MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET CABIGORDO – SET HOYALTA
TT.MM. CEDRILLAS Y EL POBO
(PROVINCIA DE TERUEL)

SEPARATA PARA
EL AYUNTAMIENTO DE EL POBO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

AGOSTO 2024

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I ..... MEMORIA

DOCUMENTO II..... PLANOS

DOCUMENTO III..... PRESUPUESTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET CABIGORDO – SET HOYALTA
TT.MM. CEDRILLAS Y EL POBO
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO I
MEMORIA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES 1

1. PETICIONARIO 1
2. OBJETO DE LA SEPARATA 1
3. DISPOSICIONES LEGALES 2
4. ALCANCE DEL PROYECTO 5
5. PLAZO DE EJECUCIÓN 5
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 6

CAPITULO II: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 9

1. DESCRIPCIÓN GENERAL 9
2. SITUACIÓN Y TRAZADO 11
   - 2.1 TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA 11
   - 2.2 SERVICIOS AFECTADOS. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 12
   - 2.3 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS 12
3. APOYOS Y ARMADOS 12
4. CONDUCTOR DE FASE 15
5. CABLE TIERRA-ÓPTICO 16
6. CADENAS DE AISLAMIENTO 16
7. HERRAJES Y ACCESORIOS 17
8. EMPALMES Y CONEXIONES 17
9. CIMENTACIONES 20
10. PUESTA A TIERRA 20
    - 10.1 CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS 21
    - 10.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 23
11. SEÑALIZACIÓN 26
12. PROTECCIONES 26
13. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS 26

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: PROTECCIÓN AMBIENTAL 27

1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 27

1.1 PRESCRIPCIONES GENERICAS 27

1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN 28

1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN . 28

1.4 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO 29

CAPITULO IV: CONCLUSIONES 30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Términos Municipales y Parajes 6
Tabla 2. Coordenadas de los apoyos 7
Tabla 3. Características principales de la línea 10
Tabla 4. Alineaciones y ángulos en el trazado 11
Tabla 5. Afecciones / Organismos 12
Tabla 6. Ayuntamientos afectados 12
Tabla 7. Tipo de apoyos 14
Tabla 8. Cajas de conexión instaladas 18
Tabla 9. Clasificación de los apoyos según su ubicación 22

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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. OBJETO DE LA SEPARATA

MOLINOS DEL EBRO, S.A., proyecta la construcción de diversos proyectos de parques eólicos ubicados en la provincia de Teruel y sus líneas de alta tensión y subestaciones de evacuación "SET Monteagudo", "SET Cabigordo" y "SET Hoyalta", cuya energía, se inyectará a la red - a través de la SET "Sierra Costera" - en la SET Mezquita 220 kV, de Red Eléctrica de España.

El objeto del presente proyecto, por tanto, es la descripción de las instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía eléctrica generada por los Parques Eólicos "Cabigordo I" y "Monteagudo" desde la SET "Cabigordo" hasta la SET "Hoyalta", propiedad de MOLINOS DEL EBRO, S.A.

Del estudio de la infraestructura eléctrica y ubicación de los parques eólicos citados, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/ó 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 "Cabigordo" y final en SET "Hoyalta", en los TT.MM. de Cedrillas y El Pobo (Provincia de Teruel).**

Con el presente documento se pretende presentar la información necesaria relativa a las características de la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medio ambientales, económicos y de explotación de las instalaciones con el fin de informar al Ayuntamiento de El Pobo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. DISPOSICIONES LEGALES

- ✓ Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ✓ Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- ✓ Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- ✓ Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- ✓ Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- ✓ Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ✓ Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- ✓ Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- ✓ Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- ✓ Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- ✓ Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- ✓ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- ✓ Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero
- ✓ Real Decreto-ley 23/2020 por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- ✓ Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- ✓ Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- ✓ Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 "Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados", y se establece la forma y procedimiento para su presentación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- ✓ Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- ✓ Normas particulares de la compañía eléctrica distribuidora.
- ✓ Normalización Nacional (Normas UNE).
- ✓ Recomendaciones UNESA.
- ✓ Normas IEC.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto describe las características generales, justifica y valora el trazado y elementos constitutivos de la línea aérea de alta tensión 220 kV S.C. "SET Cabigordo– "SET Hoyalta", según la normativa vigente, y servirá para la obtención de las preceptivas autorizaciones administrativas.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 4 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

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

Tabla 1. Términos Municipales y Parajes

TÉRMINO MUNICIPAL	PARAJES
Cedrillas	Casilla, Camino, Barranco Casilla, Barranco, Barranco Hondo, Camino Esco, Camino Viejo Pobo, Camino Cantavieja
El Pobo	La Ballestera, Los Billares, Los Gayubares, Los Billares, Pedreñigo, Los Royales, La Reoya, Los Jadreales, Lomarra

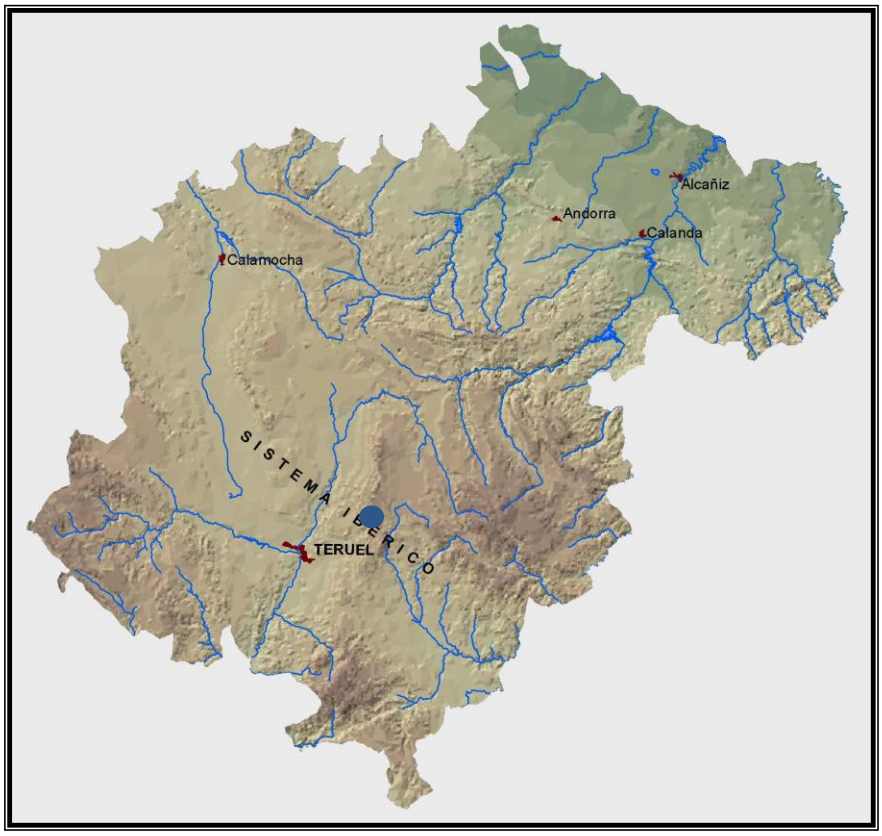


Figura 1. Provincia de Teruel

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO 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.

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos

	COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30	
Nº Apoyo	**X**	**Y**
Origen: Pórtico SET "Cabigordo"	676.973	4.480.588
01	677.034	4.480.588
02	677.052	4.480.738
03	677.082	4.480.999
04	677.183	4.481.227
05	677.305	4.481.505
06	677.471	4.481.797
07	677.659	4.482.126
08	677.844	4.482.451
09	677.963	4.482.660
10	678.111	4.482.919
11	678.245	4.483.154
12	678.231	4.483.343
13	678.209	4.483.657
14	678.096	4.483.950
15	678.004	4.484.190
16	677.907	4.484.444
17	677.794	4.484.739
18	677.685	4.485.023
19	677.570	4.485.324
20	677.453	4.485.627
21	677.328	4.485.955
22	677.248	4.486.162
23	677.150	4.486.376

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

	COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30	
Nº Apoyo	X	Y
24	677.015	4.486.671
25	677.076	4.487.043
26	677.118	4.487.299
27	677.162	4.487.566
28	677.204	4.487.823
29	677.235	4.488.006
30	677.164	4.488.186
31	677.049	4.488.480
32	677.144	4.488.780
33	677.208	4.488.985
34	677.290	4.489.245
35	677.371	4.489.501
36	677.455	4.489.768
37	677.545	4.490.052
Final: Pórtico SET "Hoyalta"	677.565	4.490.044

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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, e Ícaro (IMEDEXSA), de alturas totales comprendidas entre 27,7 y 48,7 metros.

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

La línea tiene su origen en los pórticos de la SET Cabigordo y final en los pórticos de la SET Hoyalta, discurriendo con una longitud total de 10,282 km.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

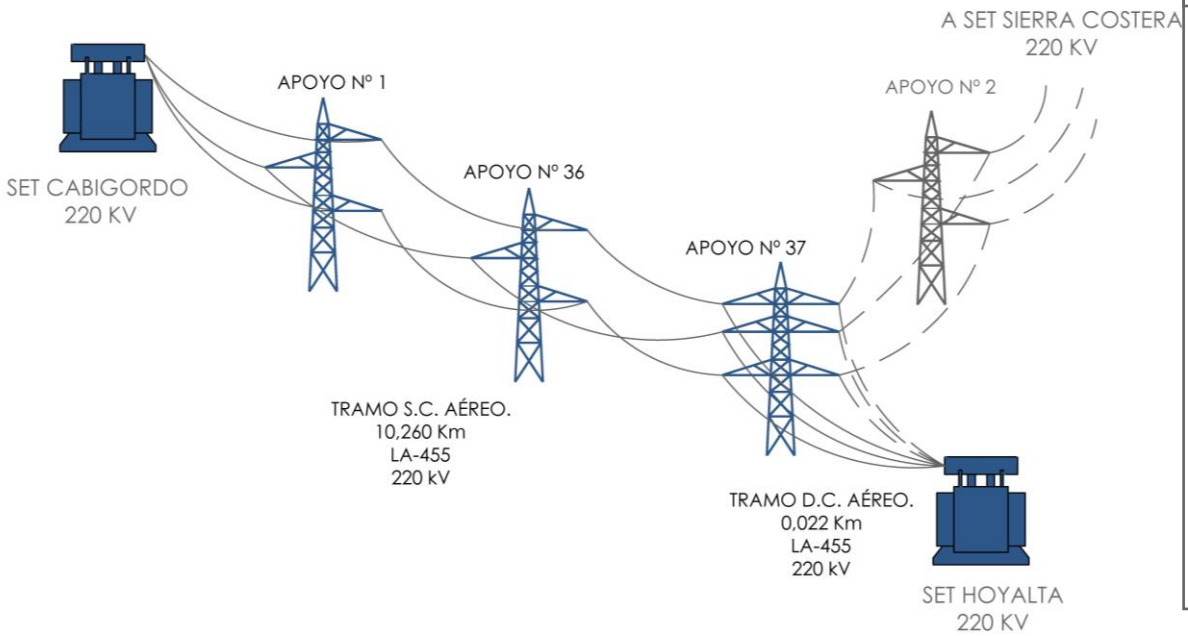


Figura 2. Esquema de evacuación

Tabla 3. Características principales de la línea

Titular	MOLINOS DEL EBRO, S.A.
Términos Municipales	Cedrillas y El Pobo (Provincia de Teruel)
Tensión Nominal	220 kV
Tensión más Elevada	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo de línea	Aérea
Longitud	10,282 km Tramo S.C=10,260 km tramo D.C= 0,022 Km (destensado)
Nº de circuitos	Uno/Dos (último vano destensado)
Nº de conductores por fase	Uno (Simplex)
Potencia máxima de transporte	307,11 MVA (291,76 MW cosφ 0.95)
Tipo y sección conductores	Al-Ac LA-455 de 454,5 mm²
Nº conductor de tierra	Uno
Tipo conductores de tierra	OPGW-48
Nº de Apoyos	38
Velocidad de Viento (diseño)	140 km/h
Zona de cálculo	Zonas C
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía. Cóndor, Ícaro y Halcón Real
Tipo de cimentaciones	Fraccionada cuatro macizos
Puesta a tierra de apoyos	Electrodo difusión/anillo difusor
Disposición de conductores	Tresbolillo//Hexágono
Aisladores	U160BS/146 (CEI 305)
Comienzo línea	SET Cabigordo
Final línea	SET Hoyalta

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. SITUACIÓN Y TRAZADO

2.1 TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA

El origen de la Línea Aérea será el pórtico de la SET Cabigordo desde donde y a través de 11 alineaciones y 38 apoyos, se llegará con una longitud de 10,282 km al pórtico de la SET Hoyalta.

El apoyo Nº37, será un apoyo en doble circuito y será simultáneamente, el apoyo fin de línea de la línea SET Cabigordo – SET Hoyalta y el primer apoyo (Nº1) de la línea SET Hoyalta — SET Sierra Costera.

