



---

**PROYECTO MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV**  
**SET PERSA - SET VALDECONEJOS**  
**PROMOTORES**

**SEPARATA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**  
**DEL GOBIERNO DE ARAGÓN**

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Cosa, Alpeñés,  
Pancrudo, Utrillas y Escucha  
(Provincia de Teruel)

---



*En Zaragoza, noviembre de 2023*



## ÍNDICE

TABLA RESUMEN .....	2
1 ANTECEDENTES .....	3
2 OBJETO Y ALCANCE .....	4
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	7
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 .....	23
9.5 AISLAMIENTO.....	25
9.5.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos .....	26
9.6 ACCESORIOS .....	27
9.7 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	27
9.8 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO.....	29
10 CONCLUSIÓN.....	30
11 PLANOS .....	30

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº.: VD05564-23A  
 FECHA: 20/12/23

**E-VISADO**

## TABLA RESUMEN

<b>PROYECTO MODIFICADO</b> <b>LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b>	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Categoría	Especial
Frecuencia	50 Hz
Zona climática	C
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	140 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	337-AL1/44-ST1A (LA-380)
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	246,77 MW
Factor de potencia	0,9
Longitud	24.878 m
Tipo de aislamiento	Vidrio templado

<b>MODIFICADO</b> <b>LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b> <b>Separata – DGA Ctras</b>		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</td> </tr> <tr> <td>Nº Colegiado.:</td> <td>0003420</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</td> </tr> <tr> <td>VISADO Nº.:</td> <td>VD05564-23A</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td>20/12/23</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>E-VISADO</b></td> </tr> </table>	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA		Nº Colegiado.:	0003420	ISABEL DEL CAMPO PALACIOS		VISADO Nº.:	VD05564-23A	FECHA:	20/12/23	<b>E-VISADO</b>	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA														
Nº Colegiado.:	0003420													
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS														
VISADO Nº.:	VD05564-23A													
FECHA:	20/12/23													
<b>E-VISADO</b>														

## 1 ANTECEDENTES

La sociedad “DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.” es la promotora de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, ubicada en los términos municipales de Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel.

La LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES tiene como finalidad evacuar la energía producida por los siguientes parques:

- PE “Pertusa”, 50 MW. Su titular es DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.
- PE “Salamaña”, 50 MW. Su titular es DESARROLLOS DEL ANZO, S.L.

Estos parques eólicos cuentan con acceso a la red eléctrica para evacuar la energía generada en los mismos, siendo el punto de entrega la SET Valdeconejos 220 kV, de Red Eléctrica de España.

En diciembre de 2022 se redacta el Proyecto de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, visado nº VD-04803-22A, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, y en fecha 22 de diciembre de 2022 se solicita Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

Como consecuencia de la reubicación la SET Persa, motivada por la optimización de los circuitos de media tensión de los parques eólicos que evacuan a través de ella, se ha visto en la necesidad de modificar el trazado de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES.



**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**

## 2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto modificado es la adecuación del trazado de la LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES a la nueva ubicación de la SET PERSA, más apropiada para las posiciones de los aerogeneradores del PE “Pertusa” y PE “Salamaña”. Igualmente, se aprovecha para adaptar parte del trazado de la LAAT y evitar la afección a la zona ambiental existente de la Alondra Ricotí.

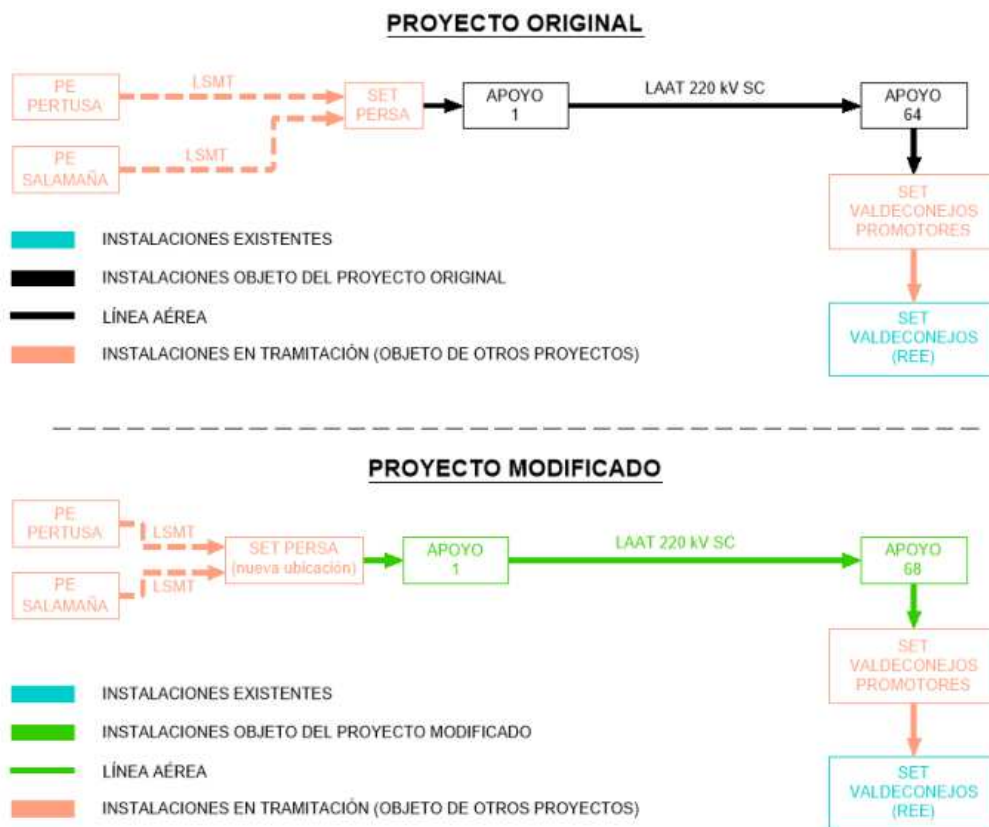




**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
Separata – DGA Ctras



Se incluye a continuación el esquema de las instalaciones del proyecto original y del proyecto modificado:



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, sirviendo para informar a las diferentes entidades y organismos competentes de los permisos y autorizaciones necesarias.

El proyecto modificado servirá para informar a las diferentes entidades y organismos competentes de los permisos y autorizaciones necesarias.

Con la presente separata, se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a infraestructuras gestionadas por la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS del GOBIERNO DE ARAGÓN, verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

<p><b>MODIFICADO</b></p> <p><b>LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b></p> <p>Separata – DGA Ctras</p>		<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p>VISADO Nº : VD05564-23A FECHA : 20/12/23</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES, son los siguientes:

- Titular: **DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.**
- CIF: B-02810414
- 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/o 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
32 – 33	Carretera A-1510 – Diputación General de Aragón (DGA-Ctras.) Cruzamiento Coordenadas UTM: X = 666.519; Y = 4.517.293

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.

- Cruzamiento con Carretera A-1510

En el trazado de la línea, hay un cruzamiento con la Carretera A-1510, en las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUCE con A-1510	
COORDENADAS	
X	Y
666.519	4.517.293

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº de Apoyo	COORDENADAS	
	X	Y
32	666.269	4.517.263
33	666.645	4.517.307

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

$D = 110,5 \text{ m}$  (Apoyo 33 – Altura total: 36,20 m) > 50 m → CUMPLE

$D_{add} + D_{el} = 7,5 + 1,7 = 9,2 \text{ m} < 12,06 \text{ m}$  → CUMPLE



## 5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea aérea de alta tensión discurre por los términos municipales de Rubielos de la Cérda, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Los Cantarrales	Rubielos de la Cérda
Loma de la Balsa El Horcajo	Cosa
La Dorada Hostalverde Cueva Negra Las Cañadillas El Prado El Sevillón	Alpeñés
Peña Navarro Hoya de Pérez El Calarizo Las Umbrihuelas	Pancrudo
Molino La Buitrera El Plantío La Muela	Utrillas
La Rocha	Escucha

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

Ap. Proy.	Ap. Modif.	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADAS	
			X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
-	P	PÓRTICO SET PERSA	655.639	4.516.593
-	1	GCO-40000-15-S1111	655.673	4.516.603
-	2	CO-5000-36-S1672	655.937	4.516.743
-	3	CO-5000-30-S1672	656.276	4.516.922
-	4	CO-5000-36-S1672	656.611	4.517.098
-	5	CO-5000-45-S1672	656.930	4.517.267
-	6	CO-9000-36-S2784	657.298	4.517.461
-	7	CO-5000-24-S1672	657.604	4.517.658
-	8	CO-5000-30-S1672	657.909	4.517.856
-	9	CO-5000-24-S1672	658.163	4.518.020
-	10	CO-15000-24-S2784	658.416	4.518.183
-	11	CO-5000-33-S1672	658.761	4.518.232

