	715.318	4.569.512
19	AGR-6000-ESP S1772	715.572	4.569.709
20	AGR-6000-ESP S1772	715.717	4.569.822
21	CO-18000-12 S2553 BAND	715.856	4.569.930
Ap.1 ELA-PRO	Obj. de otro Proy. -	715.797	4.570.011

- Línea 132 kV objeto del proyecto
- Línea 132 kV SET ELAWAN-SET PROMOTORES (objeto de otro proyecto)

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES" TÍTULO SITUACIÓN		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
		NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		1		1: 25.000	



PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO AFECCIÓN A MINISTERIO DE TRANSPORTES	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	2.1		1: 5.000	



TÉRMINO MUNICIPAL DE LA PUEBLA DE HÍJAR

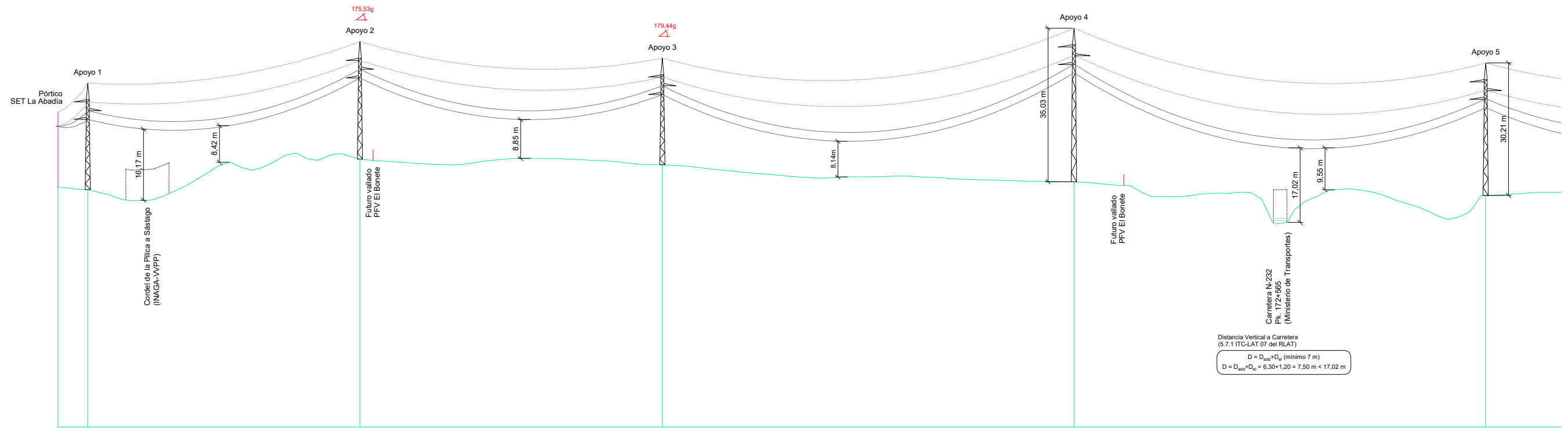
Ferrocarril Conv. Madrid-Barcelona

Futura Autovía A-68
 (Ministerio de Transportes)
 X: 712.726 ; Y: 4.568.509

— Línea 132 kV objeto del proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO AFECCIÓN A MINISTERIO DE TRANSPORTES	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	2.2		1: 5.000	

