



**MOLINOS  
DEL EBRO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN:**

**LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV**

**SET P.E. HOYALTA –**

**SET P.E. SIERRA COSTERA**

**TT.MM. EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS,  
PERALES DE ALFAMBRA, FUENTES CALIENTES**

**Y CAÑADA VELLIDA**

**(PROVINCIA DE TERUEL)**

**SEPARATA:**

**PIENSOS GUCO – GRUPO ARCOIRIS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://colitariaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22ZIE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

**FEBRERO 2023**

**BBA**<sub>1</sub>



MOLINOS  
DEL EBRO

LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV  
SET P.E. HOYALTA – SET P.E. SIERRA COSTERA  
(PROVINCIA DE TERUEL)

**BBA<sub>1</sub>**  
International Engineering

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I .....MEMORIA

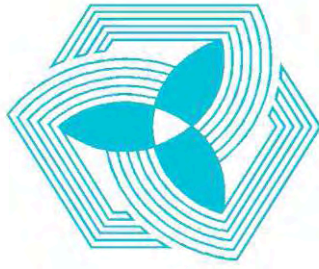
DOCUMENTO II..... PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://ic.cogitararagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ222EENH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**MOLINOS  
DEL EBRO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN:**

**LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV  
SET P.E. HOYALTA –  
SET P.E. SIERRA COSTERA  
TT.MM. EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS,  
PERALES DE ALFAMBRA, FUENTES CALIENTES  
Y CAÑADA VELLIDA  
(PROVINCIA DE TERUEL)**

**DOCUMENTO I  
MEMORIA**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cogitararagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSQI222EENH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

BBA<sub>1</sub>



## ÍNDICE

<b>CAPITULO I: GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1. PETICIONARIO .....	1
2. ANTECEDENTES .....	1
3. OBJETO DE LA SEPARATA .....	2
4. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	3
5. TENSIONES DE SERVICIO .....	4
6. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	4
7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES .....	4
<b>CAPITULO II: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN .....</b>	<b>10</b>
1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	10
2. SITUACIÓN Y TRAZADO .....	12
2.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA.....	12
2.2.- SERVICIOS AFECTADOS. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	14
2.1.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS.....	14
3. APOYOS Y ARMADOS .....	15
4. CONDUCTOR DE FASE.....	20
5. CABLE TIERRA-ÓPTICO .....	20
6. CADENAS DE AISLAMIENTO.....	21
7. EMPALMES Y CONEXIONES.....	21
8. CIMENTACIONES .....	27
9. PUESTA A TIERRA.....	27
9.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS .....	28
9.2.- DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	32
10. SEÑALIZACIÓN .....	34
11. PROTECCIONES.....	34
<b>CAPITULO III: CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>





## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

### **1. PETICIONARIO**

El presente proyecto de instalación eléctrica, se realiza a petición de MOLINOS DEL EBRO, S.A., con CIF: A-50645480 y domicilio social en Paseo de la Independencia 21, Zaragoza.

### **2. ANTECEDENTES**

MOLINOS DEL EBRO, S.A., proyecta la construcción de diversos proyectos de parques eólicos ubicados en la provincia de Teruel y sus subestaciones de evacuación "SET P.E. Cabigordo", "SET P.E. Agualobos" y "SET P.E. Hoyalta", cuya energía se evacuará a la red a través de la SET Sierra Costera.

Con fecha 1 de diciembre de 2008 fue visado con el número AR08761/08 el "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A.T. 220 kV SET P.E. HOYALTA – SET P.E. SIERRA COSTERA EN LA PROVINCIA DE TERUEL", firmado por el Ingeniero Técnico Industrial Carlos Valiño Colás, con número de colegiado 4851.

Con fecha 17 de diciembre de 2020 y con el fin de adaptar el diseño de la línea al RD223/2008 de cara a la ejecución material del proyecto, se redacta el proyecto para su actualización y se visa con el nº VIZA 200272.

Posteriormente se indica la necesidad de hacer modificación del trazado de la línea.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22ZIE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLÁS, CARLOS



### 3. OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto del presente documento, por tanto, es la descripción de las instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía eléctrica generada por los Parques Eólicos “Cabigordo”, “Hoyalta” y “Aqualobos” (éste último en caso de que se construya la derivación de la línea entrada/salida a SET “Aqualobos”) desde la SET “P.E. Hoyalta” y de SET “P.E. Aqualobos” hasta la SET “P.E. Sierra Costera”, propiedad de MOLINOS DEL EBRO, S.A.

Del estudio de la infraestructura eléctrica y ubicación de los parques eólicos citadas, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir:

- **Una Línea Aérea de simple circuito (S.C.) a la Tensión nominal de 220 kV con cable aéreo LA-455, con origen en la SET “P.E. Hoyalta” y final en SET “P.E. Sierra Costera” en los TT.MM. de El Pobo, Escorihuela, Orrios, Perales del Alfambra, Fuentes Calientes y Cañada Vellida (Provincia de Teruel).**

Con la presente separata se pretende obtener la conformidad para la tramitación de cruce de la Línea Aérea de 220 kV con línea eléctrica perteneciente a PIENSOS GUCO- GRUPO ARCOIRIS





#### 4. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de diciembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cotitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSQI22Z2EENH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



## 5. TENSIONES DE SERVICIO

La línea Aérea de alta tensión, objeto del presente proyecto, se realizará a la tensión de servicio de 220 kV.

## 6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 7 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

## 7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Aérea discurrirá por los parajes y Términos Municipales que a continuación se citan:

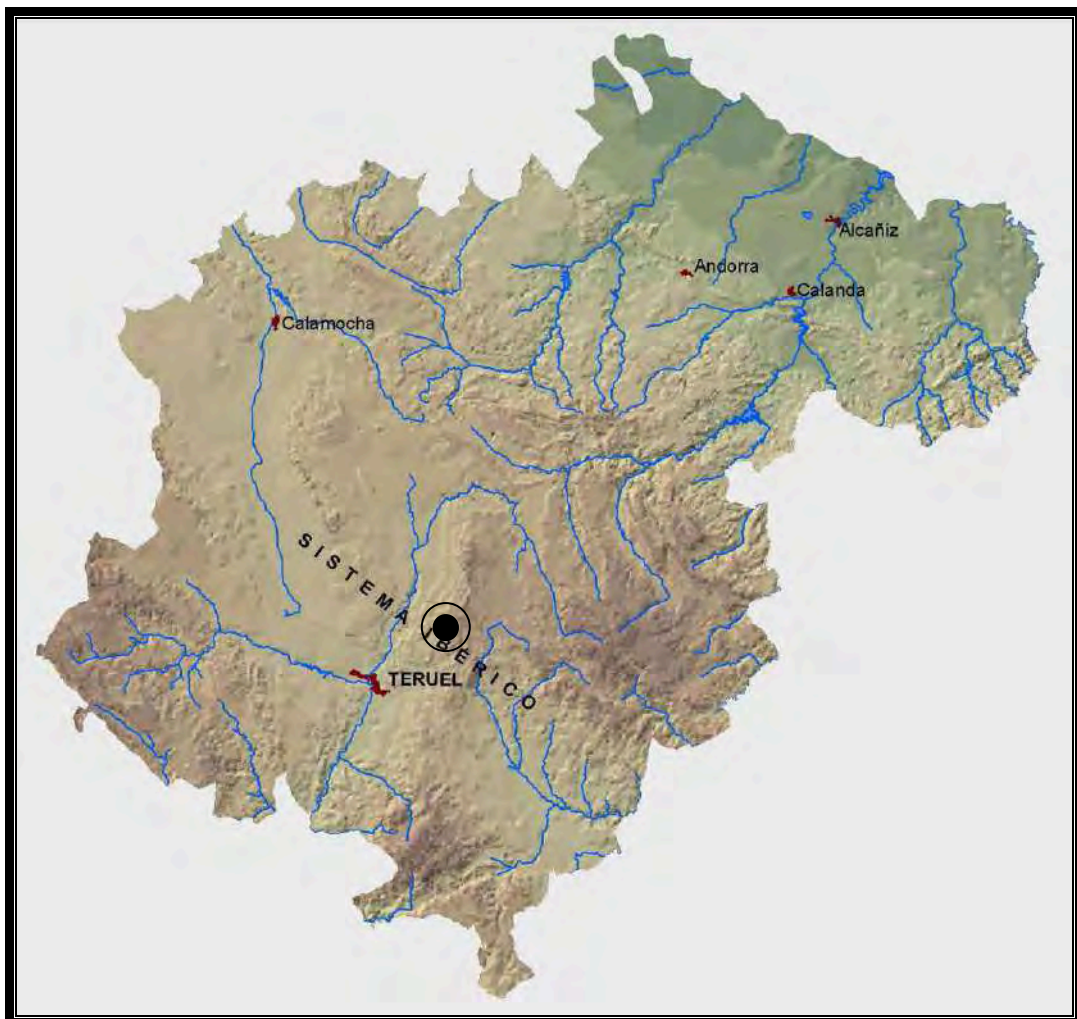
TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
El Pobo	La Reoya
Escorihuela	Monte Casal, Barranco Fuenblanca, La Hoz, Camino Collados, Camino Hoz, Espinada, Calera, Camino Espinada, Loma Miguela, Camino Aguilar, Barranco Camadal, Barranco Miguel, Balsillas Camino Balsilla
Orrios	Plano, Camino Monte, Camino Ababuj, Cruz, Calzadas, Vadillo, Camino Corral Nuevo, Camino Pozuelo
Perales del Alfambra	Rambla, Camino Cabanillas, Cabanillas, Rambla, Rambla Catalan, Juncalگو, Regajo, Arroyo Regajo, Bolage, Camino Regajo Alto, Cañada, Camino Juncalgordo, Camino, Barranco Cuevas Ahumadas, Arbol, Pieza, Camino Aguilar, Crucijada, Camino Pedriza, Poyato, Barranco Poyato, Camino Monte, La Hoz, Valdelagua, Concursillo, , Camino Galve, Molinar, Cuerda, Riera Alfambra, Cerro, Chorrillos, Camino Alcamines, Collados, Camino Villarrubio, Masada, Camino Fuentes Calientes, Muidores, Hoya, Camino Atajo, Campillo
Fuentes Calientes	Campillo, Barranco, Camino, Carretera Monreal Aliaga, Selviar, Concejos, Ferrocarril







TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
	Teruel Aliaga, Carretera Aliaga, El Hocino, Umbria, Las Pozas, Arroyo Val Pozas, Bajo Fuente, Salitres, Camino Galve, Loma Cerrada
Cañada Vellida	Clote Ga, Tabla, La Vega, Fuentecillas, San Juan, Camino, Camino Perales, Onsales, Cruceta, Hoyuela, Santa Barbara, Cerrada, Umbria, Cerradilla, Cerrada, La Hoya, Ferrocarril Construcción, Camino Villalba Alta, Hoya Rehoyo, Carretera Galve, Collado, Cañadilla, Camino Collado, Camino Pancrudo Camaril, Cañadilla, Piedra, Carretera Cordoba Tarrago



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22ZIE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea aérea presentada en este proyecto.

COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Nº Apoyo	X	Y
Origen: Pórtico SET "P.E. Hoyalta"	677.580	4.490.032
01	677.538	4.490.031
02	677.386	4.490.143
03	677.208	4.490.274
04	676.947	4.490.169
05	676.597	4.490.029
06	676.323	4.490.089
07	675.992	4.490.163
08	675.772	4.490.212
09	675.723	4.490.341
10	675.571	4.490.746
11	675.304	4.490.739
12	675.056	4.490.732
13	674.682	4.490.778
14	674.304	4.490.824
15	674.108	4.491.075
16	673.911	4.491.326
17	673.709	4.491.585
18	673.502	4.491.850
19	673.297	4.492.112
20	673.188	4.492.473
21	673.083	4.492.821





COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Nº Apoyo	X	Y
22	672.975	4.493.176
23	672.865	4.493.540
24	672.768	4.493.860
25	672.667	4.494.194
26	672.568	4.494.520
27	672.466	4.494.858
28	672.501	4.495.215
29	672.535	4.495.574
30	672.571	4.495.941
31	672.602	4.496.263
32	672.626	4.496.511
33	672.650	4.496.760
34	672.759	4.497.120
35	672.871	4.497.488
36	672.973	4.497.821
37	673.003	4.498.238
38	673.034	4.498.657
39	673.025	4.498.942
40	673.017	4.499.220
41 (Entronque)	673.010	4.499.438
56	673.022	4.499.827
57	673.004	4.500.158
58	672.986	4.500.496
59	672.972	4.500.764
60	672.772	4.501.130
61	672.680	4.501.354





COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Nº Apoyo	X	Y
62	672.788	4.501.690
63	672.889	4.502.003
64	672.982	4.502.291
65	672.975	4.502.670
66	672.970	4.502.998
67	672.965	4.503.295
68	672.960	4.503.608
69	672.954	4.503.927
70	672.950	4.504.216
71	672.806	4.504.361
72	672.811	4.504.666
73	672.815	4.504.963
74	672.676	4.505.207
75	672.568	4.505.395
76	672.675	4.505.562
77	672.529	4.505.824
78	672.598	4.505.959
79	672.757	4.506.271
80	672.974	4.506.439
81	673.230	4.506.638
82	673.496	4.506.845
83	673.724	4.507.023
84	673.958	4.507.131
85	674.261	4.507.272
86	674.555	4.507.407
87	674.841	4.507.539





COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Nº Apoyo	X	Y
88	675.090	4.507.684
89	675.302	4.507.807
90	675.587	4.507.666
91	675.831	4.507.790
92	676.096	4.507.925
93	676.377	4.508.069
94	676.520	4.508.299
95	676.490	4.508.665
96	676.599	4.508.847
97	676.826	4.508.878
98	677.081	4.509.013
Origen: Pórtico SET "P.E. Sierra Costera"	677.107	4.508.992





## CAPITULO II: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Basándose en criterios económicos, técnicos, estéticos y explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La línea aérea de alta tensión 220 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de fase LA-455 y conductor de protección y comunicaciones OPGW.

Los apoyos a utilizar serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie Cóndor, Gran Cóndor e Ícaro (IMEDEXSA), de alturas totales comprendidas entre 27,7 y 53,1 metros.

Los aisladores utilizados son de vidrio templado tipo 160 BS/146 (CEI305).

La línea tiene su origen en los pórticos de la SET P.E. Hoyalta y final en los pórticos de la SET P.E. Sierra Costera, con un entronque preparado para la entrada/salida en subestación "P.E. Agualobos" en el apoyo nº 41, discurriendo con una longitud total de 25,738 km.

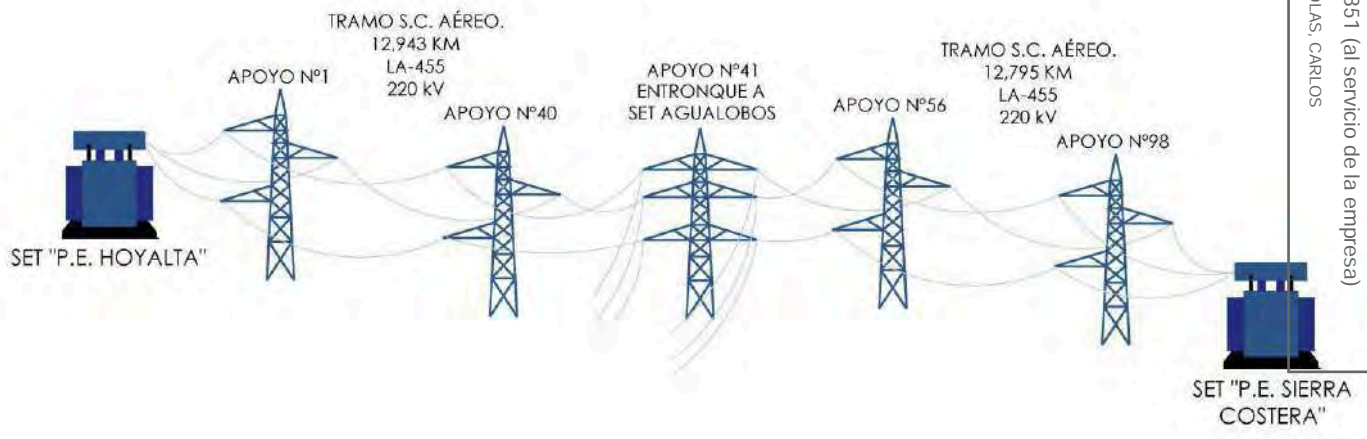


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22EENH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

SET "P.E. SIERRA COSTERA"





Las características principales de la línea, serán las siguientes:

Titular	MOLINOS DEL EBRO, S.A.
Términos Municipales	El Pobo, Escorihuela, Orrios, Perales del Alfambra, Fuentes Calientes y Cañada Vellida (Provincia de Teruel)
Tensión Nominal	220 kV
Tensión más Elevada	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo de línea	Aérea
Longitud	Total: 25,738 km
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Uno (Simplex)
Potencia máxima de transporte	307,11 MVA (291,76 MW $\cos\phi$ 0.95)
Tipo y sección conductores	Al-Ac LA-455 de 454,5 mm <sup>2</sup>
Nº conductor de tierra	Uno
Tipo conductores de tierra	OPGW-48
Nº de Apoyos	84
Velocidad de Viento (diseño)	140 km/h
Zona de cálculo	Zonas C
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía
Tipo de cimentaciones	Fraccionada cuatro macizos
Puesta a tierra de apoyos	Electrodo difusión/anillo difusor
Disposición de conductores	Tresbolillo
Aisladores	U160BS/146 (CEI 305)
Comienzo línea	SET Parque Eólico Hoyalta
Final línea	SET Parque Eólico Sierra Costera





## 2. SITUACIÓN Y TRAZADO

### 2.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA

El origen de la Línea Aérea será el pórtico de la SET P.E. Hoyalta desde donde y a través de 35 alineaciones y 84 apoyos, se llegará con una longitud de 25,738 km al pórtico de la SET P.E. Sierra Costera. Formada por tres tramos:

Tramo 1: Desde el pórtico de la SET P.E. Hoyalta hasta el apoyo N°41 de entronque, en simple circuito con conductor LA-455. El origen del tramo de la Línea Aérea S/C será el pórtico de la SET desde donde y a través de 12 alineaciones y 41 apoyos, se llegará con una longitud de 12,943 km hasta el apoyo n°41.

El apoyo N°41, será un apoyo en doble circuito, de la línea SET P.E. Hoyalta – SET P.E. Agualobos y de la línea SET P.E. Agualobos – SET P.E. Sierra Costera. (Entrada/Salida a la SET P.E. Agualobos)

ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO	LONGITUD	T.M.
1	1 - 3	-	410,58 m	El Pobo/ Escorihuela
2	3 - 5	135,27	658,39 m	Escorihuela
3	5 - 8	238,20	844,33 m	Escorihuela
4	8 - 10	263,12	571,00 m	Escorihuela
5	10 - 12	121,26	515,08 m	Escorihuela
6	12 - 14	209,47	757,72 m	Escorihuela
7	14 - 19	250,03	1.635,29 m	Escorihuela
8	19 - 27	223,51	2.868,31 m	Escorihuela/Orrio
9	27 - 33	224,85	1.911,76 m	Orrio/Perales del Alfambra
10	33 - 36	212,68	1.108,45 m	Perales del Alfambra
11	36 - 38	185,82	838,02 m	Perales del Alfambra
12	38 - 41	193,46	781,97 m	Perales del Alfambra







Tramo 2: Desde el apoyo N°41 hasta pórtico de la SET P.E. Sierra Costera, en simple circuito con conductor LA-455. El origen del tramo de la Línea Aérea S/C será el apoyo n°41 desde donde y a través de 22 alineaciones y 43 apoyos, se llegará con una longitud de 12,795 km hasta el pórtico de la SET.

ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO	LONGITUD	T.M.
1	41 - 56	203,86	389,27 m	Perales del Alfambra
2	56 - 59	194,62	937,57 m	Perales del Alfambra
3	59 - 60	171,67	415,53 m	Perales del Alfambra
4	60 - 61	206,87	243,90 m	Perales del Alfambra
5	61 - 64	244,73	984,22 m	Perales del Alfambra
6	64 - 70	179,10	1.925,40 m	Perales del Alfambra/ Fuentes Calientes
7	70 - 71	151,28	203,94 m	Fuentes Calientes
8	71 - 73	250,75	602,36 m	Fuentes Calientes
9	73 - 75	165,93	497,85 m	Fuentes Calientes
10	75 - 76	269,52	198,71 m	Fuentes Calientes
11	76 - 77	131,15	300,60 m	Fuentes Calientes
12	77 - 79	262,54	501,47 m	Fuentes Calientes
13	79 - 83	227,78	1.224,77 m	Fuentes Calientes/ Cañada Vellida
14	83 - 87	214,55	1.230,54 m	Cañada Vellida
15	87 - 89	194,07	532,68 m	Cañada Vellida
16	89 - 90	262,65	317,91 m	Cañada Vellida
17	90 - 93	140,84	886,89 m	Cañada Vellida
18	93 - 94	165,37	270,91 m	Cañada Vellida
19	94 - 95	159,42 m	367,42 m	Cañada Vellida





ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO	LONGITUD	T.M.
20	95 - 96	239,52	211,94 m	Cañada Vellida
21	96 - 97	257,08	229,88 m	Cañada Vellida
22	97 - 98	177,63	287,99 m	Cañada Vellida

## 2.2.- SERVICIOS AFECTADOS. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En el trazado de la línea aérea de alta tensión 220 kV se verá afectado el siguiente organismo, para el cual se confecciona la presente separata.

APOYOS	AFECCIÓN/ORGANISMO
76 - 77	Cruzamiento con LAMT 20 kV entre sus apoyos TM s/n PIENSOS GUCO- GRUPO ARCOIRIS

## 2.1.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS

Los ayuntamientos afectados por el trazado, se reflejan en la siguiente tabla:

Entre APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
P- 3	477	EL POBO
3 - 19	5.220	ESCORIHUELA
19 - 29	3.439	ORRIOS
29 - 69	8.609	PERALES DEL ALFAMBRA
69 - 82	3.342	FUENTES CALIENTES
82 - 98 - P	4.651	CAÑADA VELLIDA



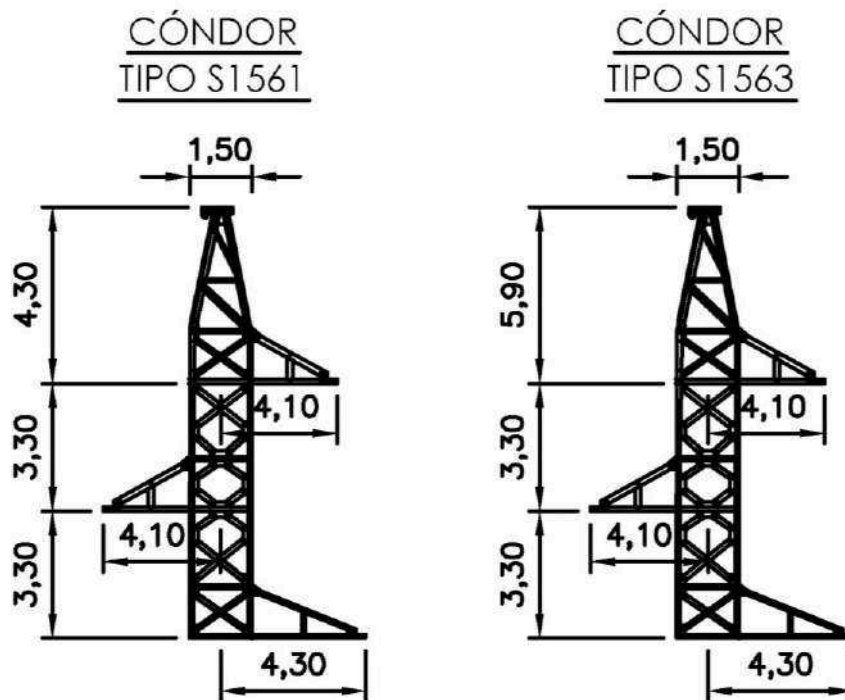


### 3. APOYOS Y ARMADOS

Los apoyos a utilizar serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie Cándor, Gran Cándor e Ícaro (IMEDEXSA), de alturas totales comprendidas entre 27,7 y 53,1 metros.

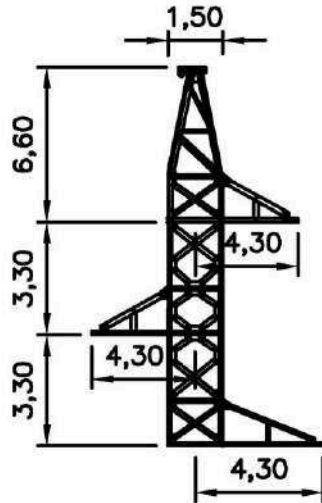
Los apoyos Cándor, Gran Cándor e Ícaro, son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda y/o con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

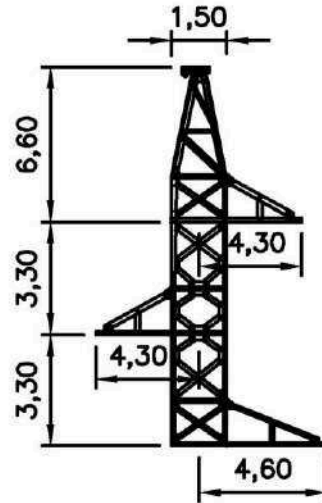




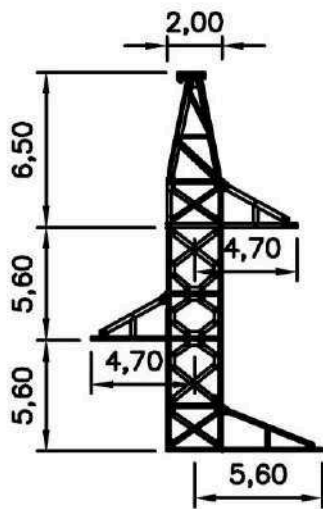
CÓNDOR  
TIPO S1664



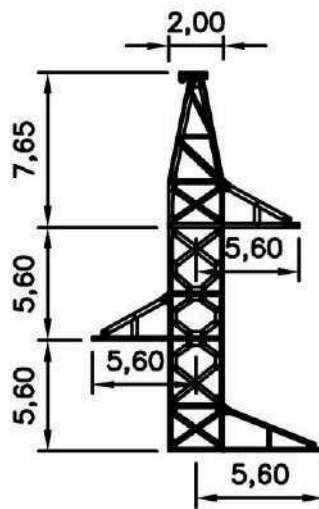
CÓNDOR  
TIPO S1674



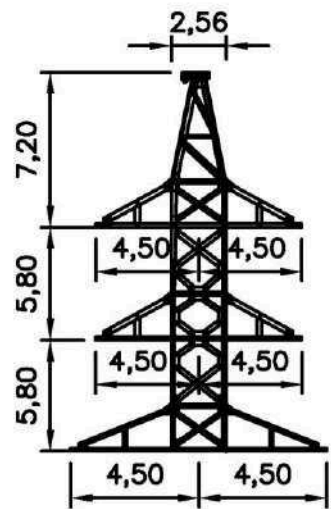
GRAN CÓNDOR  
TIPO S1121



GRAN CÓNDOR  
TIPO S1222



ÍCARO  
TIPO N1111



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSQI222IE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Profesional VALINO COLAS, CARLOS  
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)



La relación del tipo de apoyos de la línea aérea Alta Tensión, en proyecto, será la siguiente:

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
1	IC-55000-15 N1111 (+3 mediacrucetas) EZC	38,8	Fraccionada
2	CO-5000-24 S1561 EZC	35,3	Fraccionada
3	CO-33000-27 S1674 EZC	40,2	Fraccionada
4	CO-9000-30 S1563 EZC	42,9	Fraccionada
5	CO-27000-30 S1674 EZC	43,4	Fraccionada
6	CO-9000-33 S1563 EZC	45,7	Fraccionada
7	CO-9000-21 S1563 EZC	33,7	Fraccionada
8	CO-33000-24 S1674 EZC	37,2	Fraccionada
9	CO-9000-21 S1563 EZC	33,7	Fraccionada
10	GCO-40000-30 S1222 EZC	48,85	Fraccionada
11	CO-9000-33 S1563	45,7	Fraccionada
12	CO-27000-36 S1563	48,7	Fraccionada
13	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
14	CO-33000-27 S1664	40,2	Fraccionada
15	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
16	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
17	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
18	CO-5000-30 S1561	41,3	Fraccionada
19	CO-27000-27 S1563	39,5	Fraccionada
20	CO-5000-33 S1561	44,1	Fraccionada
21	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
22	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
23	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
24	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
25	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
26	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
27	CO-27000-24 S1664	37,2	Fraccionada
28	CO-5000-30 S1561	41,3	Fraccionada
29	CO-5000-30 S1561	41,3	Fraccionada





Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
30	CO-3000-36 S1561	47,1	Fraccionada
31	CO-5000-30 S1561	41,3	Fraccionada
32	CO-9000-18 S1563	30,7	Fraccionada
33	CO-27000-27 S1563	39,5	Fraccionada
34	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
35	CO-9000-30 S1563	42,9	Fraccionada
36	CO-27000-33 S1564	46,4	Fraccionada
37	CO-5000-36 S1561	47,1	Fraccionada
38	CO-27000-18 S1563	30,7	Fraccionada
39	CO-3000-24 S1561	35,3	Fraccionada
40	CO-3000-24 S1561	35,3	Fraccionada
41	IC-55000-30 N1111	48,8	Fraccionada
56	CO-27000-30 S1563	42,7	Fraccionada
57	CO-9000-21 S1563	33,7	Fraccionada
58	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
59	CO-27000-27 S1664	40,2	Fraccionada
60	CO-12000-36 S1563	48,7	Fraccionada
61	CO-27000-27 S1664	40,2	Fraccionada
62	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
63	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
64	CO-27000-18 S1664	31,4	Fraccionada
65	CO-5000-24 S1561	35,3	Fraccionada
66	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
67	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
68	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
69	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
70	CO-27000-24 S1664	37,2	Fraccionada
71	CO-27000-27 S1664	40,2	Fraccionada
72	CO-3000-36 S1561	47,1	Fraccionada
73	CO-27000-36 S1664	49,4	Fraccionada
74	CO-9000-18 S1563	30,7	Fraccionada
75	GCO-40000-20 S1121	37,7	Fraccionada





MOLINOS  
DEL EBRO

LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220kV S.C.  
SET P.E. HOYALTA – SET P.E. SIERRA COSTERA  
(PROVINCIA DE TERUEL)

**BBA<sub>1</sub>**  
International Engineering

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
76	GCO-40000-30 S1121	47,7	Fraccionada
77	GCO-40000-25 S1121	42,7	Fraccionada
78	CO-9000-18 S1563	30,7	Fraccionada
79	CO-27000-33 S1674	46,4	Fraccionada
80	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
81	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
82	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
83	CO-27000-15 S1563	27,7	Fraccionada
84	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
85	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
86	CO-3000-30 S1561	41,3	Fraccionada
87	CO-27000-21 S1563	33,7	Fraccionada
88	CO-3000-27 S1561	38,1	Fraccionada
89	CO-33000-27 S1674	40,2	Fraccionada
90	CO-33000-24 S1674	37,2	Fraccionada
91	CO-3000-24 S1561	35,3	Fraccionada
92	CO-3000-33 S1561	44,1	Fraccionada
93	CO-27000-24 S1674	37,2	Fraccionada
94	CO-27000-21 S1674	34,4	Fraccionada
95	CO-27000-27 S1674	40,2	Fraccionada
96	CO-27000-33 S1674	46,4	Fraccionada
97	CO-27000-27 S1563	39,5	Fraccionada
98	IC-55000-30 S1111 (+3 mediacruceas)	48,8	Fraccionada



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://colitariaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSQI222EENH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



#### 4. CONDUCTOR DE FASE

El conductor de fase a utilizar en la construcción de la línea será del tipo Aluminio-Acero LA-455 de las siguientes características:

##### **LA-455 (CONDOR):**

Denominación .....	LA-455
Composición.....	(54 + 7)
Sección total.....	454,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro total.....	27,72 mm
Peso del cable .....	1.492 daN/m
Módulo de elasticidad .....	6900 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	19,3 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Carga de rotura .....	12.400 daN
Resistencia eléctrica a 20°C .....	0,0718 Ω/km

#### 5. CABLE TIERRA-ÓPTICO

El conductor de tierra a utilizar en la construcción de la línea será del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:

Denominación .....	OPGW-48
Soporte central .....	Dieléctrico
Protección de fibras.....	2 Tubos holgados de PBT
Fibras ópticas .....	24 fibras por tubo
Sección total .....	118 mm <sup>2</sup>
Diámetro total.....	15,99 mm
Peso del cable .....	0,721 daN/m
Módulo de elasticidad .....	12.582 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	14,2 x 10 <sup>-6</sup> °C
Carga de rotura .....	10.415 daN







## 6. CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 16 aisladores de vidrio templado del tipo U 160 BS (CEI-305), de las siguientes características:

Tipo .....	U 160 BS
Material .....	Vidrio templado
Paso .....	146 mm
Dimensión acoplamiento .....	20
Línea de fuga por unidad.....	380 mm
Carga de rotura mínima .....	160 kN
Tensión a frecuencia industrial	
de 1 min. en seco .....	725 kV
de 1 min. bajo lluvia .....	525 kV > 460 kV
Tensión al impulso de choque en seco .....	1.165 kV > 1.050 kV

## 7. EMPALMES Y CONEXIONES

### CABLES DE FASE

En la presente línea aérea se evitará la realización de empalmes al ser una línea de nueva construcción. Las longitudes de cable de las bobinas se solicitarán a la hora de realizar el montaje de acuerdo a la longitud de los cantones.

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 95% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión sólo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo).



Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida.

### CABLES DE COMUNICACIÓN

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

Las cajas de empalme de rápido acceso proporcionan una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales.

Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea.

### Tramos N°1

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
1	IC-55000-15 N1111 (+3 mediacrucetas) Ezc	188,63	1 CAJA
2	CO-5000-24 S1561 Ezc	221,95	-
3	CO-33000-27 S1674 Ezc	281,03	-
4	CO-9000-30 S1563 Ezc	377,36	-
5	CO-27000-30 S1674 Ezc	279,97	-
6	CO-9000-33 S1563 Ezc	339,36	-
7	CO-9000-21 S1563 Ezc	225,00	-
8	CO-33000-24 S1674 Ezc	138,30	-
9	CO-9000-21 S1563 Ezc	432,70	-
10	GCO-40000-30 S1222 Ezc	266,23	-
11	CO-9000-33 S1563	248,85	1 CAJA
12	CO-27000-36 S1563	376,68	-
13	CO-5000-36 S1561	381,04	-
14	CO-33000-27 S1664	318,96	-
15	CO-5000-36 S1561	318,72	-
16	CO-3000-30 S1561	328,34	-
17	CO-5000-36 S1561	335,91	-
18	CO-5000-30 S1561	333,36	-
19	CO-27000-27 S1563	377,28	1 CAJA



Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
20	CO-5000-33 S1561	363,64	-
21	CO-5000-36 S1561	370,66	-
22	CO-5000-36 S1561	380,28	-
23	CO-5000-36 S1561	333,93	-
24	CO-5000-36 S1561	348,74	-
25	CO-3000-27 S1561	341,25	-
26	CO-3000-27 S1561	352,51	1 CAJA
27	CO-27000-24 S1664	358,55	-
28	CO-5000-30 S1561	360,64	-
29	CO-5000-30 S1561	369,56	-
30	CO-3000-36 S1561	323,21	-
31	CO-5000-30 S1561	249,36	-
32	CO-9000-18 S1563	250,44	-
33	CO-27000-27 S1563	375,26	1 CAJA
34	CO-5000-36 S1561	385,36	-
35	CO-9000-30 S1563	347,83	-
36	CO-27000-33 S1564	418,13	-
37	CO-5000-36 S1561	419,89	-
38	CO-27000-18 S1563	285,43	-
39	CO-3000-24 S1561	277,66	-
40	CO-3000-24 S1561	218,89	-
41	IC-55000-30 N1111	389,27	1 CAJA
56	CO-27000-30 S1563	330,95	-
57	CO-9000-21 S1563	338,30	-
58	CO-3000-30 S1561	268,32	-
59	CO-27000-27 S1664	415,53	-
60	CO-12000-36 S1563	243,90	-
61	CO-27000-27 S1664	353,10	-
62	CO-3000-30 S1561	328,72	-
63	CO-3000-30 S1561	302,40	-
64	CO-27000-18 S1664	379,38	1 CAJA
65	CO-5000-24 S1561	327,79	-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://colitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22ZIE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
66	CO-3000-27 S1561	296,81	-
67	CO-3000-27 S1561	313,64	-
68	CO-3000-27 S1561	318,57	-
69	CO-3000-27 S1561	289,21	-
70	CO-27000-24 S1664	203,94	-
71	CO-27000-27 S1664	305,06	-
72	CO-3000-36 S1561	297,30	-
73	CO-27000-36 S1664	280,79	1 CAJA
74	CO-9000-18 S1563	217,06	-
75	GCO-40000-20 S1121	198,71	-
76	GCO-40000-30 S1121	300,60	-
77	GCO-40000-25 S1121	150,84	-
78	CO-9000-18 S1563	350,63	-
79	CO-27000-33 S1674	274,20	-
80	CO-3000-30 S1561	324,36	-
81	CO-3000-27 S1561	337,04	-
82	CO-3000-30 S1561	289,17	-
83	CO-27000-15 S1563	257,76	1 CAJA
84	CO-3000-27 S1561	334,53	-
85	CO-3000-30 S1561	323,04	-
86	CO-3000-30 S1561	315,21	-
87	CO-27000-21 S1563	287,68	-
88	CO-3000-27 S1561	245,00	-
89	CO-33000-27 S1674	317,91	-
90	CO-33000-24 S1674	273,79	-
91	CO-3000-24 S1561	297,32	-
92	CO-3000-33 S1561	315,78	-
93	CO-27000-24 S1674	270,91	1 CAJA
94	CO-27000-21 S1674	367,42	-
95	CO-27000-27 S1674	211,94	-
96	CO-27000-33 S1674	229,88	-
97	CO-27000-27 S1563	288,09	-



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://colititarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22ZIE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
98	IC-55000-30 S1111 (+3 mediacruceas)	-	1 CAJA