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº : VD05564-23A  
 ADE AEA : 20/12/23

**E-VISADO**

Ap. Proy.	Ap. Modif.	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADAS	
			X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
-	12	CO-5000-30-S1672	659.109	4.518.281
-	13	CO-5000-24-S1672	659.433	4.518.327
-	14	CO-5000-36-S1672	659.785	4.518.377
11	15	CO-15000-30-S2784	660.142	4.518.428
12	16	CO-12000-39-S2784	660.465	4.518.325
13	17	CO-9000-60-S1674	660.884	4.518.162
14	18	CO-9000-21-S1674	661.215	4.518.034
15	19	CO-5000-27-S1672	661.559	4.517.900
16	20	CO-5000-33-S1672	661.877	4.517.776
17	21	CO-5000-36-S1672	662.218	4.517.643
18	22	CO-5000-27-S1672	662.561	4.517.510
19	23	CO-9000-24-S1674	662.900	4.517.378
20	24	CO-5000-30-S1672	663.258	4.517.239
21	25	CO-9000-27-S1674	663.621	4.517.097
22	26	CO-5000-45-S1672	664.114	4.516.905
23	27	CO-5000-39-S1672	664.457	4.516.772
24	28	CO-5000-33-S1672	664.815	4.516.633
25	29	GCO-40000-30-S1232	665.178	4.516.491
26	30	CO-5000-33-S1672	665.547	4.516.752
27	31	CO-5000-27-S1672	665.915	4.517.013
28	32	CO-27000-15-S2784	666.269	4.517.263
29	33	CO-5000-24-S1782	666.645	4.517.307
30	34	CO-5000-27-S1672	667.018	4.517.351
31	35	CO-9000-21-S1674	667.383	4.517.393
32	36	CO-5000-24-S1672	667.661	4.517.426
33	37	CO-27000-30-S2784	667.984	4.517.464
34	38	CO-5000-27-S1782	668.313	4.517.286
35	39	CO-5000-33-S1672	668.643	4.517.108
36	40	CO-12000-27-S2784	668.977	4.516.928
37	41	CO-5000-30-S1672	669.342	4.516.802
38	42	CO-5000-33-S1672	669.731	4.516.669
39	43	CO-5000-33-S1672	670.111	4.516.538
40	44	CO-15000-27-S2784	670.472	4.516.414
41	45	CO-5000-36-S1672	670.831	4.516.481
42	46	CO-15000-24-S2784	671.189	4.516.549
43	47	CO-5000-36-S1672	671.503	4.516.436
44	48	CO-5000-27-S1672	671.785	4.516.334
45	49	CO-9000-18-S1674	672.116	4.516.214
-	50	CO-27000-18-S2774	672.446	4.516.095
-	51	CO-9000-60-S1674	672.661	4.516.171
-	52	CO-9000-33-S1674	672.935	4.516.268
-	53	CO-9000-39-S1674	673.491	4.516.465

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras



Ap. Proy.	Ap. Modif.	DENOMINACIÓN APOYO	COORDENADAS	
			X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
-	<b>54</b>	CO-12000-39-S1674	673.667	4.516.560
-	<b>55</b>	CO-15000-24-S2674	674.121	4.516.701
-	<b>56</b>	CO-12000-27-S1674	674.396	4.516.958
-	<b>57</b>	CO-9000-24-S1674	674.752	4.517.152
-	<b>58</b>	CO-5000-33-S1674	675.093	4.517.338
-	<b>59</b>	CO-15000-24-S2674	675.557	4.517.591
-	<b>60</b>	CO-5000-27-S1672	675.908	4.517.622
-	<b>61</b>	CO-5000-30-S1672	676.256	4.517.652
-	<b>62</b>	CO-9000-36-S1674	676.595	4.517.681
59	<b>63</b>	HAR-13000-13-POR	676.867	4.517.705
60	<b>64</b>	CO-9000-21-S1674	677.078	4.517.760
61	<b>65</b>	CO-5000-39-S1672	677.431	4.517.853
62	<b>66</b>	CO-5000-39-S1672	677.921	4.517.982
63	<b>67</b>	CO-9000-33-S1674	678.291	4.518.079
64	<b>68</b>	GCO-40000-15-S1111	678.655	4.518.175
P	P	PÓRTICO SET VALDECONEJOS PROMOTORES	678.661	4.518.126

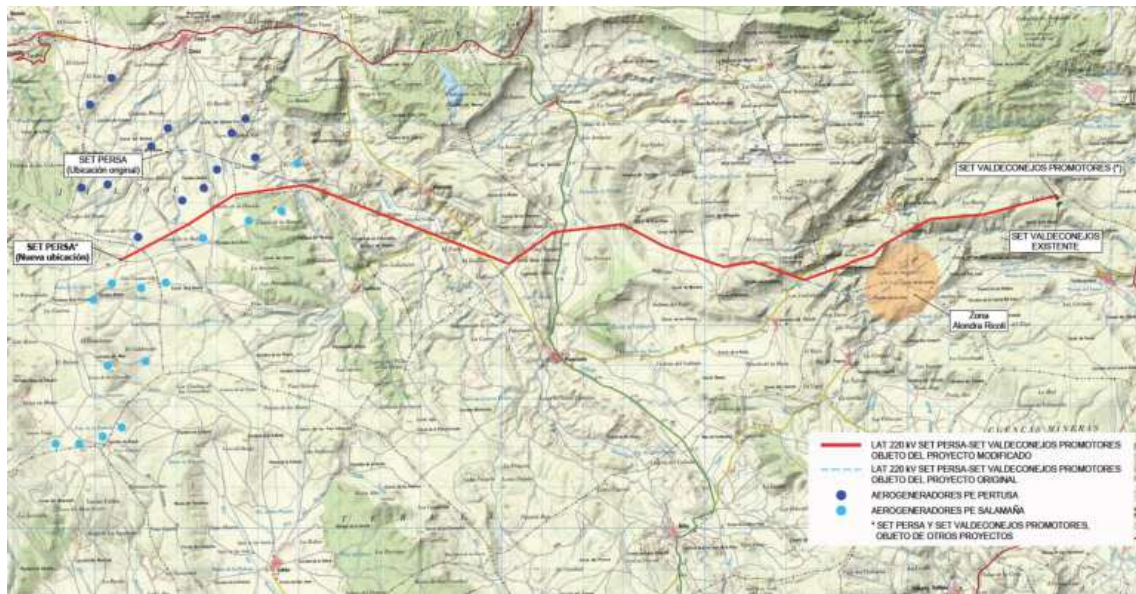
Es de señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación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



## 6 TRAZADO DE LA LÍNEA

La LÍNEA 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS discurrirá por los Términos Municipales de Rubielos de la Cérída, Cosa, Alpeñés, Pancrudo, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel.

El origen de la línea es el pórtico de la SET PERSA 220/30 kV, objeto de otro proyecto. A través de 20 alineaciones y 68 apoyos, el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET VALDECONEJOS PROMOTORES, objeto de otro proyecto.



Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P-1	35	Rubielos de la Cérída
2	1-6	1.838	Rubielos de la Cérída y Cosa
3	6-10	1.331	Cosa
4	10-15	1.743	Cosa y Alpeñés
5	15-16	339	Alpeñés
6	16-29	5.058	Alpeñés y Pancrudo
7	29-32	1.336	Pancrudo
8	32-37	1.727	Pancrudo
9	37-40	1.128	Pancrudo
10	40-44	1.581	Pancrudo
11	44-46	730	Pancrudo
12	46-50	1.335	Pancrudo
13	50-53	1.108	Pancrudo y Utrillas

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 N.º Colegiado.: 0003420  
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS  
**VISADO N.º : VD05564-23A**  
**FECHA : 20/12/23**  
**E-VISADO**

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
14	53-54	200	Utrillas
15	54-55	475	Utrillas
16	55-56	377	Utrillas
17	56-59	1.323	Utrillas
18	59-63	1.315	Utrillas y Escucha
19	63-68	1.849	Escucha
20	68-P	50	Escucha
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>24.878</b>	



<p><b>MODIFICADO</b></p> <p><b>LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b></p> <p><b>Separata – DGA Ctras</b></p>		<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p>VISADO Nº : VD05564-23A FECHA : 20/12/23</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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 C: situada a más de 1000 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: <b>5 m</b> (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 <b>1,5 veces</b> su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a <b>50 m</b> en autopistas, autovías y vías rápidas y a <b>25 m</b> 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.