Tabla 4. Alineaciones y ángulos en el trazado

ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO	LONGITUD (m)	T.M.
P	P - 1	-	61,35	Cedrillas
1	1 – 3	107,36 g	414,30	Cedrillas
2	3 – 5	219,09 g	552,40	Cedrillas / El Pobo
3	5 – 11	206,54 g	1.897,90	El Pobo
4	11 – 13	162,51 g	504,70	El Pobo
5	13 – 22	181,20 g	2.682,40	El Pobo
6	22 – 24	195,95 g	560,30	El Pobo
7	24 – 26	237,15 g	636,40	El Pobo
8	26 – 28-A	228,71 g	389,40	El Pobo
9	28-A - 29	143,65 g	403,40	El Pobo
10	29 - 31	193,51 g	509,50	El Pobo
11	31 - 37	243,18 g	1.625,50	El Pobo
P	37 - P	-	22 m	El Pobo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.2 SERVICIOS AFECTADOS. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En el trazado de la línea aérea 220 kV se verá afectado el siguiente organismo por cruzamiento:

Tabla 5. Afecciones / Organismos

APOYOS	AFECCIÓN/ORGANISMO
4 - 37	Cruzamiento con MUP LAS NAVES *AYUNTAMIENTO DE EL POBO*

2.3 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS

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

Tabla 6. Ayuntamientos afectados

Entre APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
1 - 5	1.024,57	CEDRILLAS
5 – 37	9.257,57	EL POBO

3. APOYOS Y ARMADOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie Cóndor e Ícaro, y pórticos de serie Halcón Real y Cóndor, de alturas totales comprendidas entre 27,7 y 51,7 metros, y pórticos de 12,2 y 20,16 m.

Los apoyos Cóndor 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

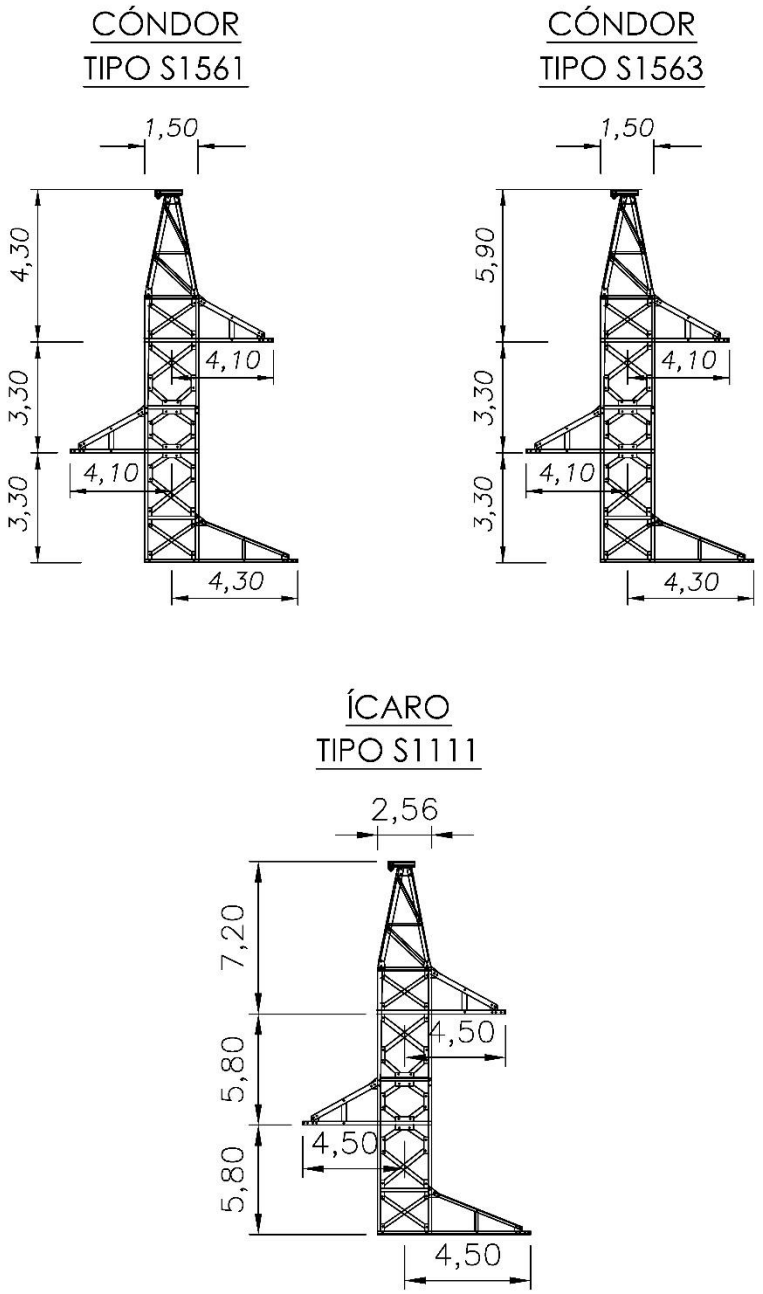


Figura 3. Tipos de cabeza de los apoyos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

Tabla 7. Tipo de apoyos

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
01	IC-55000-15 S1111 (+2 mediacrucetas) EZC	33,8	Fraccionada
02	CO-3000-27 S1561 EZC	41,3	Fraccionada
03	CO-27000-30 S1563 EZC	42,7	Fraccionada
04	CO-9000-18 S1563 EZC	30,7	Fraccionada
05	CO-12000-27 S1563 EZC	39,7	Fraccionada
06	CO-5000-36 S1561 EZC	47,1	Fraccionada
07	CO-5000-39 S1561 EZC	50,1	Fraccionada
08	CO-5000-39 S1561 EZC	50,1	Fraccionada
09	CO-9000-24 S1563 EZC	36,9	Fraccionada
10	CO-9000-24 S1563 EZC	36,9	Fraccionada
11	CO-27000-21 S1563 EZC	33,7	Fraccionada
12	CO-9000-21 S1563 EZC	33,7	Fraccionada
13	CO-27000-30 S1563 EZC	42,7	Fraccionada
14	CO-3000-36 S1561 EZC	47,1	Fraccionada
15	CO-3000-27 S1561 EZC	38,1	Fraccionada
16	CO-3000-30 S1561 EZC	41,3	Fraccionada
17	CO-5000-30 S1561 EZC	41,3	Fraccionada
18	CO-3000-33 S1561 EZC	44,1	Fraccionada
19	CO-3000-30 S1561 EZC	41,3	Fraccionada
20	CO-3000-33 S1561 EZC	44,1	Fraccionada
21	CO-9000-30 S1563 EZC	42,9	Fraccionada
22	CO-12000-39 S1563 EZC	51,7	Fraccionada
23	CO-9000-24 S1563 EZC	36,9	Fraccionada
24	CO-27000-15 S1563 EZC	27,7	Fraccionada
25	CO-3000-33 S1561 EZC	44,1	Fraccionada
26	CO-27000-24 S1674 EZC	37,2	Fraccionada
27	CO-9000-15 S1563 EZC	27,7	Fraccionada

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
28-A	PORTICO 2xCO-15000-12 P EZC	12,2	Fraccionada
28-B	PORTICO 2xHAR-7000-22 P EZC	20,16	Monobloque
29	CO-12000-27 S1563 EZC	39,7	Fraccionada
30	CO-3000-30 S1561 EZC	41,3	Fraccionada
31	CO-27000-18 S1563 EZC	30,7	Fraccionada
32	CO-9000-24 S1563 EZC	36,9	Fraccionada
33	CO-5000-27 S1561 EZC	38,1	Fraccionada
34	CO-3000-27 S1561 EZC	38,1	Fraccionada
35	CO-3000-24 S1561 EZC	35,3	Fraccionada
36	CO-3000-30 S1561 EZC	41,3	Fraccionada
37	IC-55000-20 N1111 (+3 mediacrucetas) EZC	38,8	Fraccionada

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 mm²
Diámetro total ..... 27,72 mm
Peso del cable ..... 1.492 daN/m
Módulo de elasticidad ..... 6900 daN/mm²
Coeficiente de dilatación lineal ..... 19,3 x 10-6 °C-1
Carga de rotura ..... 12.400 daN
Resistencia eléctrica a 20ºC ..... 0,0718 Ω/km

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 mm²
Diámetro total ..... 15,99 mm
Peso del cable ..... 0,721 daN/m
Módulo de elasticidad ..... 12.582 daN/mm²
Coeficiente de dilatación lineal ..... 14,2 x 10-6 °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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

7. HERRAJES Y ACCESORIOS

- **Herrajes:** (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.
- **Grapas de suspensión** del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.
- **Antivibradores:** Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, cuando sea necesario se instalarán amortiguadores en los cables de fase, uno por conductor y vano hasta 500 m y dos por conductor y vano en los mayores de 500 m. Para los cables de comunicaciones y tierra convencional se instalarán dos por vano.
- **Contrapesos:** En el caso de que, por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente. En nuestro caso no serán necesarios.
- **Salvapájaros:** Se instalarán en aquellas zonas que así lo considere necesario el órgano competente de la comunidad autónoma, colocados en el cable de tierra (OPGW) cada 10 metros.

8. 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

Tabla 8. Cajas de conexión instaladas

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
01	IC-55000-15 S1111 (+2 mediacrucetas) EZC	151,31	1 CAJA
02	CO-3000-27 S1561 EZC	262,84	-
03	CO-27000-30 S1563 EZC	249,20	1 CAJA
04	CO-9000-18 S1563 EZC	303,20	-
05	CO-12000-27 S1563 EZC	336,06	-
06	CO-5000-36 S1561 EZC	378,90	-
07	CO-5000-39 S1561 EZC	374,28	-
08	CO-5000-39 S1561 EZC	240,00	-
09	CO-9000-24 S1563 EZC	298,12	-
10	CO-9000-24 S1563 EZC	270,54	-
11	CO-27000-21 S1563 EZC	190,02	-
12	CO-9000-21 S1563 EZC	314,70	-
13	CO-27000-30 S1563 EZC	314,12	-

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
14	CO-3000-36 S1561 EZC	256,89	-
15	CO-3000-27 S1561 EZC	272,22	-
16	CO-3000-30 S1561 EZC	315,28	-
17	CO-5000-30 S1561 EZC	304,17	-
18	CO-3000-33 S1561 EZC	322,22	-
19	CO-3000-30 S1561 EZC	325,00	-
20	CO-3000-33 S1561 EZC	351,07	-
21	CO-9000-30 S1563 EZC	221,38	1 CAJA
22	CO-12000-39 S1563 EZC	236,28	-
23	CO-9000-24 S1563 EZC	324,05	-
24	CO-27000-15 S1563 EZC	376,90	-
25	CO-3000-33 S1561 EZC	259,54	-
26	CO-27000-24 S1674 EZC	230,65	-
27	CO-9000-15 S1563 EZC	158,73	-
28-A	PORTICO 2xCO-15000-12 P EZC	161,71	-
28-B	PORTICO 2xHAR-7000-22 P EZC	241,72	-
29	CO-12000-27 S1563 EZC	193,80	1 CAJA
30	CO-3000-30 S1561 EZC	315,65	-
31	CO-27000-18 S1563 EZC	314,08	-
32	CO-9000-24 S1563 EZC	214,45	-
33	CO-5000-27 S1561 EZC	273,57	-
34	CO-3000-27 S1561 EZC	267,51	-
35	CO-3000-24 S1561 EZC	280,36	-
36	CO-3000-30 S1561 EZC	297,41	-
37	IC-55000-20 N1111 (+3 mediacrucetas) EZC	-	1 CAJA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

9. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m³ y una resistencia mecánica de 20 N/mm²) 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 (σ=3 daN/cm2).