Tramo N°2

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
41	IC-55000-30 N1111	389,27	1 CAJA
56	CO-27000-30 S1563	330,95	
57	CO-9000-21 S1563	338,30	
58	CO-3000-30 S1561	268,32	
59	CO-27000-27 S1664	415,53	
60	CO-12000-36 S1563	243,90	
61	CO-27000-27 S1664	353,10	
62	CO-3000-30 S1561	328,72	
63	CO-3000-30 S1561	302,40	
64	CO-27000-18 S1664	379,38	
65	CO-5000-24 S1561	327,79	
66	CO-3000-27 S1561	296,81	
67	CO-3000-27 S1561	313,64	
68	CO-3000-27 S1561	318,57	
69	CO-3000-27 S1561	289,21	
70	CO-27000-24 S1664	203,94	
71	CO-27000-27 S1664	305,06	
72	CO-3000-36 S1561	297,30	
73	CO-27000-36 S1664	280,79	
74	CO-9000-18 S1563	217,06	
75	GCO-40000-20 S1121	198,71	
76	GCO-40000-30 S1121	300,60	
77	GCO-40000-25 S1121	150,84	
78	CO-9000-18 S1563	350,63	
79	CO-27000-33 S1674	274,20	
80	CO-3000-30 S1561	324,36	





Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
81	CO-3000-27 S1561	337,04	
82	CO-3000-30 S1561	289,17	
83	CO-27000-15 S1563	257,76	
84	CO-3000-27 S1561	334,53	
85	CO-3000-30 S1561	323,04	
86	CO-3000-30 S1561	315,21	
87	CO-27000-21 S1563	287,68	
88	CO-3000-27 S1561	245,00	
89	CO-33000-27 S1674	317,91	
90	CO-33000-24 S1674	273,79	
91	CO-3000-24 S1561	297,32	
92	CO-3000-33 S1561	315,78	
93	CO-27000-24 S1674	270,91	
94	CO-27000-21 S1674	367,42	
95	CO-27000-27 S1674	211,94	
96	CO-27000-33 S1674	229,88	
97	CO-27000-27 S1563	288,09	
98	IC-55000-30 S1111 (+3 mediacruetas)	-	1 CAJA





## 8. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m<sup>3</sup> y una resistencia mecánica de 20 N/mm<sup>2</sup>) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

La cimentación de los apoyos será del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estas cimentaciones estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, de forma prismática de sección circular, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 45 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión ( $\sigma=3$  daN/cm<sup>2</sup>).

## 9. PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Todos los apoyos metálicos, al ser de material conductor, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

Los apoyos de conversión aéreo-subterránea deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos de la línea, en función de su ubicación. En ningún caso se realizará la conexión a tierra de las autoválvulas a través de la estructura del apoyo metálico.





En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, se deberá considerar el efecto de los mismos en el diseño de su sistema de puesta a tierra.

Se usará el sistema de puesta a tierra con electrodo profundo complementado además con la utilización de tomas de tierra en anillo cerrado.

### 9.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

**a) Apoyos NO Frecuentados:** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc...

**b) Apoyos Frecuentados:** Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc...







Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
- Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A continuación, se indica la clasificación, según su ubicación, de los apoyos del presente proyecto:

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
1	IC-55000-15 N1111 (+3 mediacrucetas) EZC	No Frecuentado
2	CO-5000-24 S1561 EZC	No Frecuentado
3	CO-33000-27 S1674 EZC	No Frecuentado
4	CO-9000-30 S1563 EZC	No Frecuentado
5	CO-27000-30 S1674 EZC	No Frecuentado
6	CO-9000-33 S1563 EZC	No Frecuentado
7	CO-9000-21 S1563 EZC	No Frecuentado
8	CO-33000-24 S1674 EZC	No Frecuentado
9	CO-9000-21 S1563 EZC	No Frecuentado
10	GCO-40000-30 S1222 EZC	No Frecuentado





Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
11	CO-9000-33 S1563	No Frecuentado
12	CO-27000-36 S1563	No Frecuentado
13	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
14	CO-33000-27 S1664	No Frecuentado
15	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
16	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
17	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
18	CO-5000-30 S1561	No Frecuentado
19	CO-27000-27 S1563	No Frecuentado
20	CO-5000-33 S1561	No Frecuentado
21	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
22	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
23	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
24	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
25	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
26	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
27	CO-27000-24 S1664	No Frecuentado
28	CO-5000-30 S1561	No Frecuentado
29	CO-5000-30 S1561	No Frecuentado
30	CO-3000-36 S1561	No Frecuentado
31	CO-5000-30 S1561	No Frecuentado
32	CO-9000-18 S1563	No Frecuentado
33	CO-27000-27 S1563	No Frecuentado
34	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
35	CO-9000-30 S1563	No Frecuentado
36	CO-27000-33 S1564	No Frecuentado
37	CO-5000-36 S1561	No Frecuentado
38	CO-27000-18 S1563	No Frecuentado
39	CO-3000-24 S1561	No Frecuentado
40	CO-3000-24 S1561	No Frecuentado
41	IC-55000-30 N1111	No Frecuentado
56	CO-27000-30 S1563	No Frecuentado





Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
57	CO-9000-21 S1563	No Frecuentado
58	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
59	CO-27000-27 S1664	No Frecuentado
60	CO-12000-36 S1563	No Frecuentado
61	CO-27000-27 S1664	No Frecuentado
62	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
63	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
64	CO-27000-18 S1664	No Frecuentado
65	CO-5000-24 S1561	No Frecuentado
66	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
67	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
68	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
69	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
70	CO-27000-24 S1664	No Frecuentado
71	CO-27000-27 S1664	No Frecuentado
72	CO-3000-36 S1561	No Frecuentado
73	CO-27000-36 S1664	No Frecuentado
74	CO-9000-18 S1563	No Frecuentado
75	GCO-40000-20 S1121	No Frecuentado
76	GCO-40000-30 S1121	No Frecuentado
77	GCO-40000-25 S1121	No Frecuentado
78	CO-9000-18 S1563	No Frecuentado
79	CO-27000-33 S1674	No Frecuentado
80	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
81	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
82	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
83	CO-27000-15 S1563	No Frecuentado
84	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado
85	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
86	CO-3000-30 S1561	No Frecuentado
87	CO-27000-21 S1563	No Frecuentado
88	CO-3000-27 S1561	No Frecuentado





Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
89	CO-33000-27 S1674	No Frecuentado
90	CO-33000-24 S1674	No Frecuentado
91	CO-3000-24 S1561	No Frecuentado
92	CO-3000-33 S1561	No Frecuentado
93	CO-27000-24 S1674	No Frecuentado
94	CO-27000-21 S1674	No Frecuentado
95	CO-27000-27 S1674	No Frecuentado
96	CO-27000-33 S1674	No Frecuentado
97	CO-27000-27 S1563	No Frecuentado
98	IC-55000-30 S1111 (+3 mediacrucetas)	No Frecuentado

## 9.2.- DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

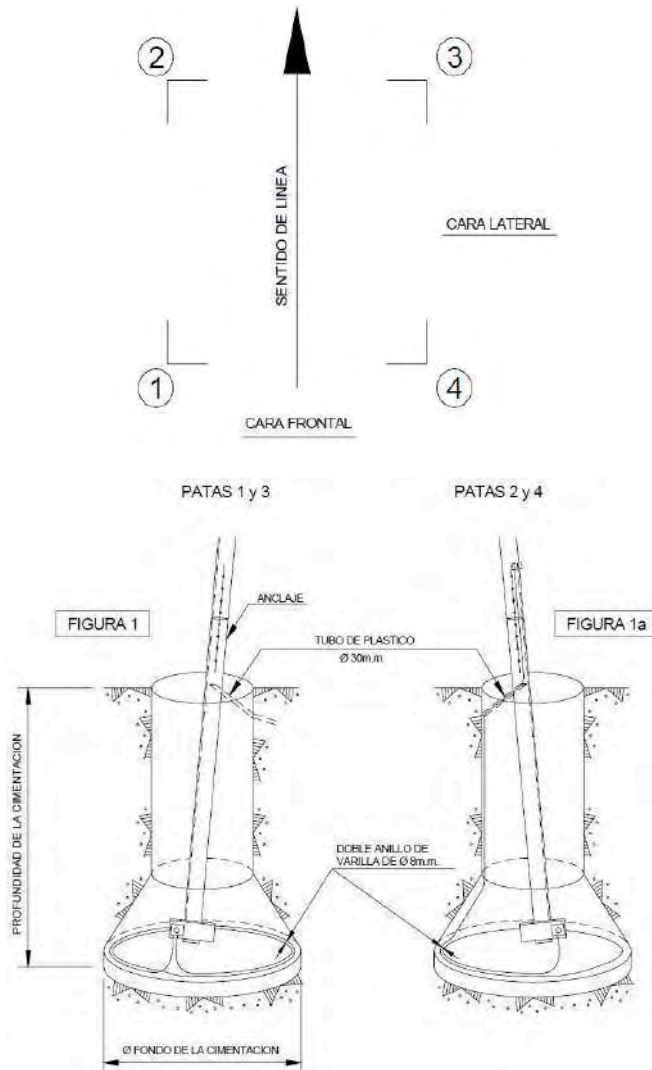




Dado que los apoyos de la línea en proyecto se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como No frecuentados, describiremos a continuación el diseño del sistema de puesta a tierra para esta clasificación:

**Apoyos NO frecuentados (N.F.)**

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos NO frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.





La toma de tierra se completará con la realización de una zanja de 0,40 m. de ancho y 0,60 m. de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a 1 m. de los montantes. En los apoyos situados en zona agrícola, la zanja será de 0,80 m. de profundidad.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarbonado de 50 mm<sup>2</sup> de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

## 10. SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), orden de fases, tensión de la Línea (220 kV) y símbolo de peligro eléctrico GT-21 y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

## 11. PROTECCIONES

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra, se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc...), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Aérea. Las protecciones no son objeto de este documento.





### **CAPITULO III: CONCLUSIONES**

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la Línea Eléctrica a 220 kV, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente, e iniciar su tramitación.