**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**

<b>DISTANCIAS DE SEGURIDAD</b>		
<b>Cruzamiento</b>	<b>Condición</b>	<b>Observaciones</b>
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	<p>La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de <b>50 m</b> hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea.</p> <p>En ningún caso podrán instalarse apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a <b>1,5 veces</b> la altura del apoyo.</p> <p>Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.</p>
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	<p>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:</p> <p><b><math>D_{add}+D_{el} = 3,5+1,7</math></b> (mínimo de <b>5,2 m</b>)</p>	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Teleféricos y cables transportados	<p>La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será:</p> <p><b><math>D_{add}+D_{el} = 4,5+1,7</math></b> (mínimo de <b>6,2 m</b>)</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
Ríos y canales, navegables o flotables	<p>La altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será:</p> <p><b><math>G+D_{add}+D_{el} = G+2,3+1,7</math></b></p> <p>G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.</p>	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 <b>25 m</b> .

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº : VD05564-23A  
DE FECHA : 20/12/23

**E-VISADO**

(\*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D <sub>add</sub> (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	
<b>220</b>	<b>3,5</b>	
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 <b>1,5 veces</b> 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 <b>1,5 veces</b> 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 <b>50 m</b> 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 <b>25 m</b> .



## 9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 9.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): ..... 220
- Categoría de la línea: ..... Especial
- Frecuencia (Hz): ..... 50
- Factor de potencia: ..... 0,9
- Zona Climática: ..... Zona C
- Longitud (m): ..... 24.878
  - T.M. Rubielos de la Cérida ..... 499
  - T.M. Cosa ..... 2.738
  - T.M. Alpeñés ..... 7.062
  - T.M. Pancrudo ..... 8.696
  - T.M. Utrillas ..... 3.846
  - T.M. Escucha ..... 2.036
- Velocidad del viento considerada (km/h): ..... 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (°C): ..... 85
- Tipo de montaje: ..... Simple Circuito (SC)
- Conductor: ..... LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Número de conductores por fase: ..... 1
- Cable de Tierra/Opgw: ..... OPGW-53G68Z
- Nº de apoyos: ..... 68
- Nº de vanos: ..... 69
- Aislamiento: ..... Cadenas con elementos U120B de vidrio templado
  - Suspensión: ..... 16 elementos
  - Amarre: ..... 2x16 elementos
- Cota más baja (m): ..... 1.146
- Cota más alta (m): ..... 1.372

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 de terreno (m.s.n.m.)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo de terreno	Ángulo interior (gr)
P	1.350	-	35,00	FL	Normal	-
1	1.350	35,00	298,44	FL	Normal	-



**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras

Nº Apoyo	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo de terreno	Ángulo interior (gr)
2	1.348	298,44	384,38	AL-SU	Normal	-
3	1.342	384,38	378,13	AL-SU	Normal	-
4	1.330	378,13	360,94	AL-SU	Normal	-
5	1.318	360,94	416,30	AL-SU	Normal	-
6	1.325	416,30	363,39	AN-ANC	Normal	194
7	1.314	363,39	364,06	AL-SU	Normal	-
8	1.304	364,06	301,56	AL-SU	Normal	-
9	1.310	301,56	301,55	AL-SU	Normal	-
10	1.314	301,55	348,63	AN-ANC	Normal	172
11	1.316	348,63	351,11	AL-SU	Normal	-
12	1.309	351,11	327,91	AL-SU	Normal	-
13	1.297	327,91	355,59	AL-SU	Normal	-
14	1.288	355,59	359,91	AL-SU	Normal	-
15	1.302	359,91	338,57	AN-ANC	Normal	172
16	1.297	338,57	450,00	AN-ANC	Normal	196
17	1.203	450,00	355,50	AL-ANC	Normal	-
18	1.182	355,50	369,35	AL-ANC	Normal	-
19	1.169	369,35	342,16	AL-SU	Normal	-
20	1.180	342,16	364,91	AL-SU	Normal	-
21	1.169	364,91	366,51	AL-SU	Normal	-
22	1.164	366,51	363,79	AL-SU	Normal	-
23	1.174	363,79	383,68	AL-ANC	Normal	-
24	1.146	383,68	390,15	AL-SU	Normal	-
25	1.160	390,15	529,15	AL-ANC	Normal	-
26	1.185	529,15	368,42	AL-SU	Normal	-
27	1.214	368,42	384,21	AL-SU	Normal	-
28	1.224	384,21	389,81	AL-SU	Normal	-
29	1.229	389,81	452,30	AN-ANC	Normal	137
30	1.276	452,30	450,88	AL-SU	Normal	-
31	1.268	450,88	433,02	AL-SU	Normal	-
32	1.277	433,02	379,26	AN-ANC	Normal	168
33	1.222	379,26	375,44	AL-SU	Normal	-
34	1.232	375,44	368,42	AL-SU	Normal	-
35	1.264	368,42	279,47	AL-ANC	Normal	-
36	1.359	279,47	324,39	AL-SU	Normal	-
37	1.353	324,39	373,33	AN-ANC	Normal	161
38	1.289	373,33	375,44	AL-SU	Normal	-
39	1.282	375,44	379,24	AL-SU	Normal	-
40	1.285	379,24	386,05	AN-ANC	Normal	190
41	1.300	386,05	410,94	AL-SU	Normal	-





**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras

Nº Apoyo	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo de terreno	Ángulo interior (gr)
42	1.294	410,94	401,56	AL-SU	Normal	-
43	1.298	401,56	382,14	AL-SU	Normal	-
44	1.312	382,14	364,63	AN-ANC	Normal	167
45	1.315	364,63	365,61	AL-SU	Normal	-
46	1.328	365,61	332,63	AN-ANC	Normal	166
47	1.335	332,63	300,00	AL-SU	Normal	-
48	1.311	300,00	351,58	AL-SU	Normal	-
49	1.225	351,58	350,91	AL-ANC	Normal	-
50	1.179	350,91	227,95	AN-ANC	Normal	156
51	1.180	227,95	291,14	AL-ANC	Normal	-
52	1.174	291,14	589,29	AL-ANC	Normal	-
53	1.281	589,29	200,00	AN-ANC	Normal	190
54	1.295	200,00	474,77	AN-ANC	Normal	187
55	1.330	474,77	377,09	AN-ANC	Normal	171
56	1.328	377,09	405,42	AN-ANC	Normal	184
57	1.213	405,42	388,43	AL-ANC	Normal	-
58	1.270	388,43	529,15	AL-SU	Normal	-
59	1.300	529,15	351,90	AN-ANC	Normal	174
60	1.305	351,90	349,12	AL-SU	Normal	-
61	1.306	349,12	340,35	AL-SU	Normal	-
62	1.310	340,35	273,23	AL-ANC	Normal	-
63	1.312	273,23	217,54	AN-ANC	Normal	189
64	1.324	217,54	364,91	AL-ANC	Normal	-
65	1.333	364,91	507,02	AL-SU	Normal	-
66	1.346	507,02	382,46	AL-SU	Normal	-
67	1.347	382,46	377,19	AL-ANC	Normal	-
68	1.372	377,19	50,00	FL	Normal	-
P	1.367	50,00	-	FL	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AL-ANC – Alineación/Anclaje
- 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-380 (337-AL1/44-ST1A)*
- Sección total (mm<sup>2</sup>): ..... 381,5
- Diámetro total (mm): ..... 25,40

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº.: VD05564-23A  
 ADE REVISIA.: 20/12/23

E-VISADO

- Número de hilos de aluminio: ..... 54
- Número de hilos de acero:..... 7
- Carga de rotura (kg): ..... 11.135
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): ..... 0,0857
- Peso (kg/m): ..... 1,276
- Coeficiente de dilatación (°C): ..... 1,93·E<sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (kg/mm<sup>2</sup>):..... 7.000

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: ..... OPGW-53G68Z
- Diámetro (mm):..... 15,3
- Peso (kg/m): ..... 0,67
- Sección (mm<sup>2</sup>): ..... 118,7
- Coeficiente de dilatación (°C): ..... 1,41·E<sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (kg/mm<sup>2</sup>):..... 11.804
- Carga de rotura (kg): ..... 9.967

En el *Anejo 1 “CÁLCULOS MECÁNICOS”* se amplía la información de los conductores.