10. 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

10.1 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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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:

Tabla 9. Clasificación de los apoyos según su ubicación

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
01	IC-55000-15 S1111 (+2 mediacrucetas) EZC	No Frecuentado
02	CO-3000-27 S1561 EZC	No Frecuentado
03	CO-27000-30 S1563 EZC	No Frecuentado
04	CO-9000-18 S1563 EZC	No Frecuentado
05	CO-12000-27 S1563 EZC	No Frecuentado
06	CO-5000-36 S1561 EZC	No Frecuentado
07	CO-5000-39 S1561 EZC	No Frecuentado
08	CO-5000-39 S1561 EZC	No Frecuentado
09	CO-9000-24 S1563 EZC	No Frecuentado
10	CO-9000-24 S1563 EZC	No Frecuentado
11	CO-27000-21 S1563 EZC	No Frecuentado
12	CO-9000-21 S1563 EZC	No Frecuentado
13	CO-27000-30 S1563 EZC	No Frecuentado
14	CO-3000-36 S1561 EZC	No Frecuentado
15	CO-3000-27 S1561 EZC	No Frecuentado
16	CO-3000-30 S1561 EZC	No Frecuentado
17	CO-5000-30 S1561 EZC	No Frecuentado

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
18	CO-3000-33 S1561 EZC	No Frecuentado
19	CO-3000-30 S1561 EZC	No Frecuentado
20	CO-3000-33 S1561 EZC	No Frecuentado
21	CO-9000-30 S1563 EZC	No Frecuentado
22	CO-12000-39 S1563 EZC	No Frecuentado
23	CO-9000-24 S1563 EZC	No Frecuentado
24	CO-27000-15 S1563 EZC	No Frecuentado
25	CO-3000-33 S1561 EZC	No Frecuentado
26	CO-27000-24 S1674 EZC	No Frecuentado
27	CO-9000-15 S1563 EZC	No Frecuentado
28-A	PORTICO 2xCO-15000-12 P EZC	No Frecuentado
28-B	PORTICO 2xHAR-7000-22 P EZC	No Frecuentado
29	CO-12000-27 S1563 EZC	No Frecuentado
30	CO-3000-30 S1561 EZC	No Frecuentado
31	CO-27000-18 S1563 EZC	No Frecuentado
32	CO-9000-24 S1563 EZC	No Frecuentado
33	CO-5000-27 S1561 EZC	No Frecuentado
34	CO-3000-27 S1561 EZC	No Frecuentado
35	CO-3000-24 S1561 EZC	No Frecuentado
36	CO-3000-30 S1561 EZC	No Frecuentado
37	IC-55000-20 N1111 (+3 mediacrucetas) EZC	No Frecuentado

10.2 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

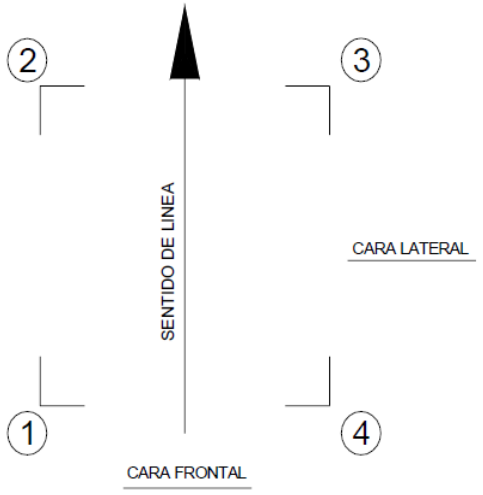
Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- 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.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

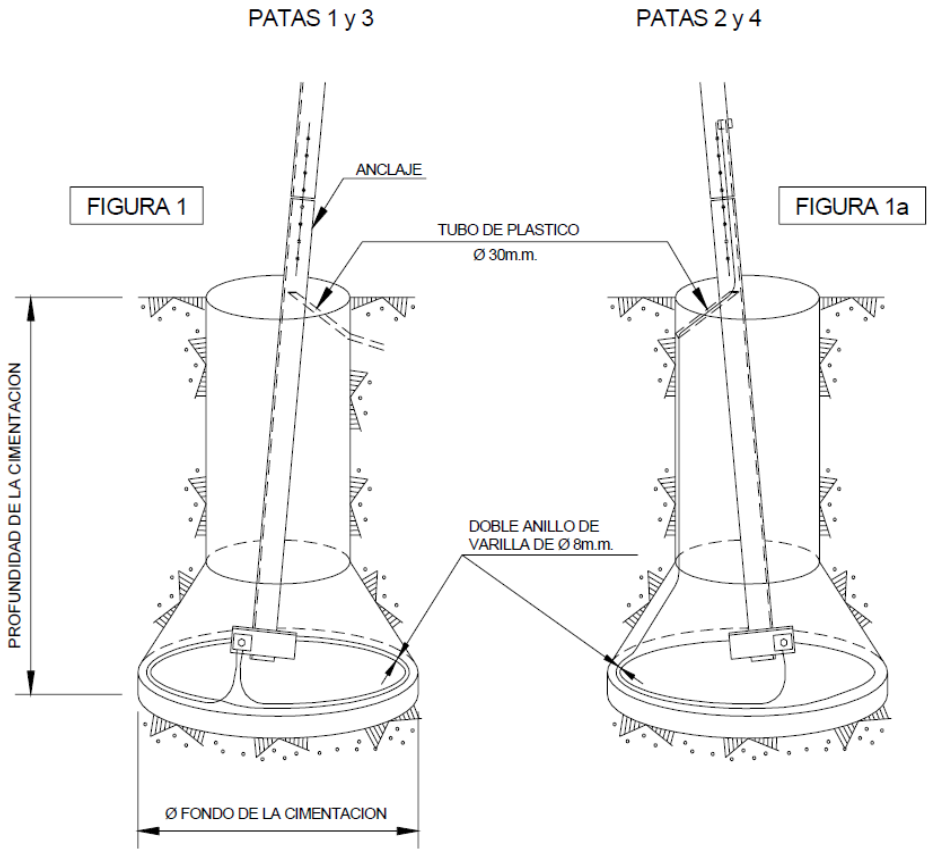


Figura 4. Instalación de puesta a tierra

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 descarburado de 50 mm2 de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

11. 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.

12. 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.

13. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Los campos magnéticos estimados para ese tipo de instalación en las condiciones más desfavorables, a plena carga, tienen unos rangos de fluctuación entre 5 μT y 10 μT.

Estos valores, serán inferiores en condiciones habituales de servicio, que aun con todo, quedan muy lejos del valor límite indicado en la Recomendación del Consejo Europeo para frecuencia industrial de 50 Hz, cifrado en 100 μT.

Ello supone que el efecto del campo magnético puede calificarse como no significativo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: PROTECCIÓN AMBIENTAL

1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

A la hora de plantear el trazado y características de estas infraestructuras eléctricas, con el fin de minimizar al máximo posible el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna, se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión y al 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.

Para aquellas líneas que su trazado discurra por zonas protegidas será obligatorio el cumplimiento de las prescripciones técnicas que se recogen en este apartado y para aquellas líneas que no afecten a zonas protegidas se recomienda la aplicación de aquellas medidas básicas y genéricas de cara a minimizar el impacto de las infraestructuras eléctricas sobre el medio ambiente.

El órgano competente en materia medioambiental de cada comunidad autónoma indicará todas las medidas correctoras adicionales necesarias y marcará los criterios de aplicación de alguno de los apartados de este RD.

De este modo, para el diseño de este tendido eléctrico se han aplicado las características constructivas y las medidas anticolisión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos que se relacionan a continuación.

1.1 PRESCRIPCIONES GENERICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños ó cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN

Como medida preventiva para evitar la colisión se instalarán en el tendido eléctrico de alta tensión dispositivos salvapájaros, en el cable de protección y comunicaciones (OPGW), alternadamente cada 10 metros.

Estos dispositivos consistirán bandas de neopreno en "X" de 5 x 35 cm, dispuestas en los cables de tierra.

Se instalarán en aquellas zonas que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 m.

Crucetas y armados

Apoyos de alineación (suspensión): La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,60 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Apoyos de ángulo y anclaje (amarre): La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos con armado en hexágono: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,50 m.

1.4 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
- El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.
- Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción
- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.
- Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la Línea Eléctrica, así como las características principales de la misma y la necesidad de efectuar las afecciones que nos ocupan, esperamos nos sea concedida la debida autorización.

Zaragoza, agosto de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET CABIGORDO – SET HOYALTA
TT.MM. CEDRILLAS Y EL POBO
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO II
PLANOS