Zaragoza, febrero de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**

Carlos Valiño Colas

Colegiado nº 4851 COITAR

**VALIÑO  
COLAS  
CARLOS -  
17727657Q**

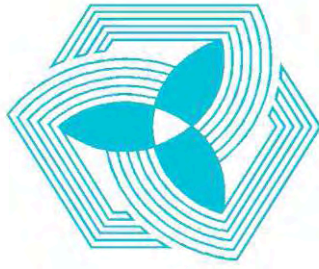
Firmado digitalmente por  
VALIÑO COLAS  
CARLOS -  
17727657Q  
Fecha: 2023.02.15  
23:38:48 +01'00'



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cogitararagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXGIZ22ZIE/NH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



**MOLINOS  
DEL EBRO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN:**

**LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV  
SET P.E. HOYALTA –  
SET P.E. SIERRA COSTERA  
TT.MM. EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS,  
PERALES DE ALFAMBRA, FUENTES CALIENTES  
Y CAÑADA VELLIDA  
(PROVINCIA DE TERUEL)**

**DOCUMENTO II  
PLANOS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cogitararagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSQI222EENH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

BBA<sub>1</sub>





MOLINOS  
DEL EBRO

LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV  
SET P.E. HOYALTA – SET P.E. SIERRA COSTERA  
(PROVINCIA DE TERUEL)

**BBA<sub>1</sub>**  
International Engineering

## ÍNDICE DE PLANOS

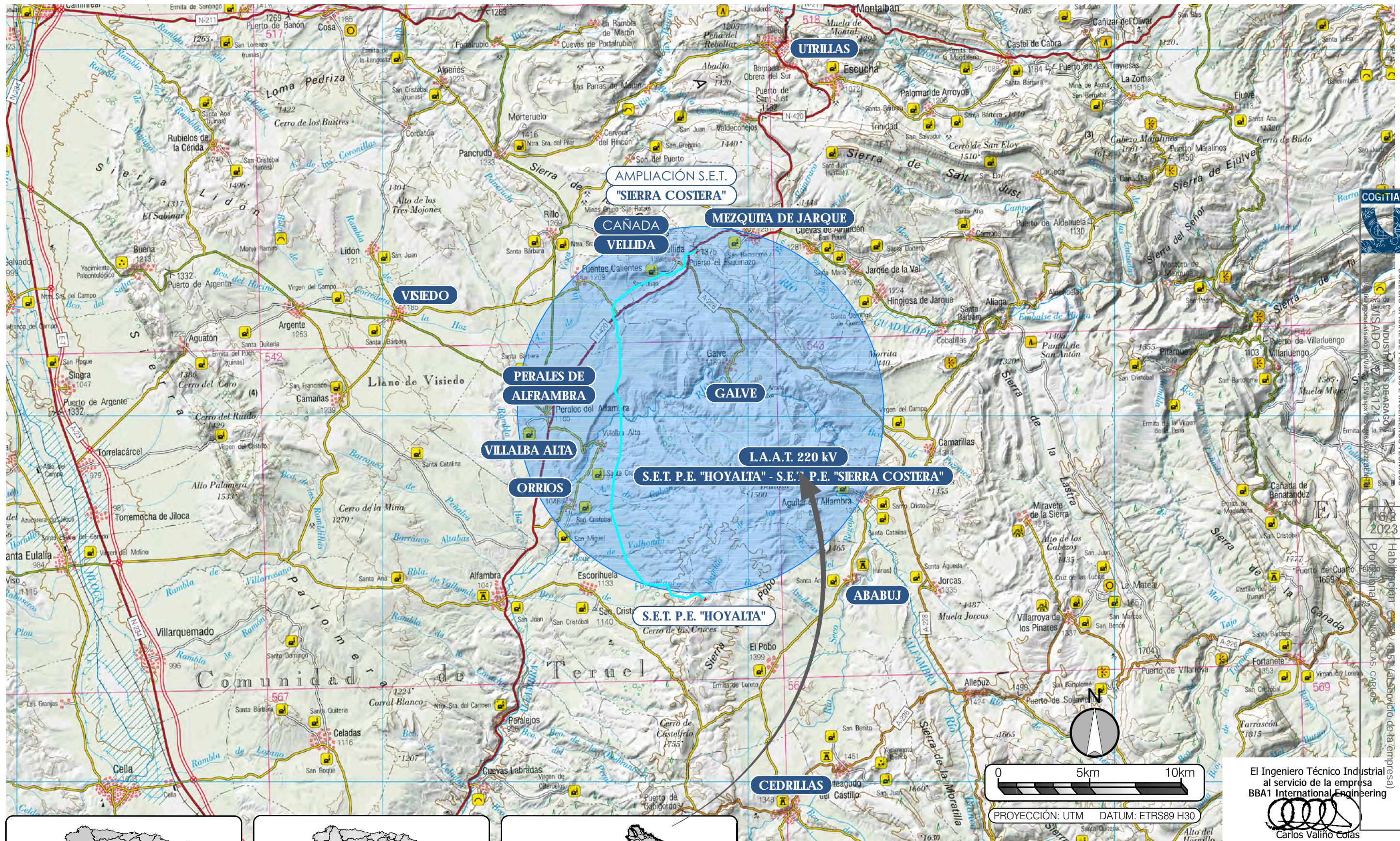
- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- AFECCIONES AL ORGANISMO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA231241  
<http://cogitararagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=46XSXSGI2222EENH44>

16/2  
2023

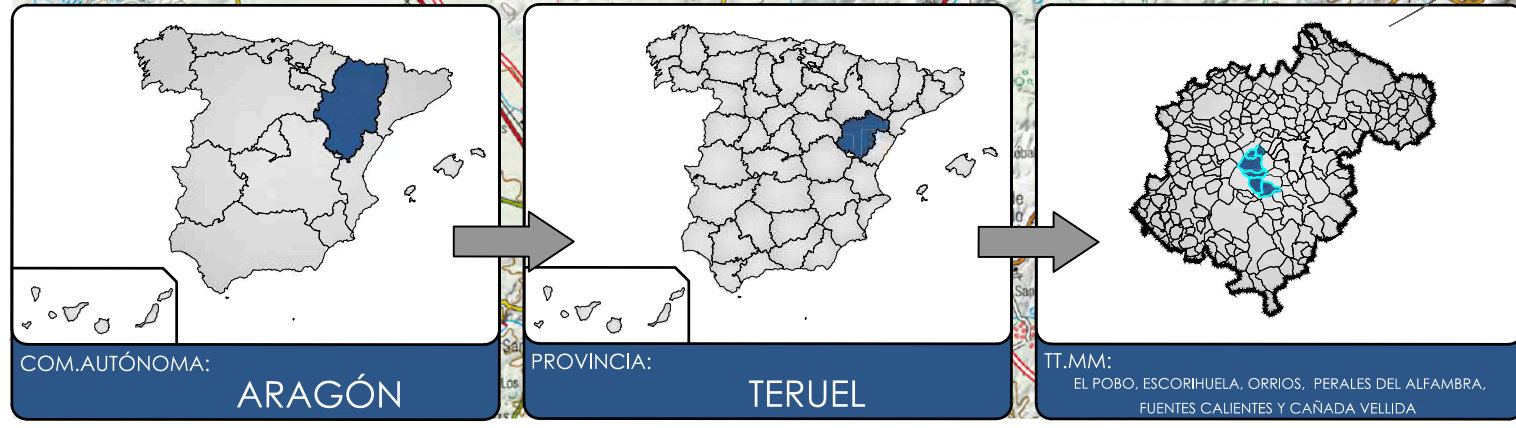
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



COGIATAR  
 INDUSTRIA DE LAS PEARAGONES  
 S.A. I.S.A.D.O. Nº 231241  
 2023  
 Habilitación Nº 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional Nº 140000038  
 Carlos Valiño Cotas

El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
 Carlos Valiño Cotas  
 Colegiado Nº 4851 COGIATAR

0 5km 10km  
 PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



 <b>BBA1</b> International Engineering	ESCALA: 1:200.000	FECHA: 02/2023	PLANO Nº. 01	HOJA: 01 DE 01
	PROYECTO DE EJECUCIÓN: <b>L.A.A.T. 220 kV SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA"</b> EN LOS TTMM DE EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS, PERALES DEL ALFRAMBRA FUENTES CALIENTES Y CAÑADA VELLIDA (PROVINCIA DE TERUEL)			
 <b>MOLINOS DEL EBRO</b>		PLANO: <b>SITUACIÓN</b>		

APOYOS		
L.A.A.T. 220 Kv SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA"		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
P (SETHOYALTA)	677.580	4.490.032
01	677.538	4.490.031
02	677.386	4.490.143
03	677.208	4.490.274
04	676.947	4.490.169
05	676.597	4.490.029
06	676.323	4.490.089
07	675.992	4.490.163
08	675.772	4.490.212
09	675.723	4.490.341
10	675.571	4.490.746
11	675.304	4.490.739
12	675.056	4.490.732
13	674.682	4.490.778
14	674.304	4.490.824
15	674.108	4.491.075
16	673.911	4.491.326
17	673.709	4.491.585
18	673.502	4.491.850
19	673.297	4.492.112
20	673.188	4.492.473
21	673.083	4.492.821
22	672.975	4.493.176
23	672.865	4.493.540
24	672.768	4.493.860
25	672.667	4.494.194
26	672.568	4.494.520
27	672.466	4.494.858
28	672.501	4.495.215
29	672.535	4.495.574
30	672.571	4.495.941
31	672.602	4.496.263

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30



COGITIAR  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: MZA231247  
http://cohiturapne.es/actualidad/visados/visado-mza231247.aspx?CSM=46XSC23Z2EM44