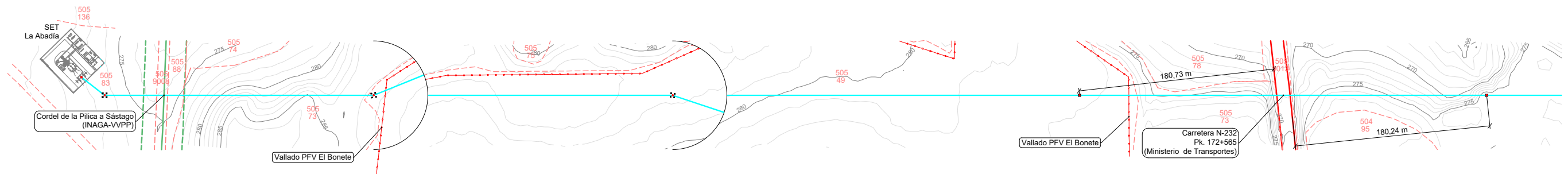
P - Apoyo 1			Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48														
Vano destensado			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 1 - Apoyo 2			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 2 - Apoyo 3			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 3 - Apoyo 4			242-AL1/39-ST1A			Apoyo 4 - Apoyo 5								
Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha	Te mp.	Tens.	Flecha						
-5°C	2013 kg	3.74 m	-5°C	1965 kg	4.73 m	-5°C	1965 kg	4.73 m	-5°C	1403 kg	4.23 m	-5°C	1897 kg	9.07 m	-5°C	1341 kg	8.19 m	-5°C	1897 kg	9.08 m	-5°C	1341 kg	8.2 m	-5°C	1843 kg	9.34 m	-5°C	1303 kg	8.44 m			
0°C	1927 kg	3.90 m	0°C	1825 kg	5.09 m	0°C	1825 kg	5.09 m	0°C	1350 kg	4.39 m	0°C	1793 kg	9.6 m	0°C	1287 kg	8.67 m	0°C	1793 kg	9.61 m	0°C	1287 kg	8.68 m	0°C	1745 kg	9.61 m	0°C	1267 kg	8.68 m	0°C	1303 kg	8.44 m
5°C	1848 kg	4.07 m	5°C	1704 kg	5.45 m	5°C	1704 kg	5.45 m	5°C	1255 kg	4.73 m	5°C	1745 kg	9.61 m	5°C	1267 kg	8.67 m	5°C	1745 kg	9.61 m	5°C	1267 kg	8.68 m	5°C	1701 kg	10.12 m	5°C	1202 kg	9.14 m	5°C	1303 kg	8.44 m
10°C	1774 kg	4.24 m	10°C	1620 kg	5.81 m	10°C	1620 kg	5.81 m	10°C	1202 kg	9.14 m	10°C	1701 kg	10.12 m	10°C	1233 kg	8.91 m	10°C	1701 kg	10.12 m	10°C	1233 kg	8.92 m	10°C	1659 kg	10.37 m	10°C	1172 kg	9.37 m	10°C	1341 kg	8.19 m
15°C	1706 kg	4.41 m	15°C	1552 kg	6.16 m	15°C	1552 kg	6.16 m	15°C	1173 kg	5.22 m	15°C	1659 kg	10.37 m	15°C	1144 kg	9.6 m	15°C	1659 kg	10.38 m	15°C	1144 kg	9.61 m	15°C	1619 kg	10.64 m	15°C	1108 kg	9.84 m	15°C	1303 kg	8.44 m
20°C	1644 kg	4.58 m	20°C	1482 kg	6.50 m	20°C	1482 kg	6.50 m	20°C	1137 kg	5.22 m	20°C	1619 kg	10.63 m	20°C	1118 kg	9.63 m	20°C	1619 kg	10.64 m	20°C	1118 kg	9.64 m	20°C	1582 kg	10.89 m	20°C	1093 kg	10.06 m	20°C	1341 kg	8.19 m
25°C	1585 kg	4.75 m	25°C	1429 kg	6.84 m	25°C	1429 kg	6.84 m	25°C	1103 kg	5.38 m	25°C	1582 kg	10.88 m	25°C	1088 kg	9.63 m	25°C	1582 kg	10.89 m	25°C	1088 kg	9.64 m	25°C	1547 kg	11.13 m	25°C	1063 kg	10.05 m	25°C	1341 kg	8.19 m
30°C	1532 kg	4.91 m	30°C	1392 kg	7.18 m	30°C	1392 kg	7.18 m	30°C	1070 kg	5.59 m	30°C	1547 kg	11.13 m	30°C	1063 kg	9.63 m	30°C	1547 kg	11.14 m	30°C	1063 kg	10.06 m	30°C	1514 kg	11.37 m	30°C	1048 kg	10.27 m	30°C	1341 kg	8.19 m
35°C	1482 kg	5.08 m	35°C	1359 kg	7.53 m	35°C	1359 kg	7.53 m	35°C	1042 kg	5.69 m	35°C	1514 kg	11.37 m	35°C	1048 kg	10.27 m	35°C	1514 kg	11.38 m	35°C	1048 kg	10.28 m	35°C	1482 kg	11.61 m	35°C	1027 kg	10.7 m	35°C	1341 kg	8.19 m
40°C	1435 kg	5.24 m	40°C	1326 kg	7.88 m	40°C	1326 kg	7.88 m	40°C	1015 kg	5.84 m	40°C	1482 kg	11.61 m	40°C	1027 kg	10.7 m	40°C	1482 kg	11.62 m	40°C	1027 kg	10.71 m	40°C	1459 kg	11.85 m	40°C	1015 kg	5.84 m	40°C	1341 kg	8.19 m
45°C	1392 kg	5.40 m	45°C	1293 kg	8.23 m	45°C	1293 kg	8.23 m	45°C	989 kg	6.00 m	45°C	1459 kg	11.85 m	45°C	1015 kg	5.84 m	45°C	1459 kg	11.86 m	45°C	1015 kg	5.85 m	45°C	1429 kg	12.09 m	45°C	989 kg	6.00 m	45°C	1341 kg	8.19 m
50°C	1359 kg	5.56 m	50°C	1264 kg	8.57 m	50°C	1264 kg	8.57 m	50°C	963 kg	6.16 m	50°C	1429 kg	12.09 m	50°C	989 kg	6.00 m	50°C	1429 kg	12.10 m	50°C	989 kg	6.01 m	50°C	1403 kg	12.33 m	50°C	963 kg	6.16 m	50°C	1341 kg	8.19 m