El tendido se efectuará de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas que se acompañan en el *Anejo 1*, 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 IMEDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	8.876
2	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
3	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
4	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
5*	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	7.568
6	AN-ANC	A	CO-9000	36	4,4	4,6	4,9	6,6	8.683
7	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
8	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
9	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
10	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	6.730
11	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
12	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº.: VD05564-23A  
 ADE REVISIA : 20/12/23

**E-VISADO**

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
13	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
14	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
15	AN-ANC	A	CO-15000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	8.250
16	AN-ANC	A	CO-12000	39	4,4	4,6	4,9	6,6	10.326
17*	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	14.052
18	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	4.843
19	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
20	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
21	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
22	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
23	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	5.469
24	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
25	AL-ANC	A	CO-9000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	6.122
26*	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	7.568
27	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	6.895
28	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
29	AN-ANC	A	GCO-40000	30	5,6	5,6	6	7,65	14.913
30	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
31	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
32	AN-ANC	A	CO-27000	15	4,4	4,6	4,9	6,6	6.532
33	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,6	4,9	5,2	3.981
34	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
35	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	4.843
36	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	3.939
37	AN-ANC	A	CO-27000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	11.099
38	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,6	4,9	5,2	4.532
39	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
40	AN-ANC	A	CO-12000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	6.958
41	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
42	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
43	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	5.540
44	AN-ANC	A	CO-15000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	7.547
45	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
46	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	6.730
47	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	6.054
48	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
49	AL-ANC	A	CO-9000	18	3,3	4,3	4,6	6,6	4.418
50	AN-ANC	A	CO-27000	18	4,4	4,6	4,6	6,6	7.388
51*	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	14.052
52	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	7.537
53	AN-ANC	A	CO-9000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	9.554
54	AN-ANC	A	CO-12000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	10.051
55	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	6.673
56	AN-ANC	A	CO-12000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	6.683
57	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	5.469
58	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	5.595
59	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	6.673
60	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	4.490
61	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	4.941
62	AL-ANC	A	CO-9000	36	3,3	4,3	4,6	6,6	8.431
63*	AN-ANC	A	HAR-13000	13	1,2	-	-	-	5.439
64	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	4.843
65	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	6.895

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº : VD05564-23A  
DE FECHA : 20/12/23

**E-VISADO**

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
66	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	6.895
67	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	7.537
68	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	8.876

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

En el *Documento 2 "PLANOS"* se puede consultar la geometría, y en el *Anejo 1 "CÁLCULOS MECÁNICOS"* se puede consultar los esfuerzos admisibles de los apoyos seleccionados.

## 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 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.) (m <sup>3</sup> )	V (Horm.) (m <sup>3</sup> )
				a	h	b	H	c		
1	GCO-40000-15	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46
2	CO-5000-36	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
3	CO-5000-30	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
4	CO-5000-36	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
5*	CO-5000-45	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,94	9,69	10,40
6	CO-9000-36	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97	8,09	8,64
7	CO-5000-24	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
8	CO-5000-30	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
9	CO-5000-24	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
10	CO-15000-24	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
11	CO-5000-33	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
12	CO-5000-30	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
13	CO-5000-24	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
14	CO-5000-36	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
15	CO-15000-30	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,80	0,60	1,10	3,25	6,95	14,11	14,94
16	CO-12000-39	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
17*	CO-9000-60	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21	9,87	10,58
18	CO-9000-21	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
19	CO-5000-27	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
20	CO-5000-33	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
21	CO-5000-36	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
22	CO-5000-27	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
23	CO-9000-24	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,45	8,00
24	CO-5000-30	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
25	CO-9000-27	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40	7,59	8,14
26*	CO-5000-45	Normal	Tetraloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	8,40	9,69	10,40

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420  
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº.: VD05564-23A  
 ADE REVISIA : 20/12/23

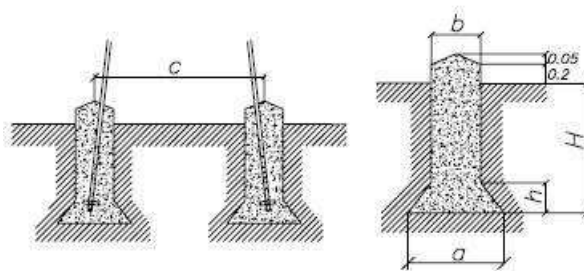
**E-VISADO**

Número apoyo	Apoyo	Tipo Terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
27	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
28	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
29	GCO-40000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,65	1,10	1,30	3,80	8,32	28,34	29,49
30	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
31	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
32	CO-27000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32	20,13	21,11
33	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
34	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
35	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
36	CO-5000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30	6,47	7,02
37	CO-27000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,75	6,95	23,30	24,45
38	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
39	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
40	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
41	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
42	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
43	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
44	CO-15000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,25	6,40	13,83	14,66
45	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
46	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
47	CO-5000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06	7,33	7,88
48	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
49	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85	7,21	7,76
50	CO-27000-18	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,10	0,65	1,30	3,70	4,85	22,20	23,35
51	CO-9000-60	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21	9,87	10,58
52	CO-9000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
53	CO-9000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,90	8,50	8,22	8,77
54*	CO-12000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50	11,03	11,71
55*	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
56	CO-12000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40	10,41	11,09
57	CO-9000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92	7,45	8,00
58*	CO-5000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61	6,70	7,25
59*	CO-15000-24	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92	13,58	14,40
60*	CO-5000-27	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72	6,47	7,02
61	CO-5000-30	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20	6,69	7,24
62	CO-9000-36	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97	8,09	8,64
63*	HAR-13000-13	Normal	2 x Monobloque	1,90	-	-	2,74	-	18,84	19,78
64	CO-9000-21	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35	7,33	7,88
65	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
66	CO-5000-39	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51	7,45	8,00
67	CO-9000-33	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43	7,72	8,27
68	GCO-40000-15	Normal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27	28,31	29,46

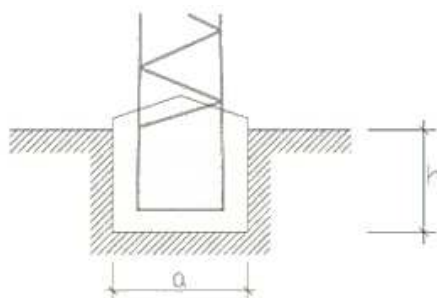
\*: Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberán validarse antes de su instalación.

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 707,29 m³.

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



**Cimentación tetrabloque (circular con cueva)**



**Cimentación monobloque**

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar las geometrías de las cimentaciones de los apoyos seleccionados.

## 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): ..... 3,80
- 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.

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 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

<b>MODIFICADO</b> <b>LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b> <b>Separata – DGA Ctras</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-weight: bold;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Nº Colegiado.:</td> <td>0003420</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small;">ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">VISADO Nº.:</td> <td>VD05564-23A</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">FECHA:</td> <td>20/12/23</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">E-VISADO</td> </tr> </table>	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA		Nº Colegiado.:	0003420	ISABEL DEL CAMPO PALACIOS		VISADO Nº.:	VD05564-23A	FECHA:	20/12/23	E-VISADO	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA														
Nº Colegiado.:	0003420													
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS														
VISADO Nº.:	VD05564-23A													
FECHA:	20/12/23													
E-VISADO														

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar las cadenas seleccionadas.

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

## 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>, atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea



**MODIFICADO**  
**LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
 Separata – DGA Ctras

(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.

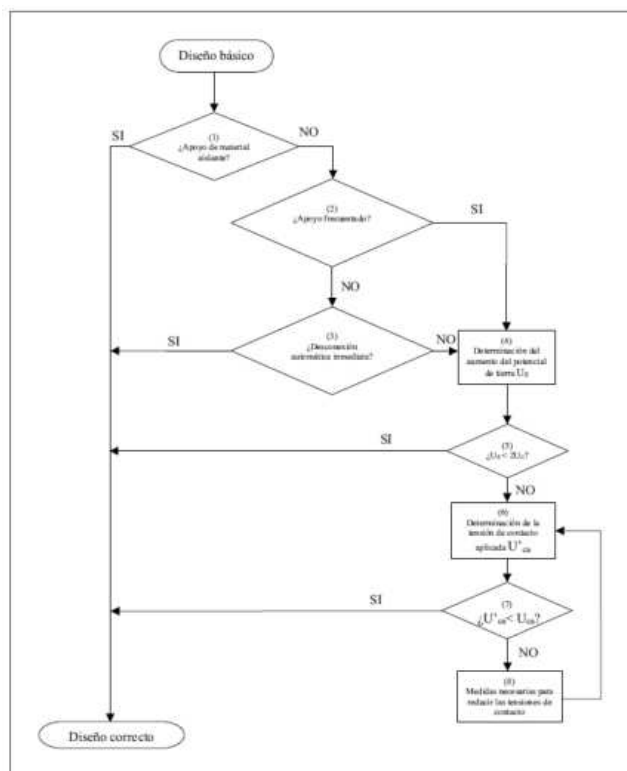
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

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

donde:

- $\rho_s$ : 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:



<p><b>MODIFICADO</b></p> <p><b>LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b></p> <p><b>Separata – DGA Ctras</b></p>		<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p><b>VISADO Nº. : VD05564-23A</b> <b>FECHA : 20/12/23</b></p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En el *Documento 2 “PLANOS”* se puede consultar la tipología de la puesta a tierra seleccionada para los apoyos.