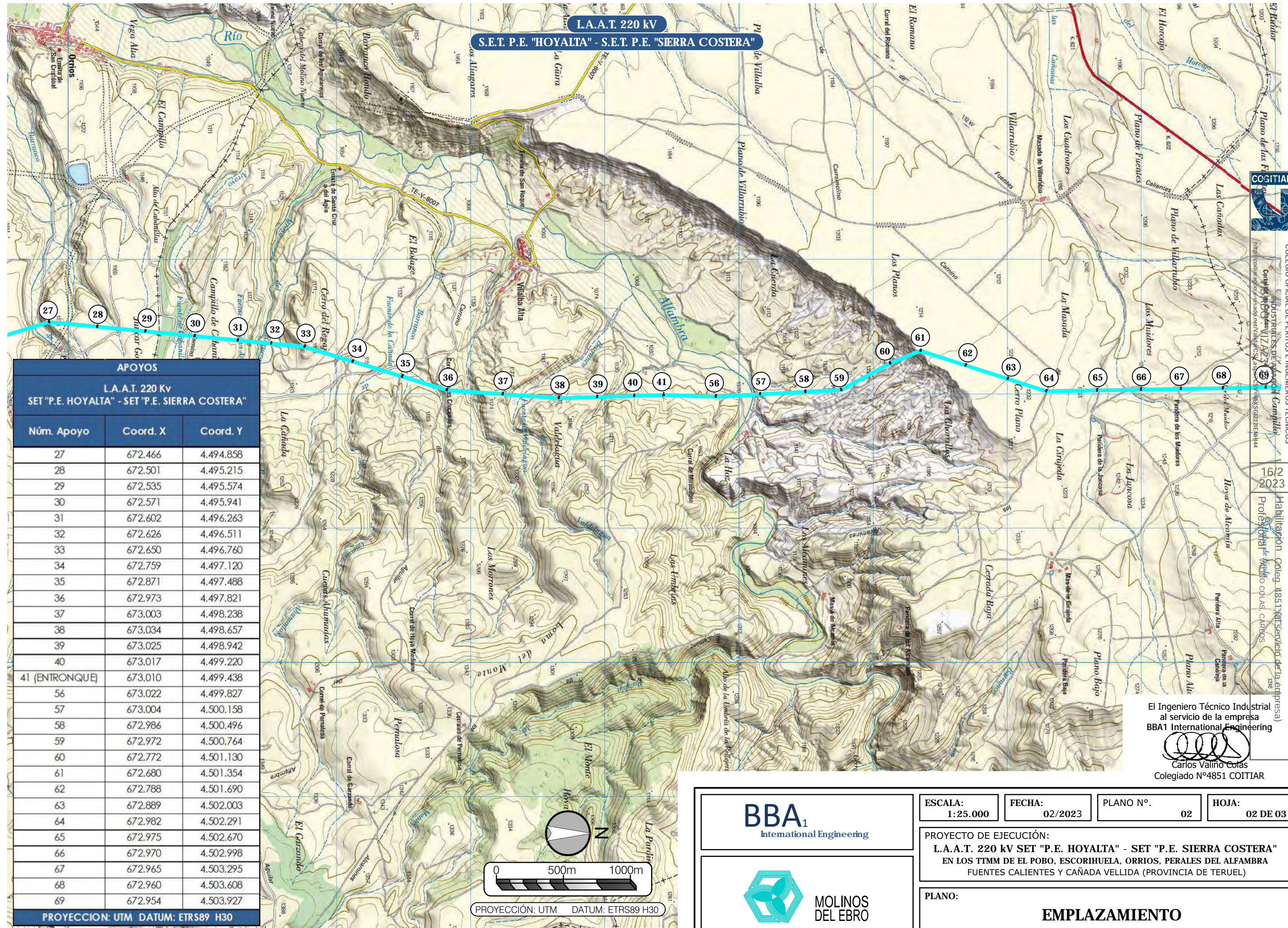
Habitación Colegiada 48517 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS  
16/2  
02/23

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valino Colás  
Colegiado Nº4851 COITIAR

**BBA1**  
International Engineering

MOLINOS DEL EBRO

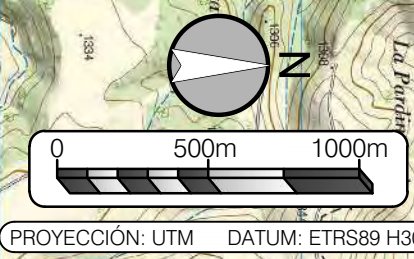
ESCALA: 1:25.000	FECHA: 02/2023	PLANO Nº. 02	HOJA: 01 DE 03
PROYECTO DE EJECUCIÓN: L.A.A.T. 220 kV SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA" EN LOS TTMM DE EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS, PERALES DEL ALFAMBRA FUENTES CALIENTES Y CAÑADA VELLIDA (PROVINCIA DE TERUEL)			
PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>			



L.A.A.T. 220 kV  
S.E.T. P.E. "HOYALTA" - S.E.T. P.E. "SIERRA COSTERA"

APOYOS		
L.A.A.T. 220 kV SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA"		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
27	672.466	4.494.858
28	672.501	4.495.215
29	672.535	4.495.574
30	672.571	4.495.941
31	672.602	4.496.263
32	672.626	4.496.511
33	672.650	4.496.760
34	672.759	4.497.120
35	672.871	4.497.488
36	672.973	4.497.821
37	673.003	4.498.238
38	673.034	4.498.657
39	673.025	4.498.942
40	673.017	4.499.220
41 (ENTRONQUE)	673.010	4.499.438
56	673.022	4.499.827
57	673.004	4.500.158
58	672.986	4.500.496
59	672.972	4.500.764
60	672.772	4.501.130
61	672.680	4.501.354
62	672.788	4.501.690
63	672.889	4.502.003
64	672.982	4.502.291
65	672.975	4.502.670
66	672.970	4.502.998
67	672.965	4.503.295
68	672.960	4.503.608
69	672.954	4.503.927

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30



**BBA1**  
International Engineering

**MOLINOS DEL EBRO**

ESCALA: 1:25.000	FECHA: 02/2023	PLANO N°: 02	HOJA: 02 DE 03
PROYECTO DE EJECUCIÓN: <b>L.A.A.T. 220 kV SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA"</b> EN LOS TTMM DE EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS, PERALES DEL ALFAMBRA FUENTES CALIENTES Y CAÑADA VELLIDA (PROVINCIA DE TERUEL)			
PLANO:		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**

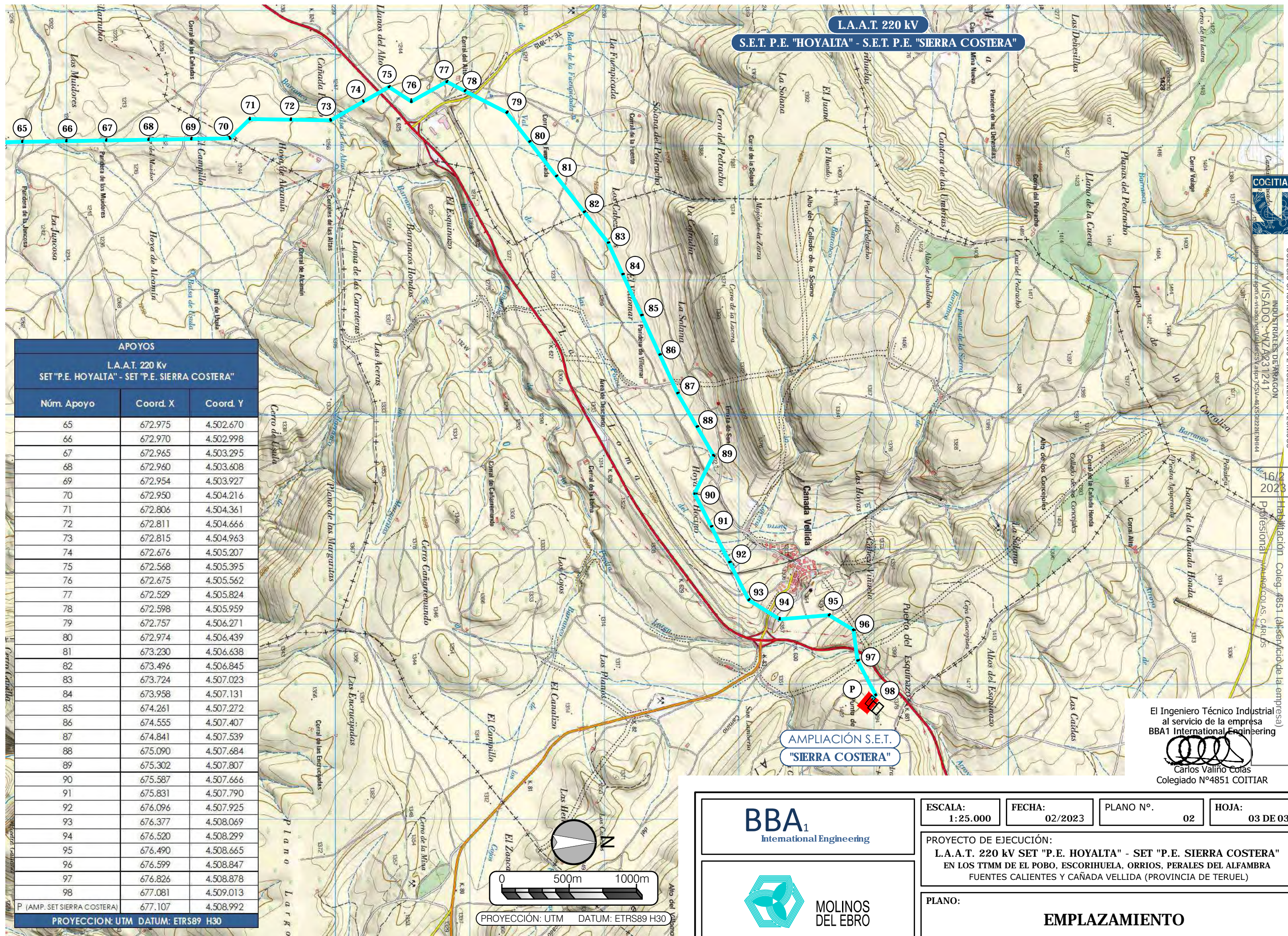
Carlos Valino Colás  
Colegiado N°4851 COITTIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