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ÍNDICE DE PLANOS

1.- SITUACIÓN

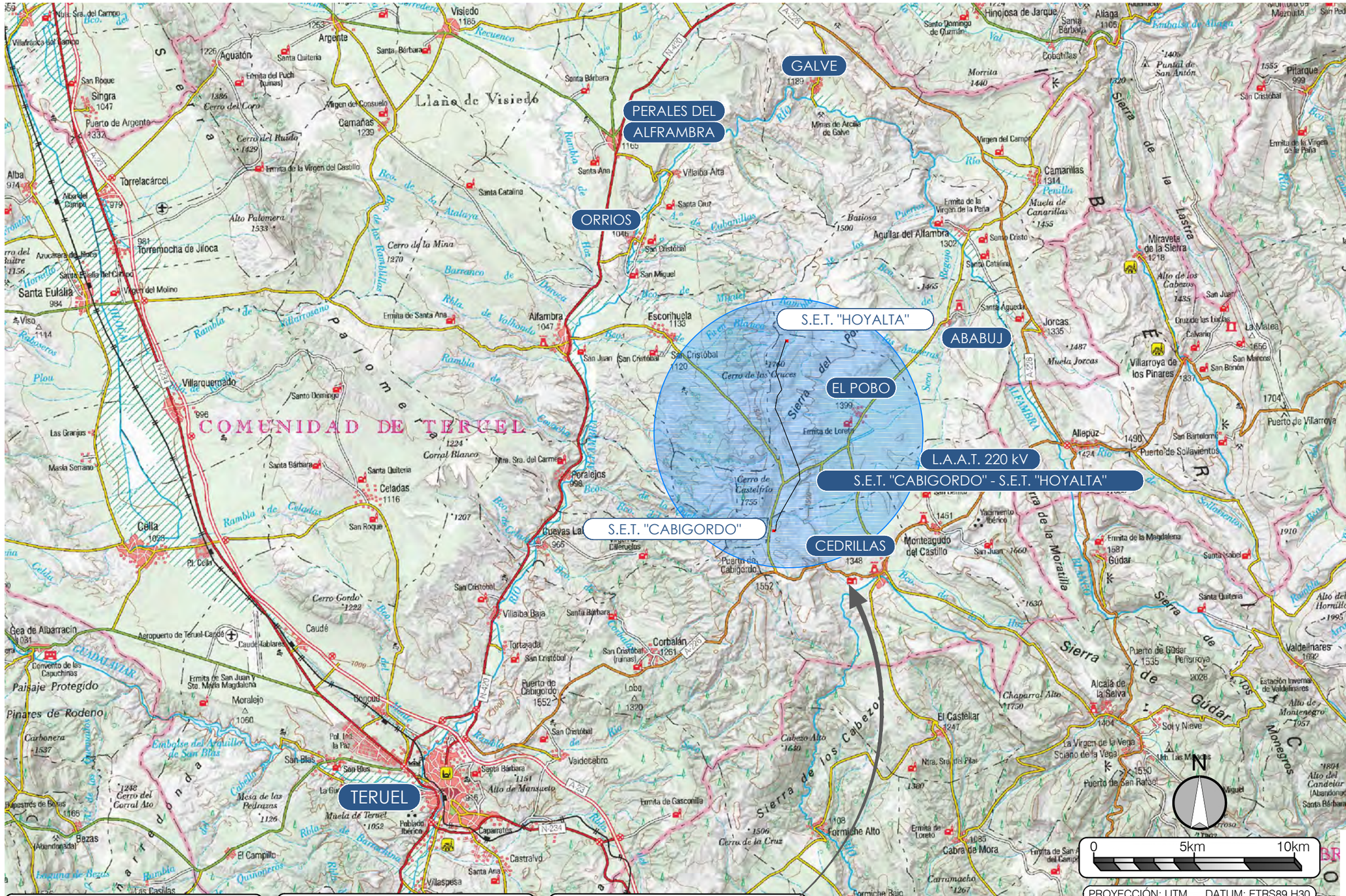
2.- EMPLAZAMIENTO

3.- PLANTA-PERFIL

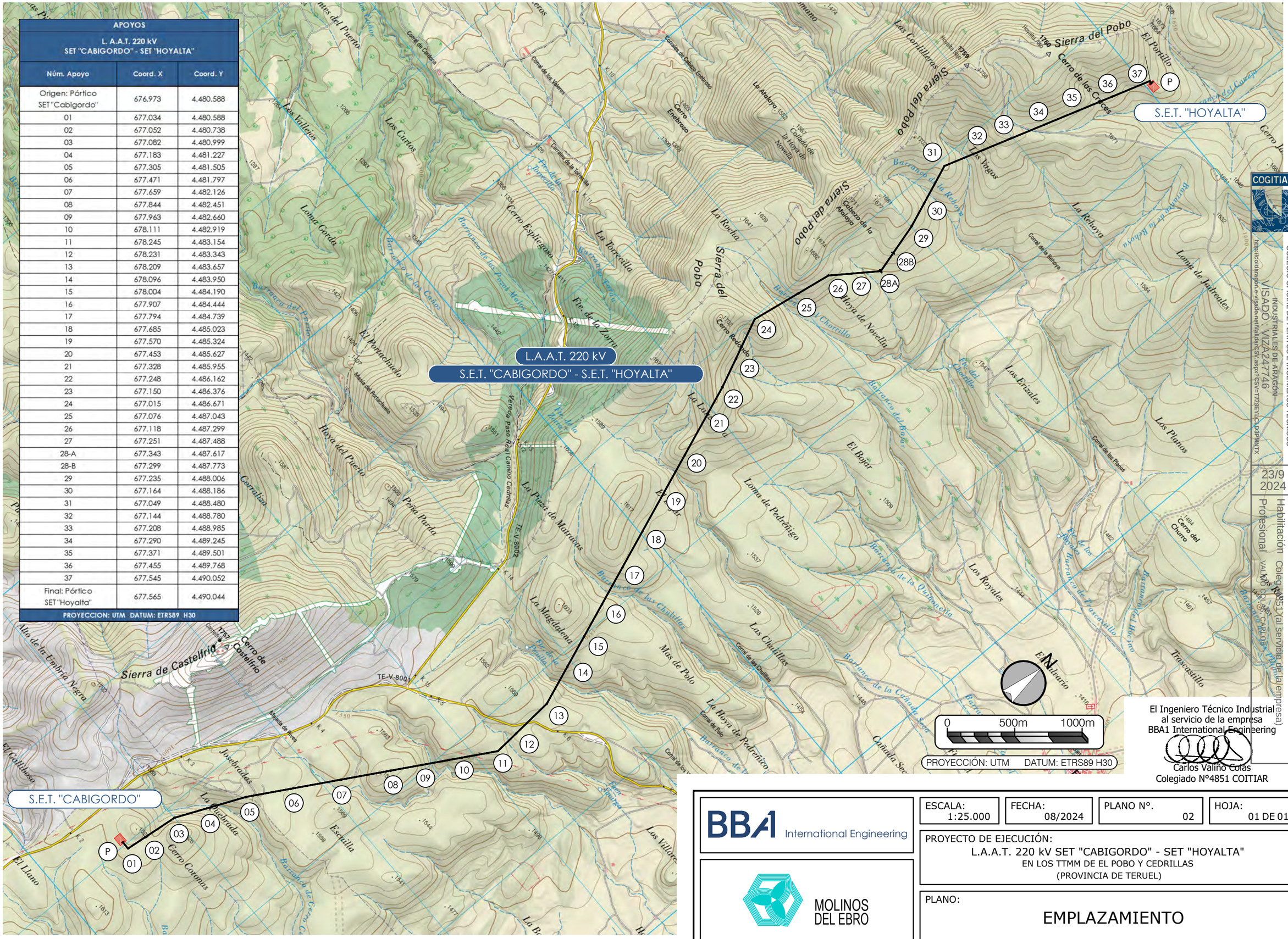
4.- AFECCIONES.

4.2.- MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS


GALVE
PERALES DEL ALFRAMBRA
ORRIOS
S.E.T. "HOYALTA"
ABABUJ
EL POBO
L.A.A.T. 220 kV
S.E.T. "CABIGORDO" - S.E.T. "HOYALTA"
S.E.T. "CABIGORDO"
CEDRILLAS
TERUEL
COMUNIDAD DE TERUEL
Llano de Visiedo
Sierra de la Lastra
Sierra de Gúdar
Sierra de los Cabezo
Sierra del Pozo
Sierra de la Moratilla
Sierra de los Monegros
Pinares de Rodeno
Paisaje Protegido
Embalse del Arquillo de San Blas
Embalse de Almaga
Aeropuerto de Teruel-Caudé
Convento de las Capuchinas
Ermita de San Juan y Sta. María Magdalena
Moralejo
Bonguo
Pol. Ind. la Paz
San Blas
Muela de Teruel
Población Ibérico
Caparrates
Castralvo
Santa Ana
Vilaspesa
Caudé
Gea de Albarracín
Celadas
Celia
Pl. Celia
Cuevas Labradas
Poralejos
Villarquemado
Torrelacárcel
Torremocha de Jiloca
Santa Eulalia
Alfambra
Escorihuela
Villalba Baja
Tortajada
Corbalán
Lobe
Valdecebro
Formiche Alto
Formiche Bajo
Cabra de Mora
Carrumacho
El Castellar
Alcalá de la Selva
Puertomingalvo
Valdelinares
Linares de Mora
Puerto de Linares
Puertomingalvo
Gúdar
Monteagudo del Castillo
Aliepuz
Puerto de Villarroya
Villarroya de los Pinares
Miravete de la Sierra
Jorcas
Aguilar del Alfambra
Camarillas
Hinojosa de Jarque
Aliaga
Pitarque
Villarluengo
Puerto de Villarluengo
Fortanete
Cañada de Benatanduz
Puerto de Coa
Castellote
Alcañiz
Valderrobres
Beceite
Calaceite
Cretas
Mas de las Matas
Bezas
Las Cuevas de Cañart
Ermita de Gasconilla
Ermita de Loreto
Ermita de la Magdalena
Ermita de la Virgen del Castillo
Ermita de Santa Ana
Ermita de la Virgen de la Peña
Ermita de la Magdalena
Ermita de la Virgen de la Peña
Ermita de Loreto
Ermita de San Antonio del Campo
Ermita de la Magdalena
Ermita de la Virgen del Campo
Ermita de Santa Bárbara
Ermita de San Cristóbal
Ermita de San Bartolomé
Ermita de San Marcos
Ermita de San Benón
Ermita de San Rafael
Ermita de San Victor
Ermita de Santa Isabel
Ermita de Santa Quiteria
Ermita de Santa Bárbara
Ermita de Santa Quiteria
Ermita del Puch (ruinas)
Ermita de la Virgen del Consuelo
Ermita de la Virgen del Campo
Ermita de la Virgen de la Peña
Ermita de la Magdalena
Ermita de la Virgen de la Peña
Ermita de la Magdalena
Ermita de la Virgen de la Peña
Ermita de la Magdalena

APOYOS		
L. A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
Origen: Pórtico SET"Cabigordo"	676.973	4.480.588
01	677.034	4.480.588
02	677.052	4.480.738
03	677.082	4.480.999
04	677.183	4.481.227
05	677.305	4.481.505
06	677.471	4.481.797
07	677.659	4.482.126
08	677.844	4.482.451
09	677.963	4.482.660
10	678.111	4.482.919
11	678.245	4.483.154
12	678.231	4.483.343
13	678.209	4.483.657
14	678.096	4.483.950
15	678.004	4.484.190
16	677.907	4.484.444
17	677.794	4.484.739
18	677.685	4.485.023
19	677.570	4.485.324
20	677.453	4.485.627
21	677.328	4.485.955
22	677.248	4.486.162
23	677.150	4.486.376
24	677.015	4.486.671
25	677.076	4.487.043
26	677.118	4.487.299
27	677.251	4.487.488
28-A	677.343	4.487.617
28-B	677.299	4.487.773
29	677.235	4.488.006
30	677.164	4.488.186
31	677.049	4.488.480
32	677.144	4.488.780
33	677.208	4.488.985
34	677.290	4.489.245
35	677.371	4.489.501
36	677.455	4.489.768
37	677.545	4.490.052
Final: Pórtico SET"Hoyalta"	677.565	4.490.044
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		



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

Carlos Valino Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA247746
https://coitiaragon.es/visado-net/Validar?CSV.aspx?CSV=T72BEVLO-D3P7NMJTX
23/9 2024
Habilitación Colegial (al servicio de la empresa) Profesional
VALINO COLAS, CARLOS - 4851

BBA1 International Engineering

ESCALA: 1:25.000	FECHA: 08/2024	PLANO N°. 02	HOJA: 01 DE 01

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

MOLINOS DEL EBRO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COORDENADAS APOYO: 4	
X:	677.183
Y:	4.481.227

COORDENADAS APOYO: 5	
X:	677.305
Y:	4.481.505

COORDENADAS APOYO: 6	
X:	677.471
Y:	4.481.797

COORDENADAS APOYO: 7	
X:	677.659
Y:	4.482.126

SERIE 3

CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V):	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	2.953 daN	2.111 daN
EDS(10ºC):	14,45 %	10,72 %
VANO DE CÁLCULO:	303 m	303 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	979	1.359

SERIE 4

CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V):	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	2.925 daN	2.074 daN
EDS(10ºC):	14,38 %	10,28 %
VANO DE CÁLCULO:	345 m	345 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1013	1.344

T.M. CEDRILLAS ← → T.M. EL POBO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº1 Y Nº5
CON MONTE PRIVADO PARTICULAR SIERRA ALTA
DE AYTO. DE CEDRILLAS

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº37
CON MUP LAS NAVES
DE AYTO. EL POBO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº5 Y Nº6
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº12 Y Nº13
CON BARRANCO DE CERRO CORONAS
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

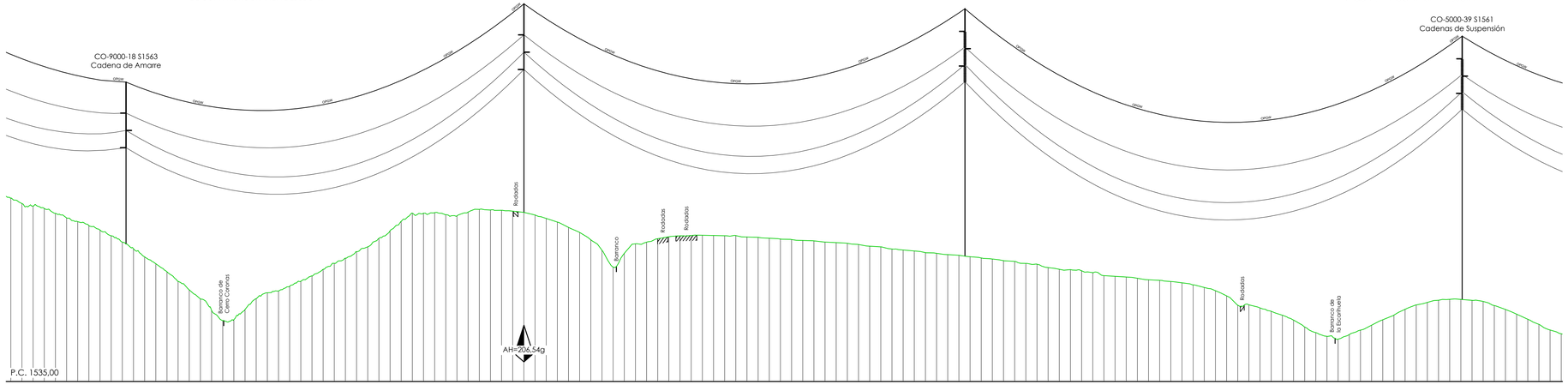
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº6 Y Nº7
CON BARRANCO DE LA ESCARIHUELA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CO-9000-18 S1563
Cadena de Amarre

CO-12000-27 S1563
Cadena de Amarre

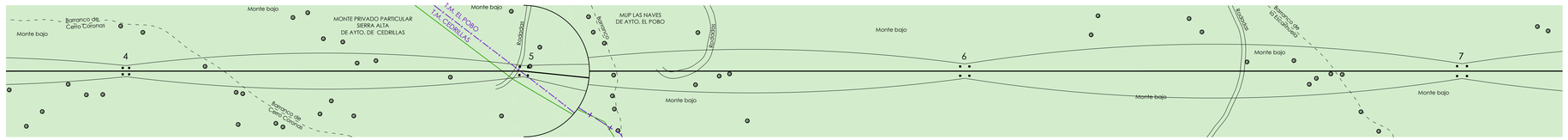
CO-5000-36 S1561
Cadenas de Suspensión

CO-5000-39 S1561
Cadenas de Suspensión



ESCALAS
E.H. 1: 2000
E.V. 1: 500

PLANTA



Cotas de Terreno

Nº	Cota (m)
4	1.569,923
5	1.556,791
6	1.558,803
7	1.544,839

Distancias a Origen

Nº	Distancia (m)
4	636,991
5	1.059,983
6	1.376,462
7	1.755,440

Distancias Parciales

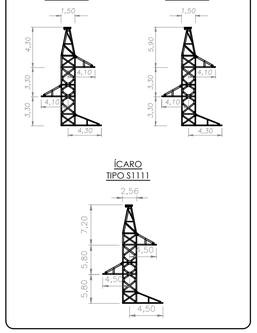
Nº	Distancia (m)
4	8.500
5	8.500
6	8.500
7	8.500

Número Apoyos: 4, 5, 6, 7

Vanos: 303,20 m; 336,06 m; 378,90 m

Alineaciones: 2ª Alineación de 552,4 m.

DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS

Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

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

Carlos Vallino Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA2A7746
http://visadoweb.ptie.es/visado/visado/visado?p0=VIZA&p1=VIZA&p2=VIZA&p3=TTTMM.CL&p4=PM01

23/9
2024

Habilitación Profesional Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
VALERO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering	ESCALA: INDICADAS	FECHA: 07/2024	PLANO Nº. 03	HOJA: 01 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
PLANTA - PERFIL

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniera.com

COORDENADAS APOYO: 7	
X:	677.659
Y:	4.482.126

COORDENADAS APOYO: 8	
X:	677.844
Y:	4.482.451

COORDENADAS APOYO: 9	
X:	677.963
Y:	4.482.660

COORDENADAS APOYO: 10	
X:	678.111
Y:	4.482.919

T.M. EL POBO

SERIE 4		
CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	2.925 daN	2.074 daN
EDS(10ºC):	14,38 %	10,28 %
VANO DE CÁLCULO:	345 m	345 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $F_{.\ MÁXIMA}$:	1013	1.344

SERIE 5		
CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	2.957 daN	2.117 daN
EDS(10ºC):	14,46 %	10,78 %
VANO DE CÁLCULO:	298 m	298 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $F_{.\ MÁXIMA}$:	974	1.361

SERIE 6		
CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	2.981 daN	2.149 daN
EDS(10ºC):	14,53 %	11,20 %
VANO DE CÁLCULO:	271 m	271 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $F_{.\ MÁXIMA}$:	946	1.375

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº7 Y Nº8
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº7 Y Nº8
CON RESTOS ARQUEOLÓGICOS
DE DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
CULTURAL. GOBIERNO DE ARAGÓN

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº6 Y Nº7
CON BARRANCO DE LA ESCARIHUELA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CO-5000-39 S1561
Cadenas de Suspensión

CO-5000-39 S1561
Cadenas de Suspensión

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº37
CON MUP LAS NAVES
DE AYTO. EL POBO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº9 Y Nº10
CON RESTOS ARQUEOLÓGICOS
DE DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
CULTURAL. GOBIERNO DE ARAGÓN

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº11
CON LAMT 20kV ENTRE SU T.M. Nº243 Y SU HAV Nº244
DE EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

$D_{V\ 2,2}$ = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 8,82

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº9 Y Nº10
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CO-9000-24 S1563
Cadena de Amarre

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº11
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CO-9000-24 S1563
Cadena de Amarre

OPGW

Barranco de la Escarihuela

Rodadas

Barranco

Barranco

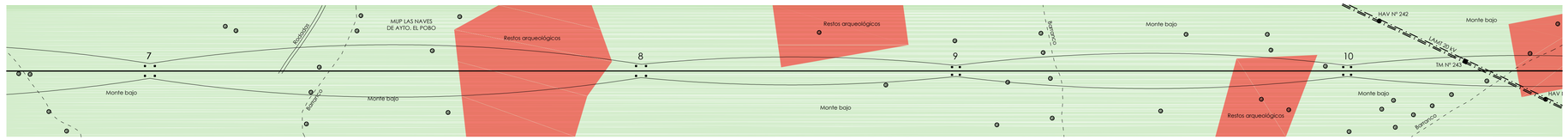
Barranco

8,82
LAMT 20 kV
3ºC

P.C. 1505,00

ESCALAS
E.H. 1: 2000
E.V. 1: 500

PLANTA



Cotas de Terreno

Distancias a Origen

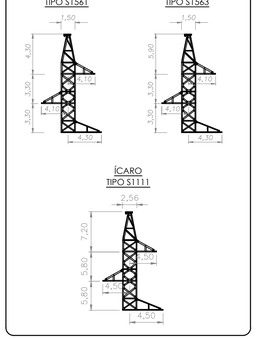
Distancias Parciales

Número Apoyos

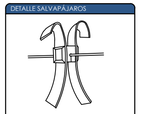
Vanos: 374,28 m | 240,00 m | 298,11 m | 270,54 m

Alineaciones: 3º Alineación de 1897,9 m.

DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://visadoweb.cpit-arquitectos.es/visadoweb/visador/visador.html?TTRNS.CLS.JSPWRITE=1

23/9
2024

Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALERO COLAS, CARLOS

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

BBA1 International Engineering

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 07/2024	PLANO Nº. 03	HOJA: 02 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
PLANTA - PERFIL

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniero.com

COORDENADAS APOYO: 10	
X:	678.111
Y:	4.482.919

COORDENADAS APOYO: 11	
X:	678.245
Y:	4.483.154

COORDENADAS APOYO: 12	
X:	678.231
Y:	4.483.343

COORDENADAS APOYO: 13	
X:	678.209
Y:	4.483.457

COORDENADAS APOYO: 14	
X:	678.096
Y:	4.483.950

T.M. EL POBO

SERIE 6

CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+HH+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	2.981 daN	2.149 daN
EDS(10ºC):	14,53 %	11,20 %
VANO DE CÁLCULO:	271 m	271 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	946	1.375

SERIE 7

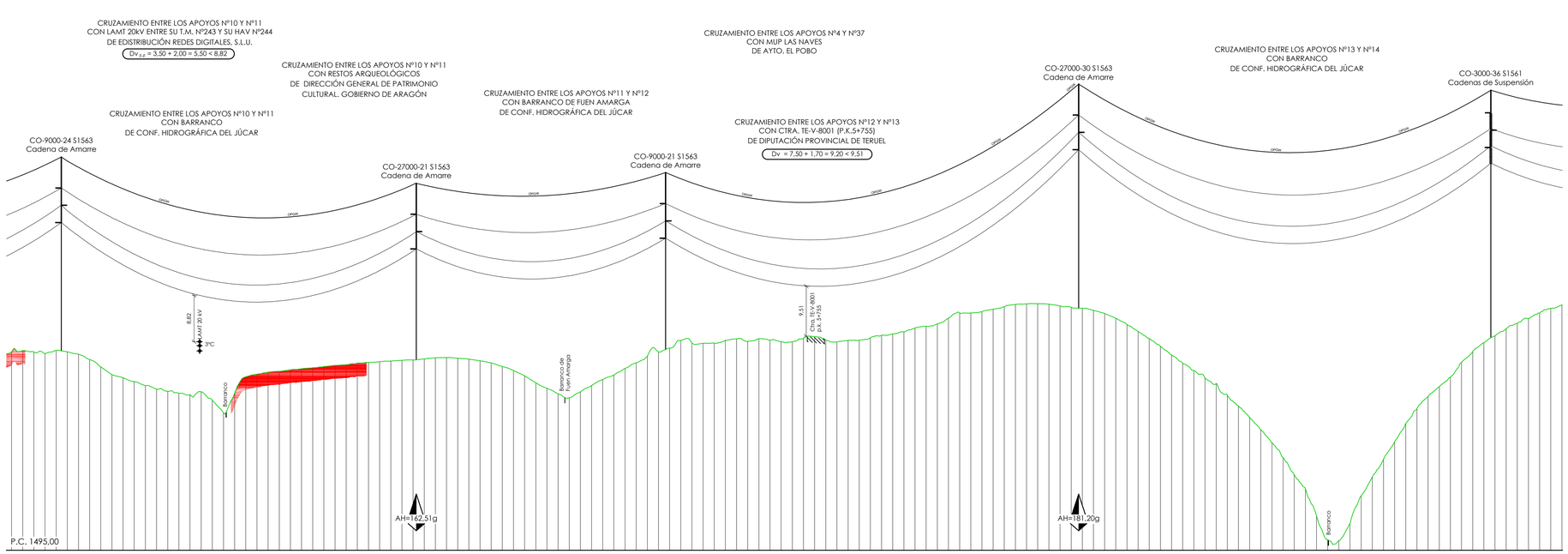
CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+HH+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	3.105 daN	2.294 daN
EDS(10ºC):	14,88 %	13,52 %
VANO DE CÁLCULO:	190 m	190 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	821	1.448

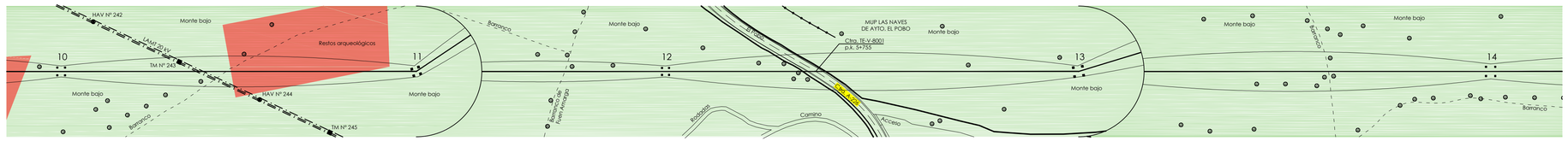
SERIE 8

CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+HH+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	2.944 daN	2.099 daN
EDS(10ºC):	14,43 %	10,57 %
VANO DE CÁLCULO:	315 m	315 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	990	1.354

SERIE 9

CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (–20ºC+HH+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (–15ºC+V):	2.947 daN	2.103 daN
EDS(10ºC):	14,44 %	10,62 %
VANO DE CÁLCULO:	311 m	311 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	986	1.355





ESCALAS
E.H. 1: 2000
E.V. 1: 500

PLANTA

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

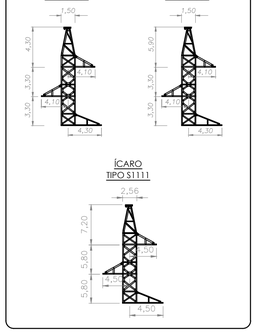
Distancias Parciales

Número Apoyos: 10, 11, 12, 13, 14

Vanos: 270,54 m | 190,00 m | 314,72 m | 314,12 m

Alineaciones: 4ª Alineación de 504,7 m.

DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS

Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA2417746
http://coitiarvisado.es/index.php/es/visado-en-linea/consulta-de-trabajos
23/9 2024
Habilitación Profesional Colegi 4851 (al servicio de la empresa) VALERO COLAS, CARLOS

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

BBA1 International Engineering

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 07/2024	PLANO Nº. 03	HOJA: 03 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
PLANTA - PERFIL

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniero.com

COORDENADAS APOYO:	15
X:	678.004
Y:	4.484.190

COORDENADAS APOYO:	16
X:	677.907
Y:	4.484.444

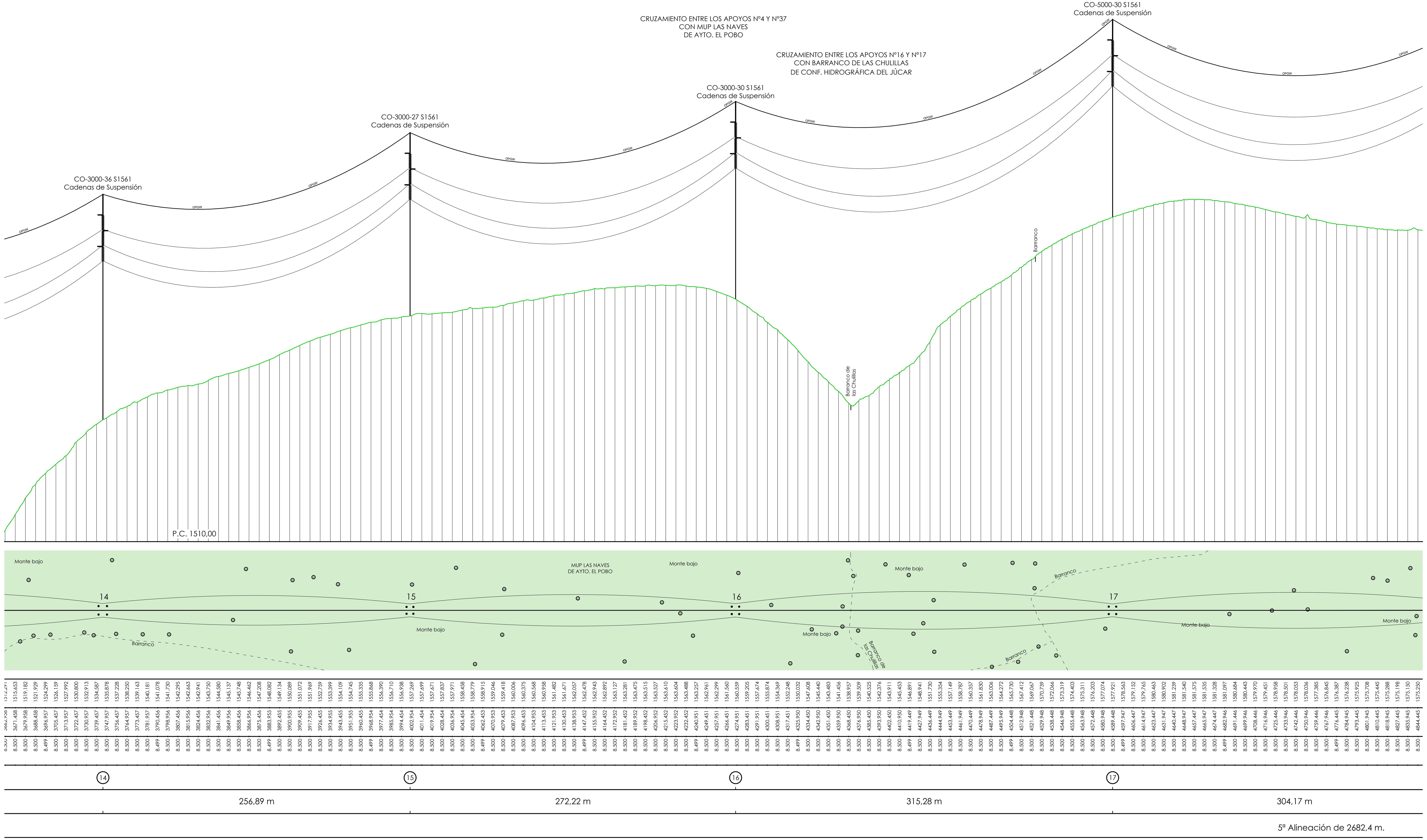
COORDENADAS APOYO:	17
X:	677.794
Y:	4.484.739