## 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.

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar la placa de señalización.

**MODIFICADO**  
**LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES**  
**Separata – DGA Ctras**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0003420  
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS  
VISADO Nº.: VD05564-23A  
DE FECHA: 20/12/23  
**E-VISADO**

## 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 la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS del GOBIERNO DE ARAGÓN y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

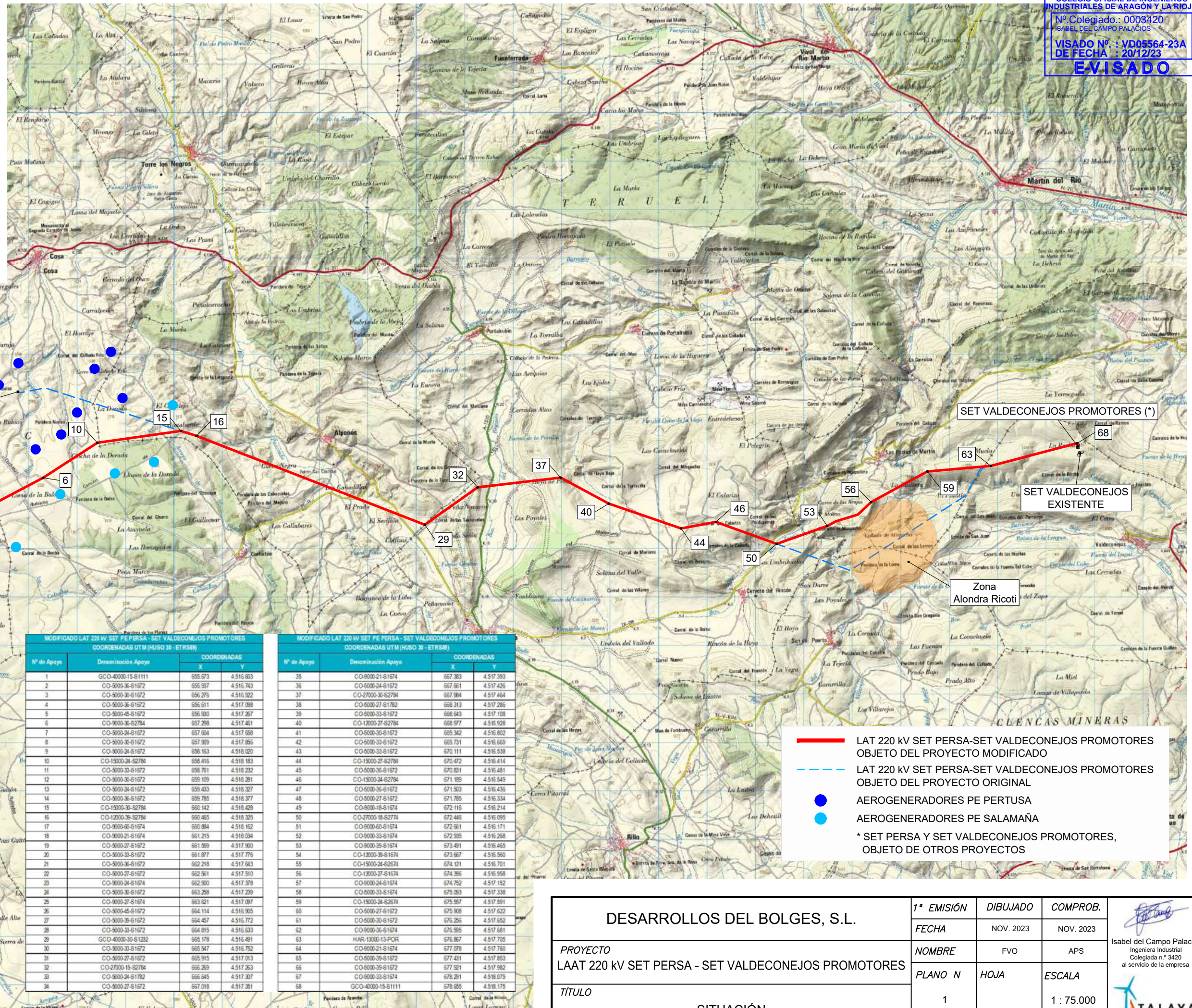
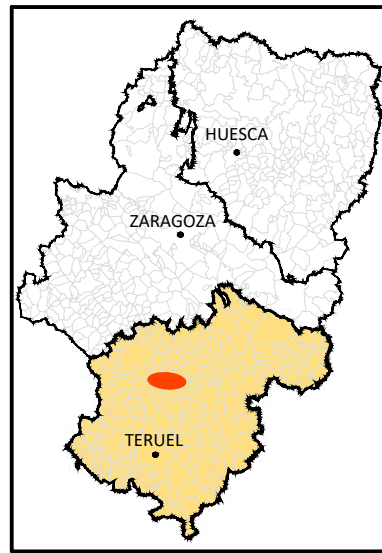
**Zaragoza, noviembre de 2023**  
**Fdo. Isabel del Campo Palacios**  
**Ingeniera Industrial**  
**Colegiada Nº 3.420 COIAR**  
**Al servicio de la empresa**  
**Atalaya Generación S.L.**

<b>MODIFICADO</b> <b>LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES</b> <b>Separata – DGA Ctras</b>		<table border="1"><tr><td colspan="2">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</td></tr><tr><td>Nº Colegiado.:</td><td>0003420</td></tr><tr><td colspan="2">ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</td></tr><tr><td>VISADO Nº.:</td><td>VD05564-23A</td></tr><tr><td>FECHA:</td><td>20/12/23</td></tr><tr><td colspan="2"><b>E-VISADO</b></td></tr></table>	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA		Nº Colegiado.:	0003420	ISABEL DEL CAMPO PALACIOS		VISADO Nº.:	VD05564-23A	FECHA:	20/12/23	<b>E-VISADO</b>	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA														
Nº Colegiado.:	0003420													
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS														
VISADO Nº.:	VD05564-23A													
FECHA:	20/12/23													
<b>E-VISADO</b>														