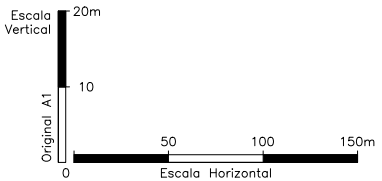
Eh: 1:2.000
 Ev: 1:500
 (Original: A1)

P.C.: 222.37 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	1	2	3	4	5	
Cota Terreno (m)	277,07	276,53	283,46	282,19	279,57	275,19
Distancia Parcial (m)	0,00	0,00	248,08	275,68	375,18	375,31
Distancia Origen (m)	0,00	27,12	275,2	550,88	926,06	1301,36
Función de Apoyo	FL	FL	AN_AM (175,53g)	AN_AM (179,44g)	AL_SU	AL_SU
Serie Apoyo	P	AGR-21000-16	AGR-6000-18	AGR-6000-16	HAR-5000-29	HAR-2500-24
Armado (m)	--	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,6/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	13,9	16	18,5	16	24,89 (Normal/K=12)	21,91 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	--	Tetraloquete (Circular con cueva)	Tetraloquete (Circular con cueva)	Tetraloquete (Circular con cueva)	Monobloque	Monobloque
Datos Cimentación (m)	--	a=2,2/h=0,85/h+3,55/b=1,2	a=1,45/h=0,45/h+2,45/b=0,9	a=1,55/h=0,55/h+2,35/b=0,9	a=2,24/h=2,54	a=2,04/h=2,15



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



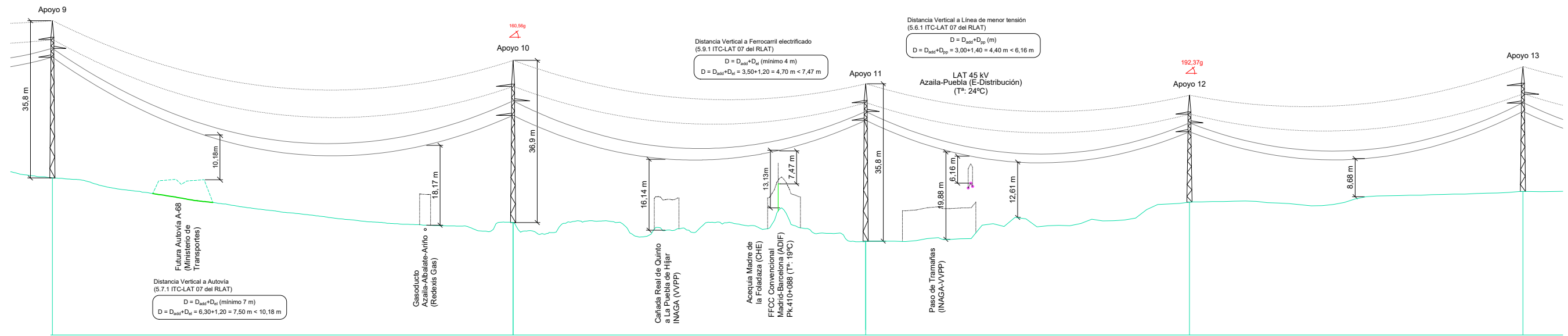
PLANTA SOLAR OPDE 10 SL PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES" TÍTULO PLANTA PERFIL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	5.1		INDICADAS	