COORDENADAS APOYO:	14
X:	678.096
Y:	4.483.950

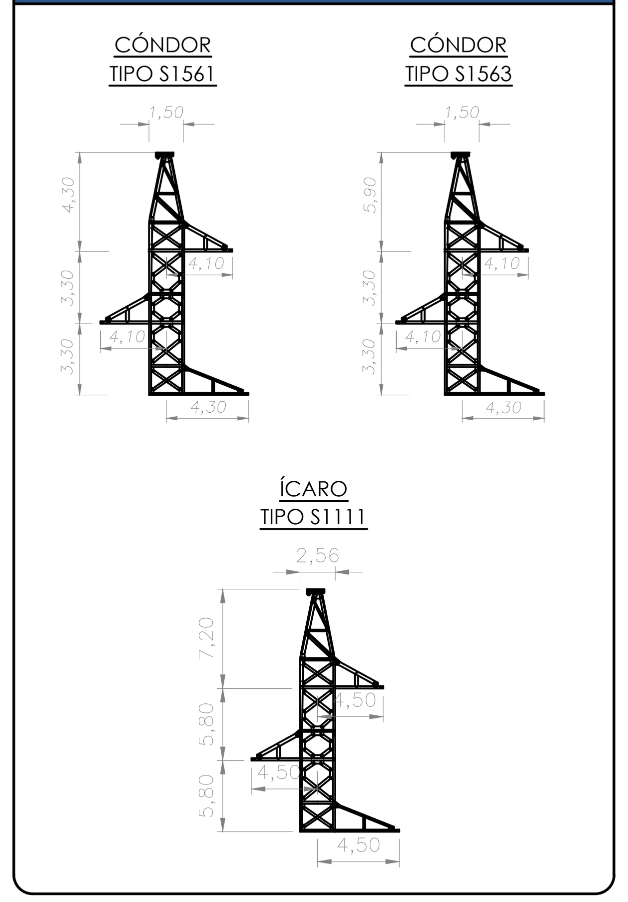
T.M. EL POBO

SERIE 9		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE $_{MAX}$ (-20°C+H+V):	4.000 daN	2.800 daN
TENSE $_{MAX}$ (-15°C+V):	2.947 daN	2.103 daN
EDS(10°C):	14,44 %	10,62 %
VANO DE CÁLCULO:	311 m	311 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	986	1.355

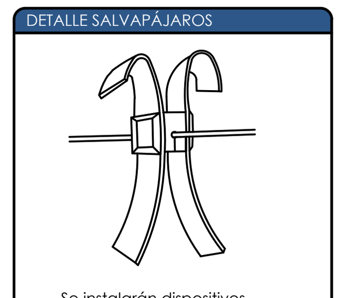
ESCALAS
E.H. 1: 2000
E.V. 1: 500



DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
23/9
2024
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA · bba1@bba1ingenieros.com

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 07/2024	PLANO Nº. 03	HOJA: 04 DE 10

BBA1 International Engineering

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
PLANTA - PERFIL

COORDENADAS APOYO: 18
X: 677.685
Y: 4.485.023

COORDENADAS APOYO: 19
X: 677.570
Y: 4.485.324

COORDENADAS APOYO: 20
X: 677.453
Y: 4.485.627

T.M. EL POBO

SERIE 9		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (-15ºC+V):	2.947 daN	2.103 daN
EDS(10ºC):	14,44 %	10,62 %
VANO DE CÁLCULO:	311 m	311 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $F_{MÁXIMA}$:	986	1.355

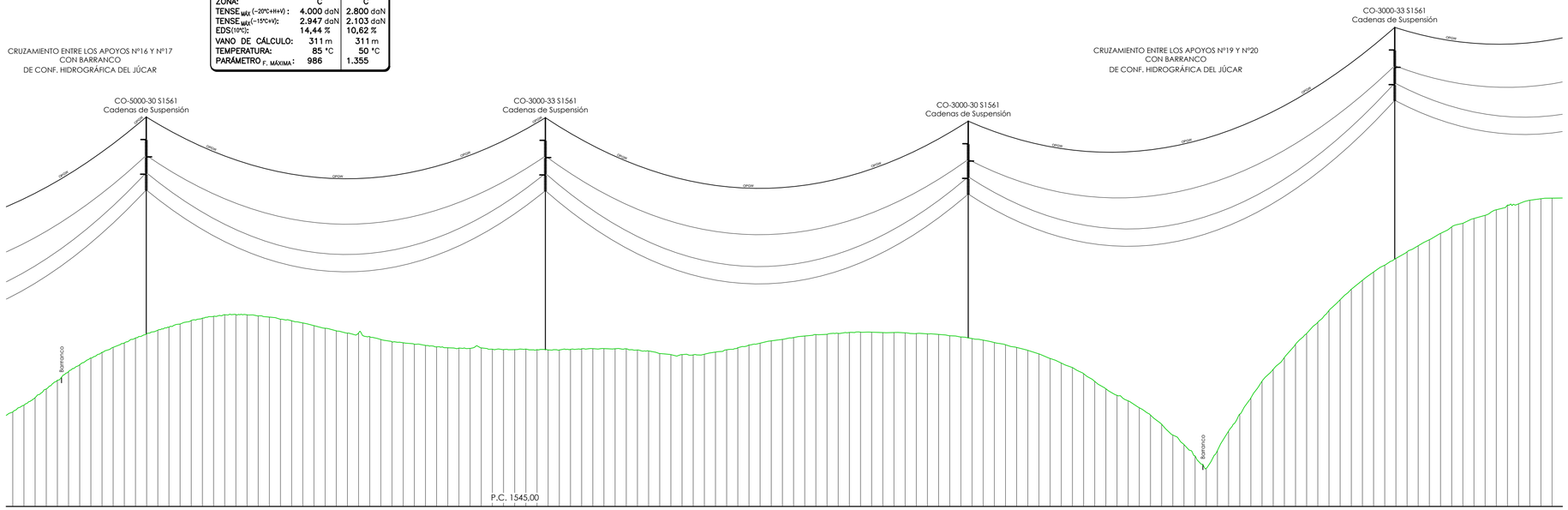
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº37
CON MUP LAS NAVES
DE AYTO. EL POBO

COORDENADAS APOYO: 17
X: 677.794
Y: 4.484.739

SERIE 9		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
$TENSE_{MAX}$ (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
$TENSE_{MAX}$ (-15ºC+V):	2.947 daN	2.103 daN
EDS(10ºC):	14,44 %	10,62 %
VANO DE CÁLCULO:	311 m	311 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $F_{MÁXIMA}$:	986	1.355

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº19 Y Nº20
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR



Cotas de Terreno

Nº	Cota
17	1563,000
18	1565,730
19	1572,024
20	1577,692

Distancias a Orígen

Nº	Distancia
17	4487,469
18	4793,445
19	5097,942
20	5409,442

Distancias Parciales

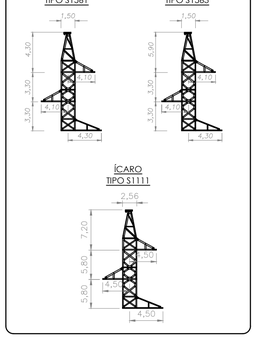
Nº	Distancia
17	8,500
18	8,499
19	8,500
20	8,500

Número Apoyos: 17, 18, 19, 20

Vanos: 304,17 m; 322,22 m; 325,00 m

Alineaciones: 5º Alineación de 2682,4 m.

DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS

Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coleniarag.es/visado/visado/checkvisado?code=VTTMN.CO.L23P9M7Q
VISADO : VIZA2A7746
23/9 2024
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALERO COLAS, CARLOS

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

BBA1 International Engineering

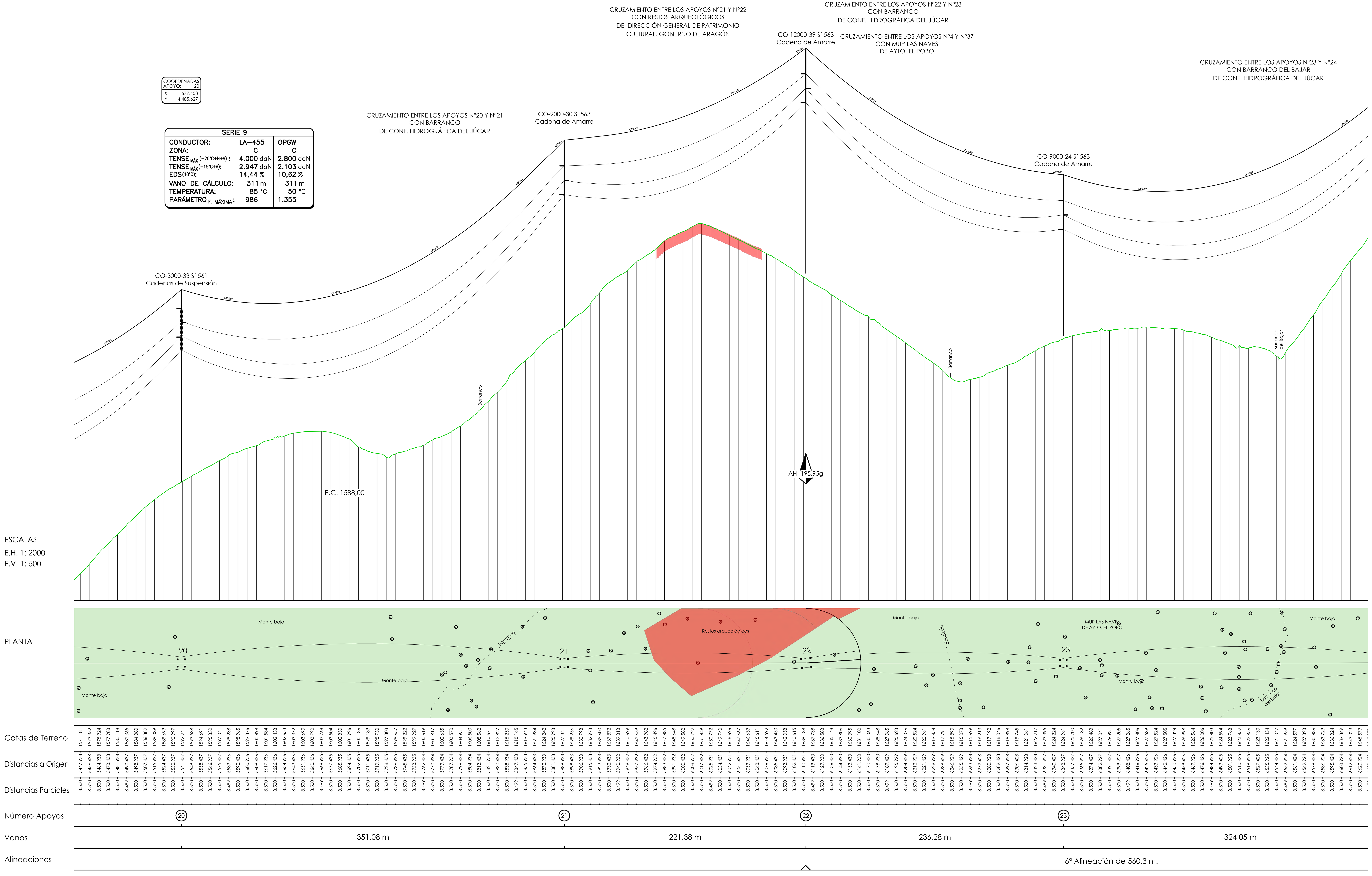
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	07/2024	03	05 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