## 11 PLANOS

- SITUACIÓN
- AFECCIÓN A DGA – CTRAS
- PLANTA PERFIL
- APOYOS TIPO





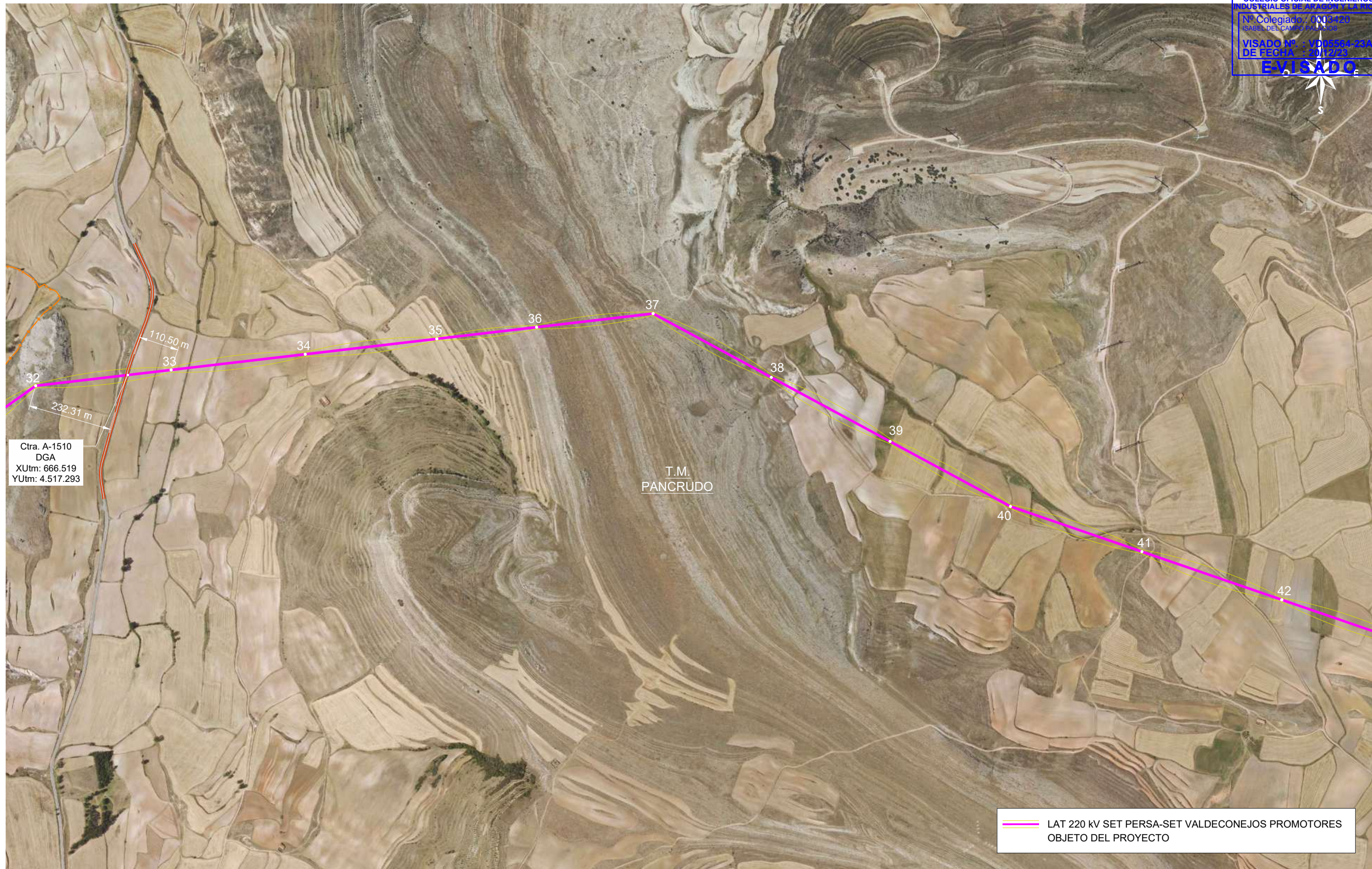
MODIFICADO LAT 220 KV SET PE PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES				
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)				
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	X	Y	
1	GC0-4000-15-S1111	655.673	4.516.903	
2	CO-5000-36-S1672	655.937	4.516.743	
3	CO-5000-30-S1672	656.276	4.516.922	
4	CO-5000-36-S1672	656.611	4.517.098	
5	CO-5000-45-S1672	656.930	4.517.267	
6	CO-5000-36-S2784	657.298	4.517.461	
7	CO-5000-24-S1672	657.604	4.517.658	
8	CO-5000-30-S1672	657.909	4.517.856	
9	CO-5000-24-S1672	658.163	4.518.020	
10	CO-15000-24-S2784	658.415	4.518.183	
11	CO-5000-33-S1672	658.761	4.518.232	
12	CO-5000-30-S1672	659.109	4.518.281	
13	CO-5000-24-S1672	659.433	4.518.327	
14	CO-5000-36-S1672	659.785	4.518.377	
15	CO-15000-30-S2784	660.142	4.518.428	
16	CO-12000-36-S2774	660.465	4.518.325	
17	CO-9000-60-S1674	660.884	4.518.162	
18	CO-9000-21-S1674	661.215	4.518.034	
19	CO-5000-27-S1672	661.589	4.517.900	
20	CO-5000-30-S1672	661.877	4.517.776	
21	CO-5000-36-S1672	662.218	4.517.643	
22	CO-5000-27-S1672	662.561	4.517.510	
23	CO-9000-24-S1674	662.900	4.517.378	
24	CO-5000-33-S1672	663.258	4.517.239	
25	CO-9000-27-S1674	663.621	4.517.097	
26	CO-5000-45-S1672	664.114	4.516.905	
27	CO-5000-36-S1672	664.457	4.516.772	
28	CO-5000-30-S1672	664.815	4.516.633	
29	GC0-4000-30-S1232	665.178	4.516.491	
30	CO-5000-33-S1672	665.547	4.516.752	
31	CO-5000-27-S1672	665.915	4.517.013	
32	CO-27000-15-S2784	666.269	4.517.263	
33	CO-5000-24-S1782	666.645	4.517.307	
34	CO-5000-27-S1672	667.018	4.517.351	

MODIFICADO LAT 220 KV SET PE PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES				
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)				
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	X	Y	
35	CO-9000-21-S1674	667.383	4.517.393	
36	CO-5000-24-S1672	667.661	4.517.426	
37	CO-27000-30-S2784	667.964	4.517.464	
38	CO-5000-27-S1782	668.313	4.517.285	
39	CO-5000-33-S1672	668.643	4.517.106	
40	CO-12000-27-S2784	668.977	4.516.928	
41	CO-5000-30-S1672	669.342	4.516.802	
42	CO-5000-33-S1672	669.731	4.516.669	
43	CO-5000-33-S1672	670.111	4.516.538	
44	CO-15000-27-S2784	670.472	4.516.414	
45	CO-5000-36-S1672	670.831	4.516.481	
46	CO-15000-24-S2784	671.185	4.516.549	
47	CO-5000-36-S1672	671.503	4.516.436	
48	CO-5000-27-S1672	671.785	4.516.334	
49	CO-9000-18-S1674	672.116	4.516.214	
50	CO-27000-18-S2774	672.446	4.516.095	
51	CO-9000-60-S1674	672.861	4.516.171	
52	CO-9000-33-S1674	672.935	4.516.268	
53	CO-9000-39-S1674	673.491	4.516.465	
54	CO-12000-36-S1674	673.667	4.516.560	
55	CO-15000-24-S2674	674.121	4.516.701	
56	CO-12000-27-S1674	674.366	4.516.958	
57	CO-9000-24-S1674	674.752	4.517.152	
58	CO-5000-33-S1674	675.933	4.517.239	
59	CO-15000-24-S2674	675.967	4.517.991	
60	CO-5000-27-S1672	675.908	4.517.622	
61	CO-5000-30-S1672	676.256	4.517.652	
62	CO-9000-36-S1674	676.995	4.517.681	
63	HAR-13000-13-POR	676.867	4.517.705	
64	CO-9000-21-S1674	677.078	4.517.760	
65	CO-5000-39-S1672	677.431	4.517.853	
66	CO-5000-39-S1672	677.921	4.517.962	
67	CO-9000-33-S1674	678.291	4.518.079	
68	GC0-4000-15-S1111	678.655	4.518.175	

- LAT 220 KV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO
- - - LAT 220 KV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES OBJETO DEL PROYECTO ORIGINAL
- AEROGENERADORES PE PERTUSA
- AEROGENERADORES PE SALAMAÑA
- \* SET PERSA Y SET VALDECONEJOS PROMOTORES, OBJETO DE OTROS PROYECTOS


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	NOMBRE	FVO	APS	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada nº 3420 al servicio de la empresa
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO SITUACIÓN	1		1 : 75.000	






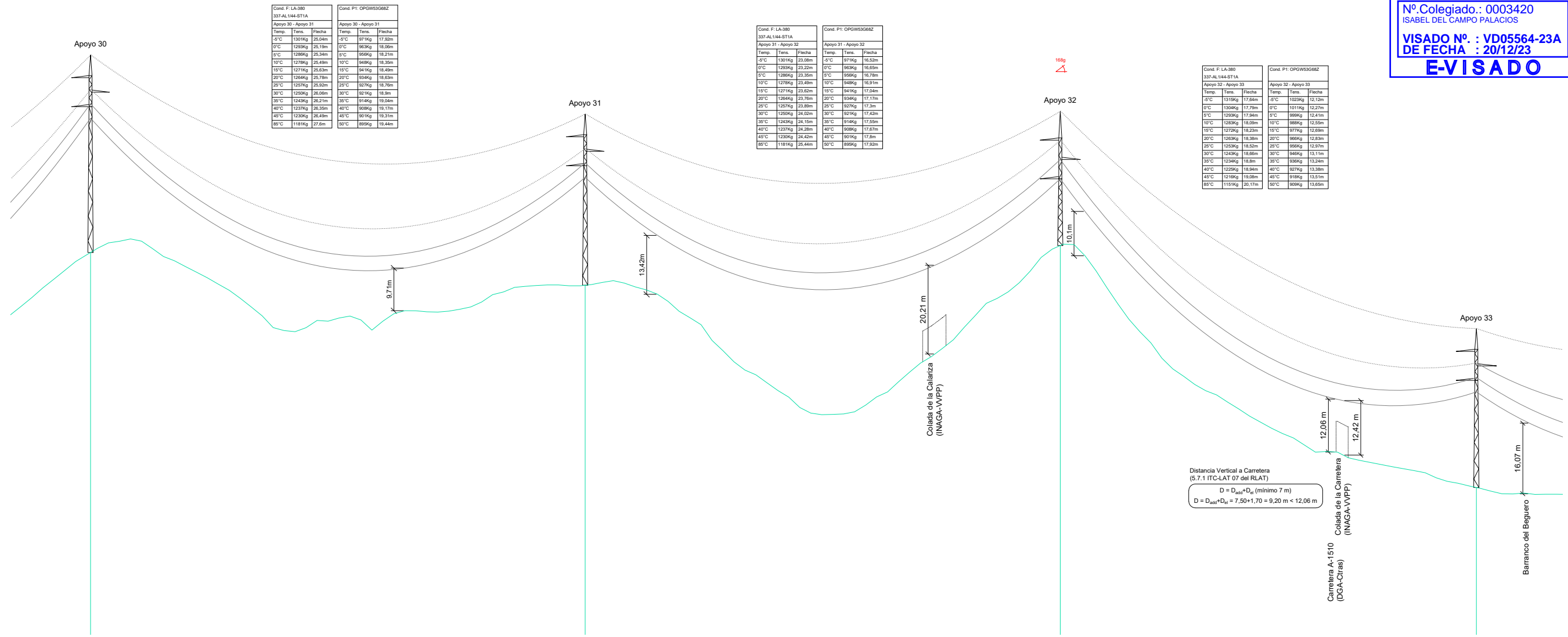
Ctra. A-1510  
 DGA  
 XUtm: 666.519  
 YUtm: 4.517.293