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 9 - Apoyo 10			Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1821Kg	11,84m	-5°C	1275Kg	10,8m
0°C	1788Kg	12,06m	0°C	1252Kg	11m
5°C	1756Kg	12,28m	5°C	1231Kg	11,19m
10°C	1726Kg	12,5m	10°C	1210Kg	11,39m
15°C	1697Kg	12,71m	15°C	1190Kg	11,58m
20°C	1669Kg	12,92m	20°C	1171Kg	11,77m
25°C	1643Kg	13,13m	25°C	1153Kg	11,95m
30°C	1617Kg	13,34m	30°C	1135Kg	12,14m
35°C	1593Kg	13,55m	35°C	1118Kg	12,32m
40°C	1569Kg	13,75m	40°C	1102Kg	12,5m
45°C	1547Kg	13,95m	45°C	1087Kg	12,68m
75°C	1427Kg	15,13m	50°C	1072Kg	12,86m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 10 - Apoyo 11			Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1903Kg	6,63m	-5°C	1346Kg	5,99m
0°C	1847Kg	6,83m	0°C	1307Kg	6,17m
5°C	1796Kg	7,03m	5°C	1270Kg	6,35m
10°C	1747Kg	7,23m	10°C	1235Kg	6,53m
15°C	1701Kg	7,42m	15°C	1203Kg	6,7m
20°C	1658Kg	7,61m	20°C	1172Kg	6,88m
25°C	1618Kg	7,81m	25°C	1144Kg	7,05m
30°C	1579Kg	7,99m	30°C	1117Kg	7,22m
35°C	1543Kg	8,18m	35°C	1091Kg	7,39m
40°C	1509Kg	8,37m	40°C	1067Kg	7,55m
45°C	1477Kg	8,55m	45°C	1045Kg	7,72m
75°C	1319Kg	9,6m	50°C	1023Kg	7,88m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 11 - Apoyo 12			Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1936Kg	5,50m	-5°C	1376Kg	4,94m
0°C	1871Kg	5,69m	0°C	1329Kg	5,11m
5°C	1811Kg	5,88m	5°C	1286Kg	5,29m
10°C	1755Kg	6,06m	10°C	1246Kg	5,46m
15°C	1703Kg	6,25m	15°C	1208Kg	5,63m
20°C	1654Kg	6,44m	20°C	1173Kg	5,8m
25°C	1608Kg	6,62m	25°C	1140Kg	5,96m
30°C	1565Kg	6,80m	30°C	1110Kg	6,13m
35°C	1525Kg	6,98m	35°C	1081Kg	6,29m
40°C	1487Kg	7,16m	40°C	1054Kg	6,45m
45°C	1451Kg	7,34m	45°C	1029Kg	6,61m
75°C	1275Kg	8,35m	50°C	1005Kg	6,77m

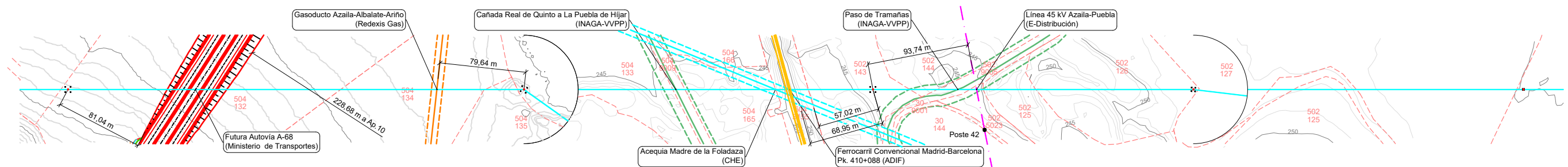
Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 12 - Apoyo 13			Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1902Kg	5,94m	-5°C	1345Kg	5,36m
0°C	1847Kg	6,11m	0°C	1306Kg	5,52m
5°C	1795Kg	6,29m	5°C	1269Kg	5,68m
10°C	1747Kg	6,46m	10°C	1235Kg	5,84m
15°C	1701Kg	6,64m	15°C	1203Kg	6,00m
20°C	1658Kg	6,81m	20°C	1172Kg	6,15m
25°C	1618Kg	6,98m	25°C	1144Kg	6,30m
30°C	1580Kg	7,15m	30°C	1117Kg	6,46m
35°C	1544Kg	7,32m	35°C	1092Kg	6,61m
40°C	1510Kg	7,48m	40°C	1068Kg	6,75m
45°C	1478Kg	7,64m	45°C	1045Kg	6,90m
75°C	1316Kg	8,58m	50°C	1024Kg	7,05m