INDUSTRIALES DE TERUEL  
Colegiado de Peritos e Ingenieros Técnicos  
C/ San Juan de la Virgen, 11  
50001 TERUEL (TERUEL)

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 del servicio de la empresa  
Profesional de MOLINOS DEL EBRO  
CARLOS COLÁS CARDOS

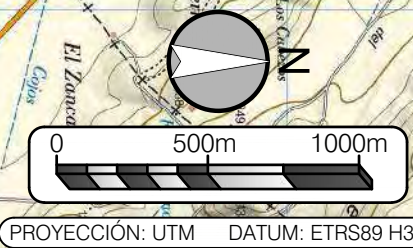


APOYOS		
L.A.A.T. 220 Kv SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA"		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
65	672.975	4.502.670
66	672.970	4.502.998
67	672.965	4.503.295
68	672.960	4.503.608
69	672.954	4.503.927
70	672.950	4.504.216
71	672.806	4.504.361
72	672.811	4.504.666
73	672.815	4.504.963
74	672.676	4.505.207
75	672.568	4.505.395
76	672.675	4.505.562
77	672.529	4.505.824
78	672.598	4.505.959
79	672.757	4.506.271
80	672.974	4.506.439
81	673.230	4.506.638
82	673.496	4.506.845
83	673.724	4.507.023
84	673.958	4.507.131
85	674.261	4.507.272
86	674.555	4.507.407
87	674.841	4.507.539
88	675.090	4.507.684
89	675.302	4.507.807
90	675.587	4.507.666
91	675.831	4.507.790
92	676.096	4.507.925
93	676.377	4.508.069
94	676.520	4.508.299
95	676.490	4.508.665
96	676.599	4.508.847
97	676.826	4.508.878
98	677.081	4.509.013
P (AMP. SET SIERRA COSTERA)	677.107	4.508.992

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

L.A.A.T. 220 Kv  
S.E.T. P.E. "HOYALTA" - S.E.T. P.E. "SIERRA COSTERA"

AMPLIACIÓN S.E.T.  
"SIERRA COSTERA"



**BBA1**  
International Engineering

MOLINOS DEL EBRO

ESCALA: 1:25.000	FECHA: 02/2023	PLANO N°. 02	HOJA: 03 DE 03
PROYECTO DE EJECUCIÓN: L.A.A.T. 220 kV SET "P.E. HOYALTA" - SET "P.E. SIERRA COSTERA" EN LOS TTMM DE EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS, PERALES DEL ALFAMBRA FUENTES CALIENTES Y CAÑADA VELLIDA (PROVINCIA DE TERUEL)			
PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>			

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Cofas  
Colegiado N°4851 COITIAR

COGITIAR  
INDUSTRIALES DE ARAGON  
MISADO - VZAR3 1241  
Colegiación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
16/02/2023  
Profesional MAURICIO COLAS CARLOS

COORDENADAS  
APOYO: 76  
X: 672.675  
Y: 4.505.562

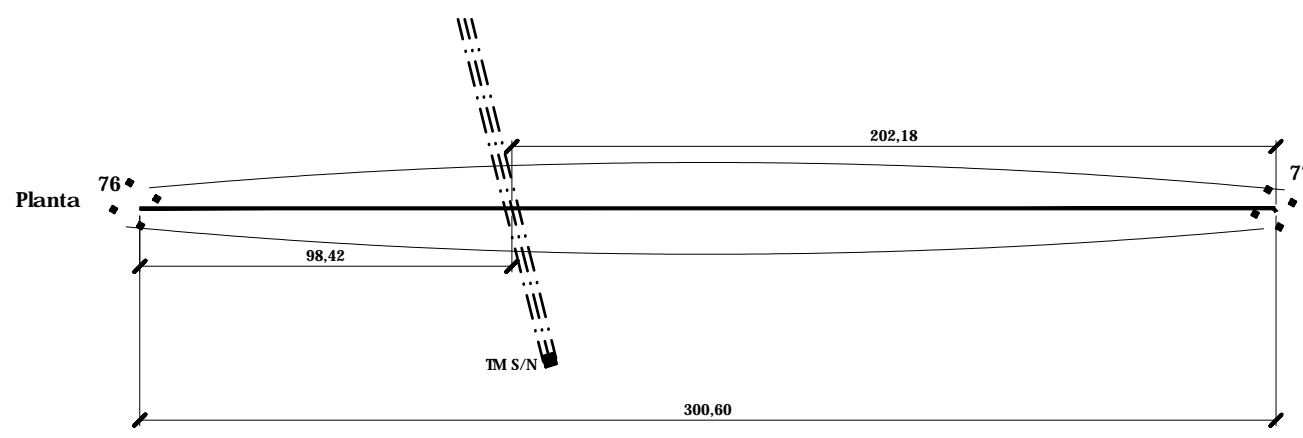
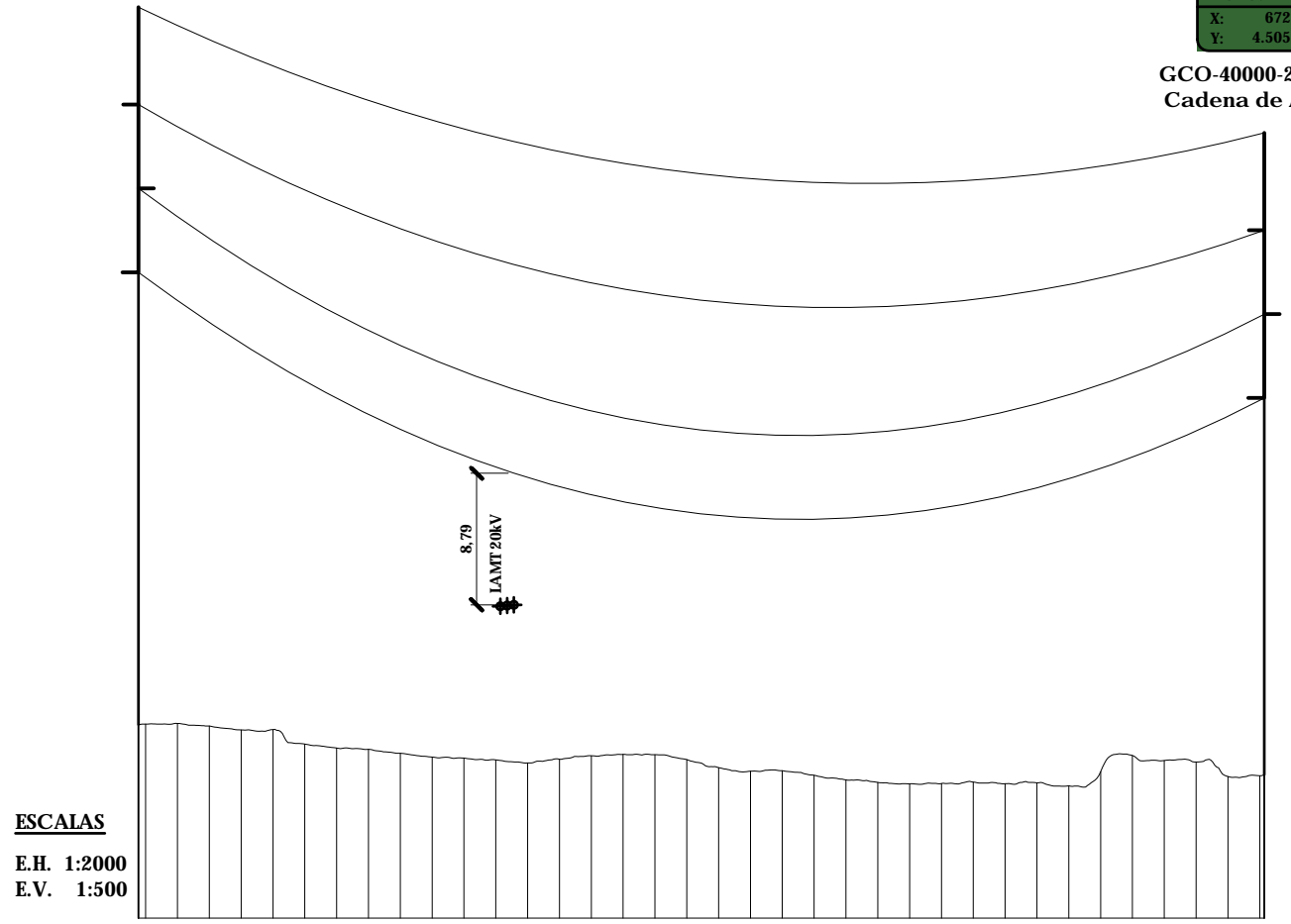
GCO-40000-30 S1121  
Cadena de Amare

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°76 Y N°77  
CON LAMT 20kV ENTRE SUS T.M. S/N  
DE PIENSOS GUCCO - GRUPO ARCOIRIS


$Dv_{FF} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 8,79$

COORDENADAS  
APOYO: 77  
X: 672.529  
Y: 4.505.824

GCO-40000-25 S1121  
Cadena de Amare



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

  
Carlos Valiño Colas  
Colegiado N°4851 COITIAI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGON  
VISADO : VIZA231241  
<http://cotiar.ingenieros-aragon.es/visado/validarCV.aspx?CV=46XSG12221EMH44>

16/2  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

**BBA<sub>1</sub>**  
International Engineering



ESCALA: INDICADAS	FECHA: 02/2023	PLANO N°. 03	HOJA: 01 DE 01
----------------------	-------------------	-----------------	-------------------

PROYECTO DE EJECUCIÓN:  
LAAT 220 kV SET HOYALTA - SET SIERRA COSTERA  
EN LOS TT.MM. DE EL POBO, ESCORIHUELA, ORRIOS, PERALES DEL  
ALFAMBRA, FUENTES CALIENTES Y CAÑADA VELLIDA (TERUEL)

PLANO:  
**PINESOS GUCCO - GRUPO ARCOIRIS**