T.M.  
 PANCRUDO

 LAT 220 KV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES  
 OBJETO DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	NOMBRE	FVO	APS	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	2		1 : 10.000	
AFECCIONES A DGA - CTRAS				



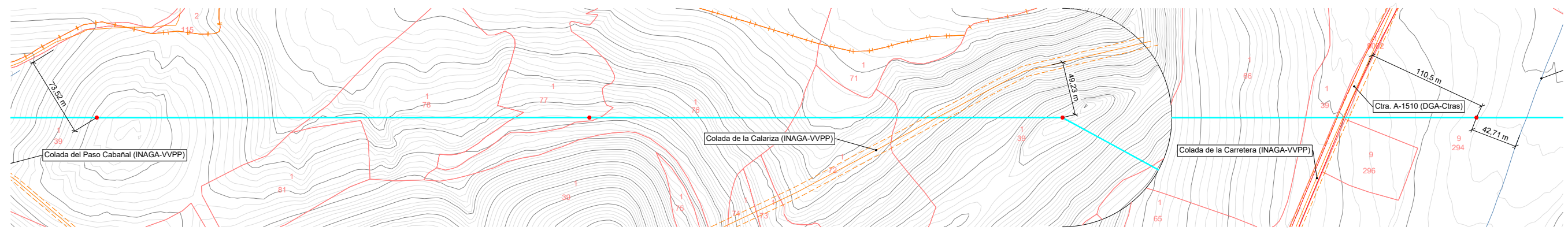


Cond. F. LA-380			Cond. P1: OPGW53G6BZ		
Temp	Tens.	Flacha	Temp	Tens.	Flacha
-5°C	1301Kg	25,04m	-5°C	871Kg	17,52m
0°C	1293Kg	25,19m	0°C	863Kg	18,09m
5°C	1285Kg	25,34m	5°C	855Kg	18,21m
10°C	1279Kg	25,49m	10°C	848Kg	18,35m
15°C	1274Kg	25,63m	15°C	841Kg	18,49m
20°C	1269Kg	25,78m	20°C	834Kg	18,63m
25°C	1264Kg	25,92m	25°C	827Kg	18,76m
30°C	1259Kg	26,06m	30°C	820Kg	18,90m
35°C	1254Kg	26,21m	35°C	814Kg	19,04m
40°C	1249Kg	26,35m	40°C	808Kg	19,17m
45°C	1244Kg	26,49m	45°C	801Kg	19,31m
50°C	1239Kg	26,63m	50°C	795Kg	19,44m

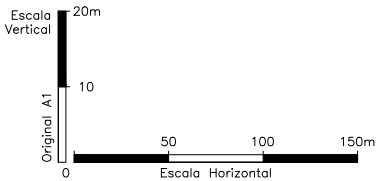
Cond. F. LA-380			Cond. P1: OPGW53G6BZ		
Temp	Tens.	Flacha	Temp	Tens.	Flacha
-5°C	1301Kg	25,08m	-5°C	871Kg	16,52m
0°C	1293Kg	25,22m	0°C	863Kg	16,69m
5°C	1285Kg	25,36m	5°C	855Kg	16,79m
10°C	1279Kg	25,49m	10°C	848Kg	16,91m
15°C	1274Kg	25,62m	15°C	841Kg	17,04m
20°C	1269Kg	25,76m	20°C	834Kg	17,17m
25°C	1264Kg	25,89m	25°C	827Kg	17,30m
30°C	1259Kg	26,02m	30°C	820Kg	17,43m
35°C	1254Kg	26,15m	35°C	814Kg	17,55m
40°C	1249Kg	26,28m	40°C	808Kg	17,67m
45°C	1244Kg	26,41m	45°C	801Kg	17,80m
50°C	1239Kg	26,54m	50°C	795Kg	17,92m

Cond. F. LA-380			Cond. P1: OPGW53G6BZ		
Temp	Tens.	Flacha	Temp	Tens.	Flacha
-5°C	1319Kg	17,84m	-5°C	1029Kg	12,15m
0°C	1304Kg	17,79m	0°C	1011Kg	12,27m
5°C	1289Kg	17,94m	5°C	999Kg	12,41m
10°C	1283Kg	18,09m	10°C	989Kg	12,55m
15°C	1277Kg	18,23m	15°C	977Kg	12,69m
20°C	1263Kg	18,38m	20°C	966Kg	12,83m
25°C	1253Kg	18,52m	25°C	956Kg	12,97m
30°C	1243Kg	18,66m	30°C	946Kg	13,11m
35°C	1234Kg	18,80m	35°C	935Kg	13,24m
40°C	1225Kg	18,94m	40°C	925Kg	13,38m
45°C	1216Kg	19,08m	45°C	914Kg	13,51m
50°C	1207Kg	20,17m	50°C	903Kg	13,65m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	30	P.C.: 1188,60 m	31	32	33
Cota Terreno (m)	1275,71		1268,25	1277,29	1222,18
Distancia Parcial (m)	452,30	450,88	450,88	433,02	379,26
Distancia Origen (m)	10795,85		11246,73	11679,75	12059,01
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU	AN_ANC (168g)	AL_SU
Serie Apoyo	CO-5000-33		CO-5000-27	CO-27000-15	CO-5000-24
Armado (m)	b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2		b=3,3/a=4,3/c=4,6/h=5,2	b=4,4/a=4,6/c=4,9/h=6,6	b=3,3/a=4,6/c=4,9/h=5,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	33,2		27,2	15,2	24,4
Tipo de cimentación	Tetraploque (Circular con cueva)		Tetraploque (Circular con cueva)	Tetraploque (Circular con cueva)	Tetraploque (Circular con cueva)
Datos Cimentación (m)	a=1,25h=0,3H+2,5b=0,9		a=1,2h=0,25H+2,45b=0,9	a=2,15h=0,8H+3,65b=1,2	a=1,2h=0,25H+2,45b=0,9

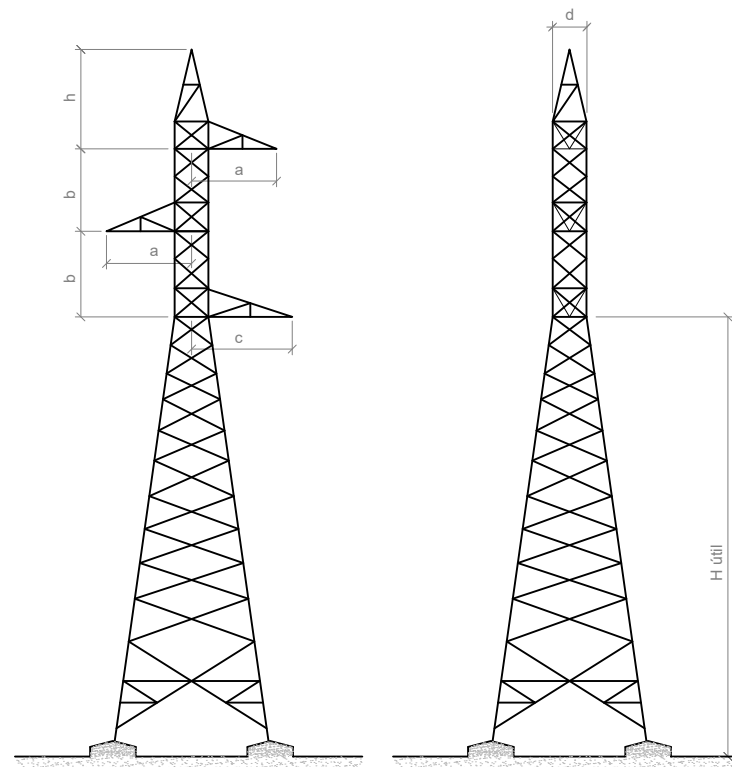


NOTAS  
 TODOS LOS APOYOS DE LA LINEA SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGUN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.  
 ——— CATENARIA FLECHA MÁXIMA  
 ..... CATENARIA FLECHA MÍNIMA