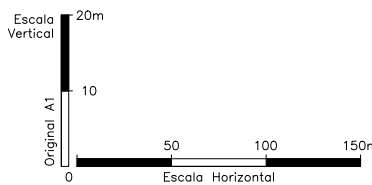
Eh: 1:2000
Ev: 1:500
(Original: A1)

P.C.: 222,37 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	9	10	11	12	13
Cota Terreno (m)	258,18	247,83	243,73	252,63	255,02
Distancia Parcial (m)	240,40	419,94	321,42	295,14	303,97
Distancia Origen (m)	2313,26	2733,20	3054,62	3349,76	3653,73
Función de Apoyo	AL_AM	AN_AM (160,56g)	AL_AM	AN_ANC (192,37g)	AL_SU
Serie Apoyo	AGR-6000-27	CO-12000-24	AGR-6000-27	AGR-6000-16	HAR-2500-2
Armado (m)	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=3,3/a=3,8/c=4,1/h=5,9	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,1/c=3,1/h=4,3	b=2/a=3,6/c=3,1/h=4,3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	27,5	24,4	27,5	16	20,12 (Norr)
Tipo de cimentación	Tetraploque (Circular con cueva)	Tetraploque (Circular con cueva)	Tetraploque (Circular con cueva)	Tetraploque (Circular con cueva)	Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,5h=0,5h+2,5b=0,9	a=1,5h=0,45h+3b=1	a=1,5h=0,5h+2,5b=0,9	a=1,55h=0,55h+2,35b=0,9	a=1,95h=2

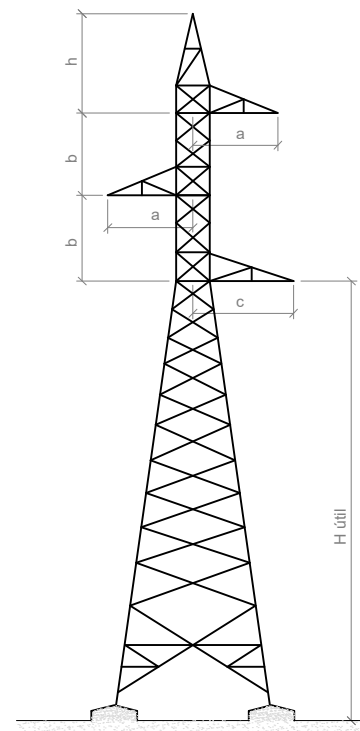


NOTAS
 TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA
 CATENARIA FLECHA MÍNIMA

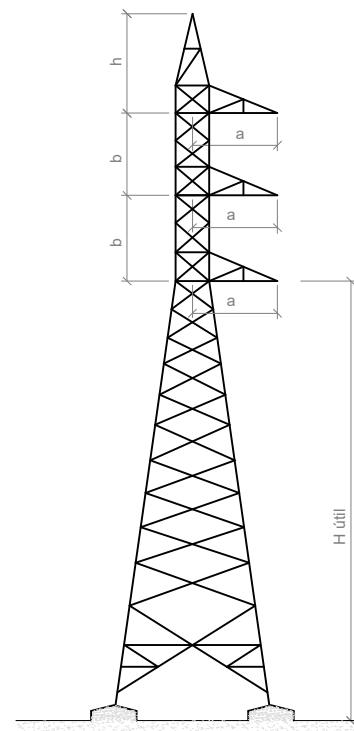


PLANTA SOLAR OPDE 10 SL		1ª EMISIÓN		DIBUJADO		COMPROB.	
PROYECTO		FECHA		ABRIL 2023		ABRIL 2023	
LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP. Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"		NOMBRE		FVO		APS	
TÍTULO		PLANO N		REVISIÓN		ESCALA	
PLANTA PERFIL		5.3		INDICADAS			