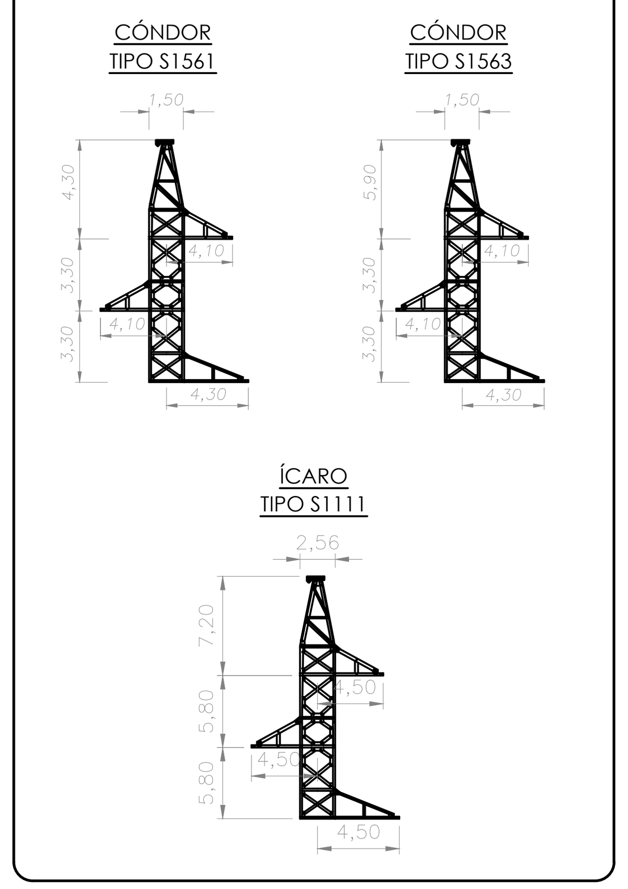
PLANO:
PLANTA - PERFIL

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniera.com

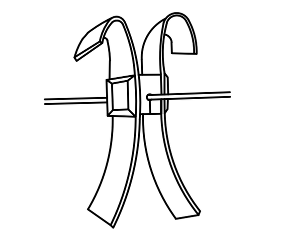


SERIE 9		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE $_{MÁX}$ (-20ºC+H+V):	4.000 daN	2.800 daN
TENSE $_{MÁX}$ (-15ºC+V):	2.947 daN	2.103 daN
EDS(10ºC):	14,44 %	10,62 %
VANO DE CÁLCULO:	311 m	311 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F, MÁXIMA}$:	986	1.355

DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
23/9
2024
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigó 6, Oficina B, 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	07/2024	03	06 DE 10

BBA1 International Engineering

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

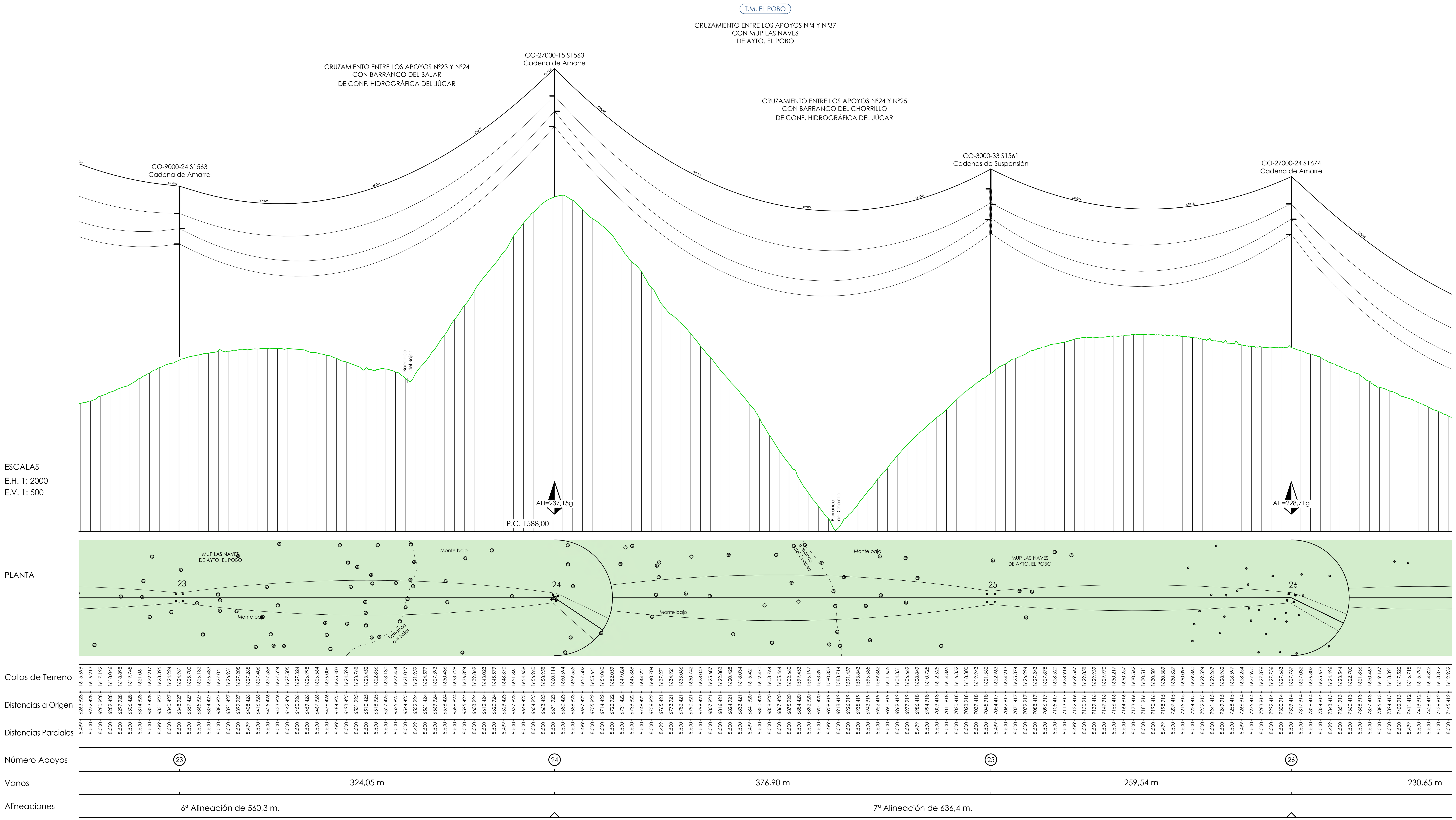
PLANO:

PLANTA - PERFIL

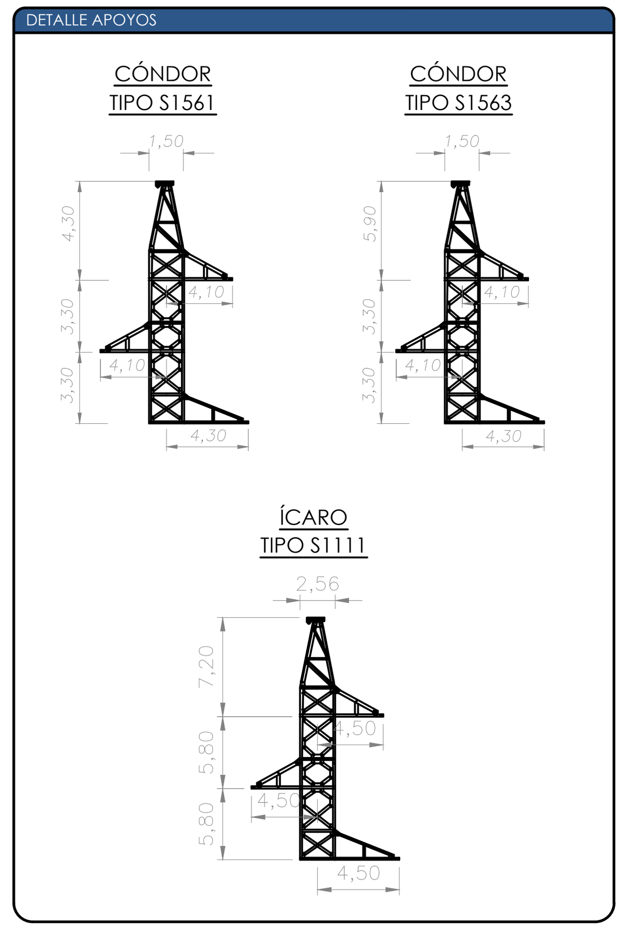
SERIE 12		
CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE $_{MÁX}$ (–20°C+H+V):	4.000 daN	2.800 daN
TENSE $_{MÁX}$ (–15°C+V):	2.938 daN	2.091 daN
EDS(10°C):	14,42 %	10,48 %
VANO DE CÁLCULO:	324 m	324 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	997	1.350

SERIE 13		
CONDUCTOR:	LA–455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE $_{MÁX}$ (–20°C+H+V):	4.000 daN	2.800 daN
TENSE $_{MÁX}$ (–15°C+V):	2.094 daN	1.391 daN
EDS(10°C):	10,07 %	6,45 %
VANO DE CÁLCULO:	316 m	316 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	753	882

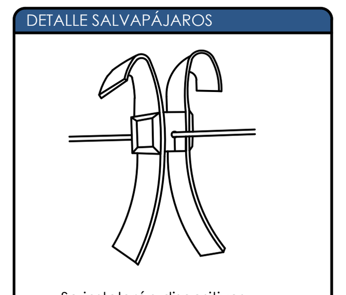
COORDENADAS APOYO:	X:	Y:
23	677.150	4.486.376
24	677.015	4.486.671
25	677.076	4.487.043
26	677.118	4.487.299



DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 07/2024	PLANO Nº. 03	HOJA: 07 DE 10

BBA1 International Engineering

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
PLANTA - PERFIL

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
23/9 2024
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

COORDENADAS APOYO: 26 X: 677.118 Y: 4.487.299

COORDENADAS APOYO: 27 X: 677.251 Y: 4.487.488

COORDENADAS APOYO: 28-A X: 677.343 Y: 4.487.617

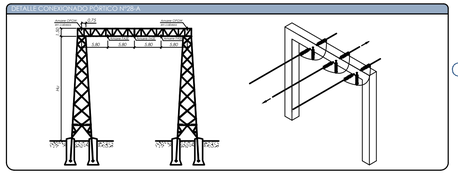
COORDENADAS APOYO: 28-B X: 677.299 Y: 4.487.773

COORDENADAS APOYO: 29 X: 677.233 Y: 4.488.004

COORDENADAS APOYO: 30 X: 677.164 Y: 4.488.186

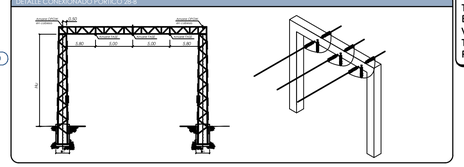
SERIE 14		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	2.169 daN	1.474 daN
EDS(10ºC):	10,33 %	6,92 %
VANO DE CÁLCULO:	258 m	258 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA :	734	917

DETALLE CONDICIONADO PÓRTICO Nº28-A



T.M. EL POBO

DETALLE CONDICIONADO PÓRTICO Nº28-B



SERIE 18		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	3.400 daN	2.650 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	1.808 daN	1.391 daN
EDS(10ºC):	8,62 %	6,51 %
VANO DE CÁLCULO:	240 m	240 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA :	628	860

SERIE 15		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	2.200 daN	1.515 daN
EDS(10ºC):	10,41 %	7,19 %
VANO DE CÁLCULO:	233 m	233 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA :	717	929

LAAT 400KV PLATEA-MEZQUITA (RED DE REE)

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº28A Y Nº28B
CON LÍNEA AÉREA 400KV PLATEA-MEZQUITA EN PROYECTO
(ENTRE LOS APOYOS T.M. Nº75 Y T.M. Nº76
DE RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

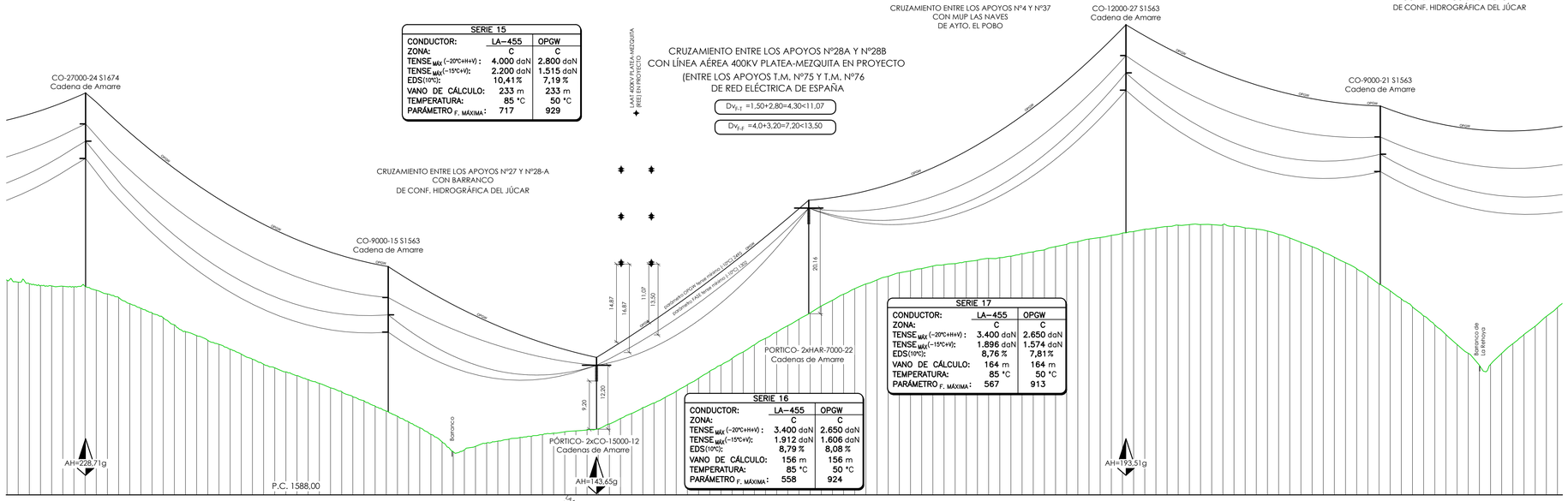
Dv_{E-T} =1,50+2,80=4,30<11,07

Dv_{F-E} =4,0+3,20=7,20<13,50

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº37
CON MUP LAS NAVES
DE AYTO. EL POBO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº30 Y Nº31
CON BARRANCO DE LA REHOYA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