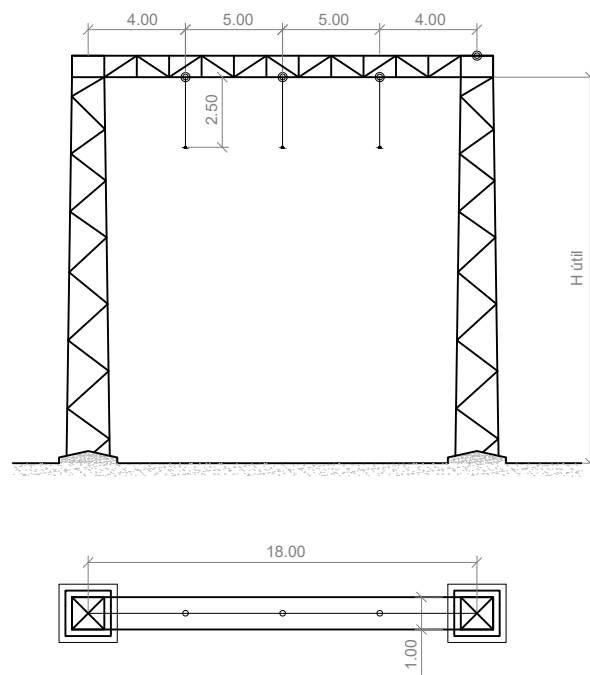


DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa 
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES TÍTULO PLANTA - PERFIL	NOMBRE	VGR	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	4	10	INDICADAS	

**SERIES CO Y GCO**



**PÓRTICO HAR**  
(cotas en metros)

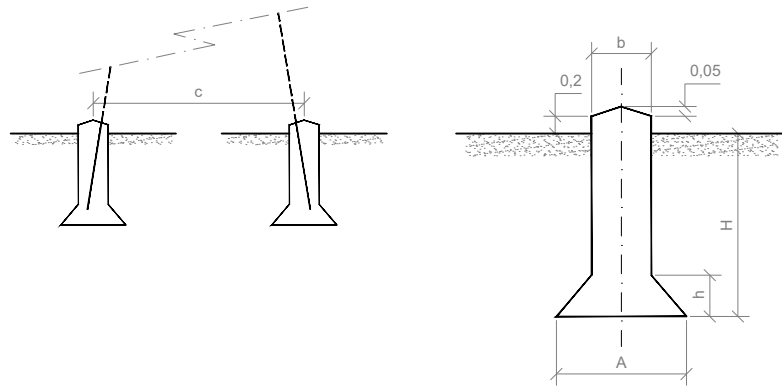


Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Cúpula (m)	Peso (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m)		
1	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5		
2	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2		
3	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2		
4	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
5	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
6	AN-ANC	A	CO-9000	36	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
7	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
8	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
9	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
10	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
11	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
12	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
13	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
14	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
15	AN-ANC	A	CO-15000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
16	AN-ANC	A	CO-12000	39	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
17	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
18	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
19	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
20	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
21	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
22	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
23	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
24	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
25	AL-ANC	A	CO-9000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
26	AL-SU	S	CO-5000	45	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
27	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
28	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
29	AN-ANC	A	GCO-40000	30	5,6	5,6	6	7,65	S1232	
30	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
31	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
32	AN-ANC	A	CO-27000	15	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
33	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,6	4,9	5,2	S1782	
34	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
35	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
36	AL-SU	S	CO-5000	24	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
37	AN-ANC	A	CO-27000	30	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
38	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,6	4,9	5,2	S1782	
39	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
40	AN-ANC	A	CO-12000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
41	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
42	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
43	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
44	AN-ANC	A	CO-15000	27	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
45	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
46	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,6	4,9	6,6	S2784	
47	AL-SU	S	CO-5000	36	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
48	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
49	AL-ANC	A	CO-9000	18	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
50	AN-ANC	A	CO-27000	18	4,4	4,6	4,6	6,6	S2774	
51	AL-ANC	A	CO-9000	60	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
52	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
53	AN-ANC	A	CO-9000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
54	AN-ANC	A	CO-12000	39	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
55	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	S2674	
56	AN-ANC	A	CO-12000	27	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
57	AL-ANC	A	CO-9000	24	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
58	AL-SU	S	CO-5000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
59	AN-ANC	A	CO-15000	24	4,4	4,3	4,6	6,6	S2674	
60	AL-SU	S	CO-5000	27	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
61	AL-SU	S	CO-5000	30	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
62	AL-ANC	A	CO-9000	36	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
63	AN-ANC	A	HAR-13000	13	1,2	-	-	-	POR	
64	AL-ANC	A	CO-9000	21	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
65	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
66	AL-SU	S	CO-5000	39	3,3	4,3	4,6	5,2	S1672	
67	AL-ANC	A	CO-9000	33	3,3	4,3	4,6	6,6	S1674	
68	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	4,7	6,5	S1111	

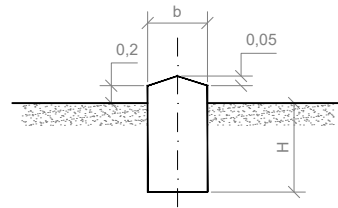
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	NOMBRE	FVO	APS	TALAYA GENERACIÓN
LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	5	1	S/E	
APOYOS TIPO				



**CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA**



**CIMENTACIÓN MONOBLOQUE**



Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m<sup>3</sup> y una resistencia mecánica de 200 Kg/m<sup>2</sup>, 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 cimentación	Dimensiones (m)				
				a	b	c	H	s
1	GCO-4000-15	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27
2	C-O-5000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06
3	C-O-5000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,40
4	C-O-5000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06
5	C-O-5000-45	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,94
6	C-O-9000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97
7	C-O-5000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30
8	C-O-5000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20
9	C-O-5000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30
10	C-O-15000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92
11	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
12	C-O-5000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20
13	C-O-5000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30
14	C-O-5000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06
15	C-O-15000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,80	0,60	1,10	3,25	6,95
16	C-O-12000-39	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50
17	C-O-9000-60	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21
18	C-O-9000-21	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35
19	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
20	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
21	C-O-5000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06
22	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
23	C-O-9000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92
24	C-O-5000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20
25	C-O-9000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,45	0,45	0,90	2,65	6,40
26	C-O-5000-45	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	8,40
27	C-O-5000-39	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51
28	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
29	GCO-4000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,65	1,10	1,30	3,80	8,32
30	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
31	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
32	C-O-27000-15	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,15	0,80	1,20	3,65	4,32
33	C-O-5000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30
34	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
35	C-O-9000-21	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35
36	C-O-5000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,30
37	C-O-27000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,20	0,75	1,30	3,75	6,95
38	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
39	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
40	C-O-12000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40
41	C-O-5000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20
42	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
43	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
44	C-O-15000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,75	0,55	1,10	3,25	6,40
45	C-O-5000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06
46	C-O-15000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92
47	C-O-5000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,75	7,06
48	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
49	C-O-9000-18	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,70	4,85
50	C-O-27000-18	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,10	0,65	1,30	3,70	4,85
51	C-O-9000-60	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	12,21
52	C-O-9000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43
53	C-O-9000-39	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,90	8,50
54	C-O-12000-39	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,60	0,50	1,00	3,15	8,50
55	C-O-15000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92
56	C-O-12000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,50	0,45	1,00	3,05	6,40
57	C-O-9000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	5,92
58	C-O-5000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,25	0,30	0,90	2,50	6,61
59	C-O-15000-24	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,70	0,50	1,10	3,25	5,92
60	C-O-5000-27	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,20	0,25	0,90	2,45	5,72
61	C-O-5000-30	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,45	6,20
62	C-O-9000-36	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,40	0,50	0,90	2,85	7,97
63	HAR-13000-13	N ormal	2 x Monobloque	1,90	-	-	2,74	-
64	C-O-9000-21	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,70	5,35
65	C-O-5000-39	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51
66	C-O-5000-39	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,30	0,35	0,90	2,75	7,51
67	C-O-9000-33	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	1,35	0,40	0,90	2,80	7,43
68	GCO-4000-15	N ormal	Tetrabloque (circular con cueva)	2,70	1,15	1,30	3,65	5,27

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	NOMBRE	FVO	APS	 TALAYA GENERACION
LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	5	2	S/E	
APOYOS TIPO				