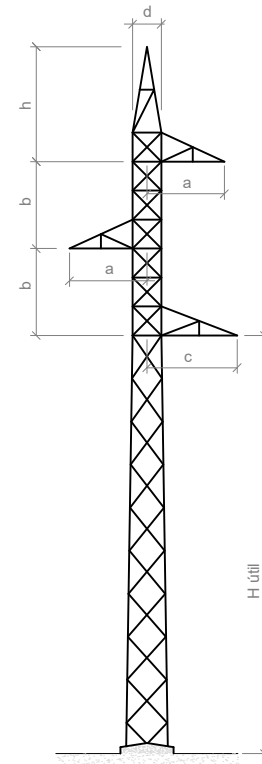
SERIES CO Y AGR



SERIE CO Bandera

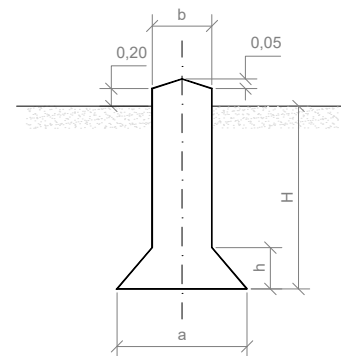
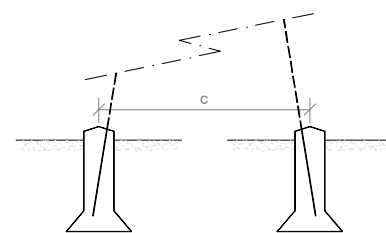


SERIE HAR



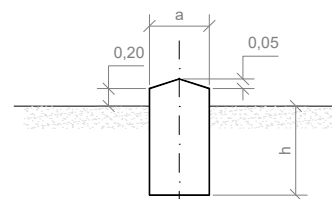
CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA

(Cotas en metros)



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

(Cotas en metros)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado (m)				Cálculo	Peso (kg)
					"b"	"a"	"c"	"h"		
1	FL	S	AGR-21000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.186
2	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.593
3	AN-AM	S	AGR-6000-18	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.268
4	AL-SU	S	HAR-5000-29	24,89	2	3,6	3,6	4,3	S1883	3.495
5	AL-SU	S	HAR-2500-24	21,91	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.322
6	AL-SU	S	HAR-2500-18	15,40	2	3,6	3,6	4,3	S1883	1.800
7	AN-AM	S	CO-9000-18	18,20	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	4325
8	AN-AM	S	AGR-6000-25	25,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.418
9	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.738
10	AN-AM	S	CO-12000-24	24,40	3,3	3,8	4,1	5,9	S1453	5.883
11	AL-AM	S	AGR-6000-27	27,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	3.738
12	AN-ANC	S	AGR-6000-16	16,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.268
13	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
14	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
15	AL-SU	S	HAR-2500-22	20,12	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.165
16	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.538
17	AL-SU	S	HAR-2500-27	24,15	2	3,6	3,6	4,3	S1883	2.538
18	AN-AM	S	AGR-6000-18	18,50	2	3,1	3,1	4,3	S1772	2.593
19 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESP	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.984
20 (*)	AL-AM	S	AGR-6000-ESP	36,00	2	3,1	3,1	4,3	S1772	4.984
21	FL	B	CO-18000-12	12,20	4,4	4,1	4,1	5,9	S2553 BAND	4.305

(*) Peso Estimado - Validar con Fabricante

Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Esc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
1	AGR-21000-16	Normal	Tetrabloque	2,20	0,85	1,20	3,55	3,50	20,15	21,13
2	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
3	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
4	HAR-5000-29	Normal	Monobloque	2,24	2,54	-	-	-	12,74	13,75
5	HAR-2500-24	Normal	Monobloque	2,04	2,15	-	-	-	8,95	9,78
6	HAR-2500-18	Normal	Monobloque	1,78	2,05	-	-	-	6,50	7,13
7	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
8	AGR-6000-25	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,53	7,40	7,95
9	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
10	CO-12000-24	Normal	Tetrabloque	1,50	0,45	1,00	3,00	5,92	10,25	10,93
11	AGR-6000-27	Normal	Tetrabloque	1,50	0,50	0,90	2,50	4,87	7,40	7,95
12	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque	1,55	0,55	0,90	2,35	3,30	7,23	7,79
13	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
14	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
15	HAR-2500-22	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,90
16	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
17	HAR-2500-27	Normal	Monobloque	2,09	2,19	-	-	-	9,57	10,44
18	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque	1,45	0,45	0,90	2,45	3,65	7,08	7,63
19 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
20 (*)	AGR-6000-ESP	Normal	Tetrabloque	1,55	0,45	0,90	2,50	6,05	10,40	10,92
21	CO-18000-12	Normal	Tetrabloque	1,65	0,45	1,10	3,35	3,80	13,72	14,41

* Cimentación estimada - Validar con Fabricante

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 o monobloque.
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.

PLANTA SOLAR OPDE 10 SL			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.		
PROYECTO LÍNEA 132 KV SET LA ABADÍA - AP.Nº1 LAT "SET ELAWAN-SET PROMOTORES"			FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023		PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO APOYOS - TIPOLOGÍA Y CIMENTACIONES			PLANO N	REVISIÓN	ESCALA		
			6		S/E		