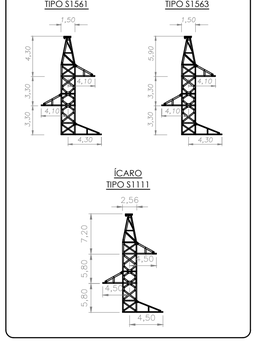
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº27 Y Nº28-A
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR



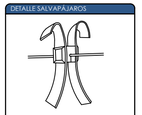
SERIE 16		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	3.400 daN	2.650 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	1.912 daN	1.606 daN
EDS(10ºC):	8,79 %	8,08 %
VANO DE CÁLCULO:	156 m	156 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA :	558	924

SERIE 17		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	3.400 daN	2.650 daN
TENSE MÁX (-15ºC+V):	1.896 daN	1.574 daN
EDS(10ºC):	8,76 %	7,81 %
VANO DE CÁLCULO:	164 m	164 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA :	567	913

DETALLE APOYOS



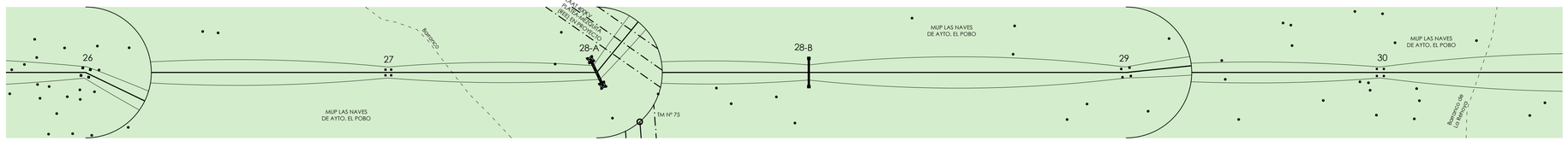
DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

ESCALAS
E.H. 1: 2000
E.V. 1: 500

PLANTA



Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Número Apoyos	Vanos	Alineaciones
26		
	230,65 m	8ª Alineación de 389,4 m.
27		
	158,73 m	
28-A		
	161,71 m	9ª Alineación de 403,4 m.
28-B		
	241,72 m	
29		
	193,80 m	10ª Alineación de 509,5 m.
30		

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

Carlos Vallino Costa
Colegiado Nº4851 COITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2417746
http://visadoweb.cpit-ti.es/visadoweb/visadoExpediente.html?ITTIMS.CLIQUEPRINT1

23/9 2024

Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALERO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniera.com

BBA1 International Engineering

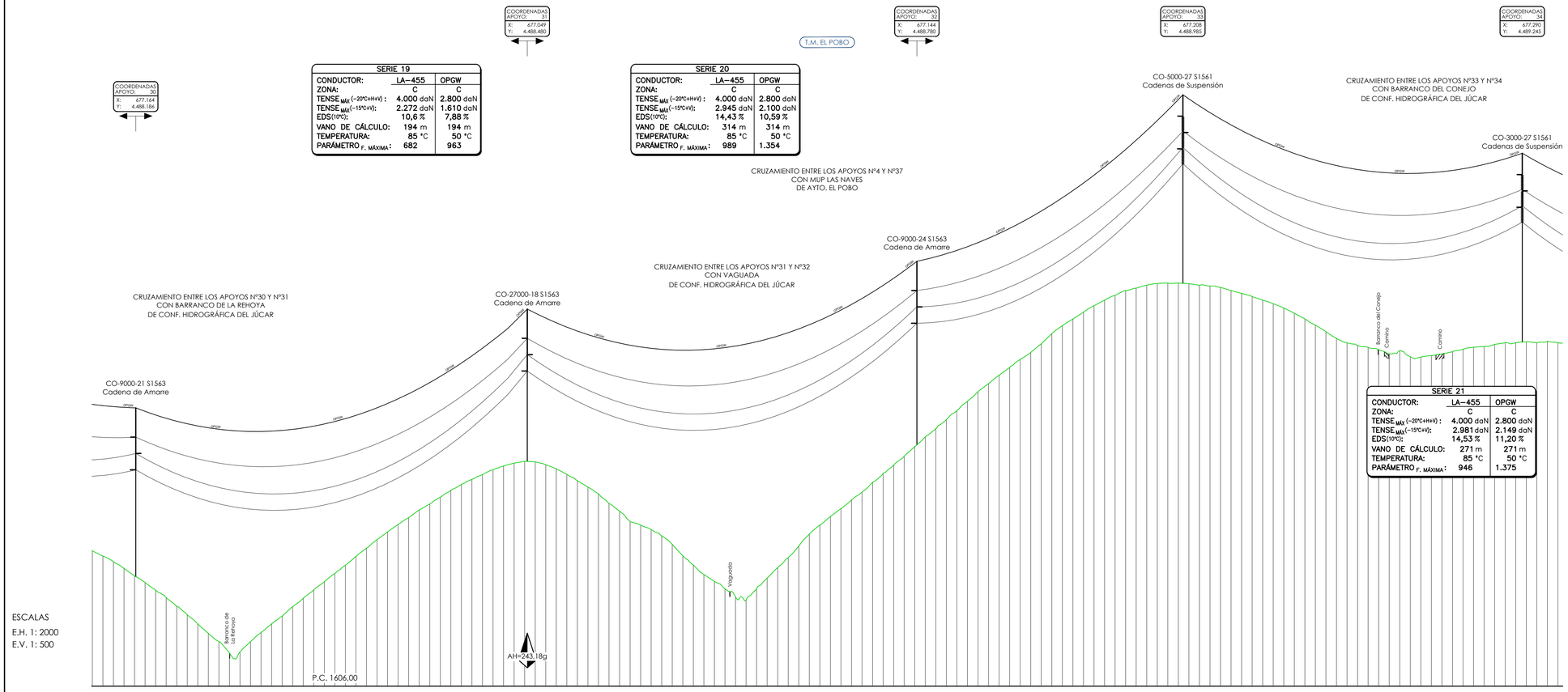
MOLINOS DEL EBRO

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	07/2024	03	08 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:

PLANTA - PERFIL

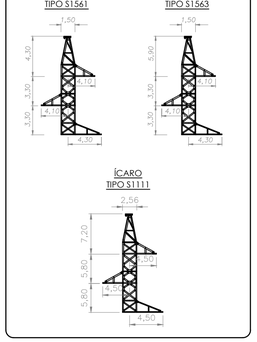


SERIE 19		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX(-15ºC+V):	2.272 daN	1.610 daN
EDS(10ºC):	10,6 %	7,88 %
VANO DE CÁLCULO:	194 m	194 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	682	963

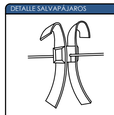
SERIE 20		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX(-15ºC+V):	2.945 daN	2.100 daN
EDS(10ºC):	14,43 %	10,59 %
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	989	1.354

SERIE 21		
CONDUCTOR:	LA-455	OPGW
ZONA:	C	C
TENSE MÁX (-20ºC+H+V) :	4.000 daN	2.800 daN
TENSE MÁX(-15ºC+V):	2.981 daN	2.149 daN
EDS(10ºC):	14,53 %	11,20 %
VANO DE CÁLCULO:	271 m	271 m
TEMPERATURA:	85 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	946	1.375

DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA2A7746
http://visadoweb.cogitiar.es/visado/descargarpdf/visado/VIZA2A7746

23/9 2024

Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALERO COLAS, CARLOS

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

BBA1 International Engineering

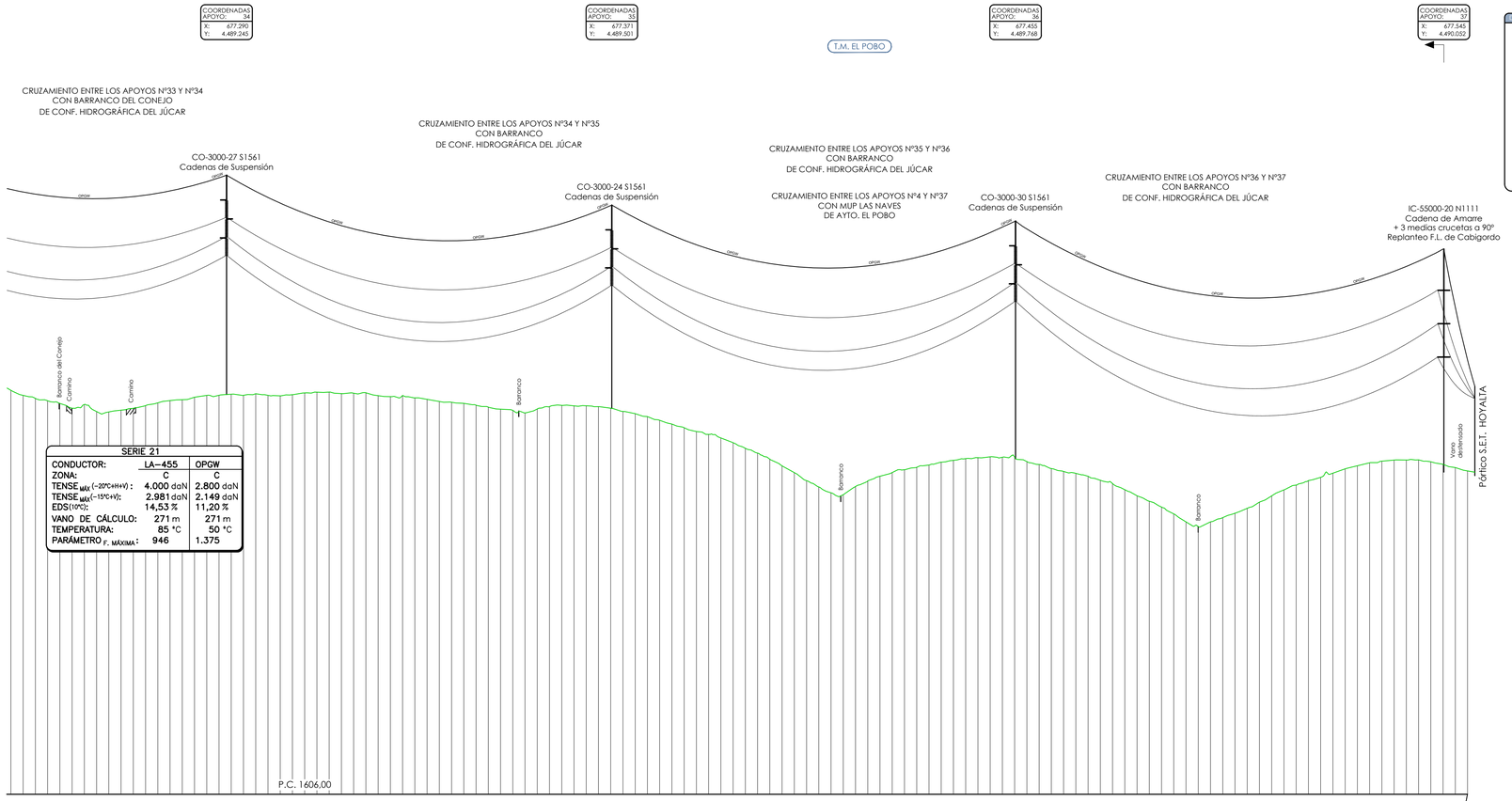
ESCALA: INDICADAS	FECHA: 07/2024	PLANO Nº. 03	HOJA: 09 DE 10

MOLINOS DEL EBRO

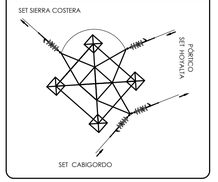
PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
PLANTA - PERFIL

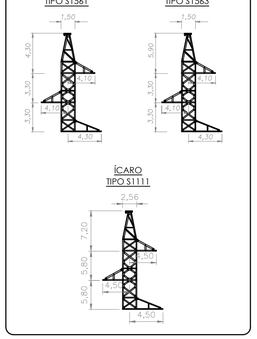
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniera.com



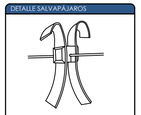
DETALLE APOYO FS7



DETALLE APOYOS



DETALLE SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros, colocados cada 10 metros, en el cable OPGW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA2A7746
http://visadoweb.cogitiar.es/visado/visado/Visado?p0=TTTMN.CLA@PMNT1

23/9 2024

Profesional Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
VALERO COLAS, CARLOS

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

BBA1 International Engineering

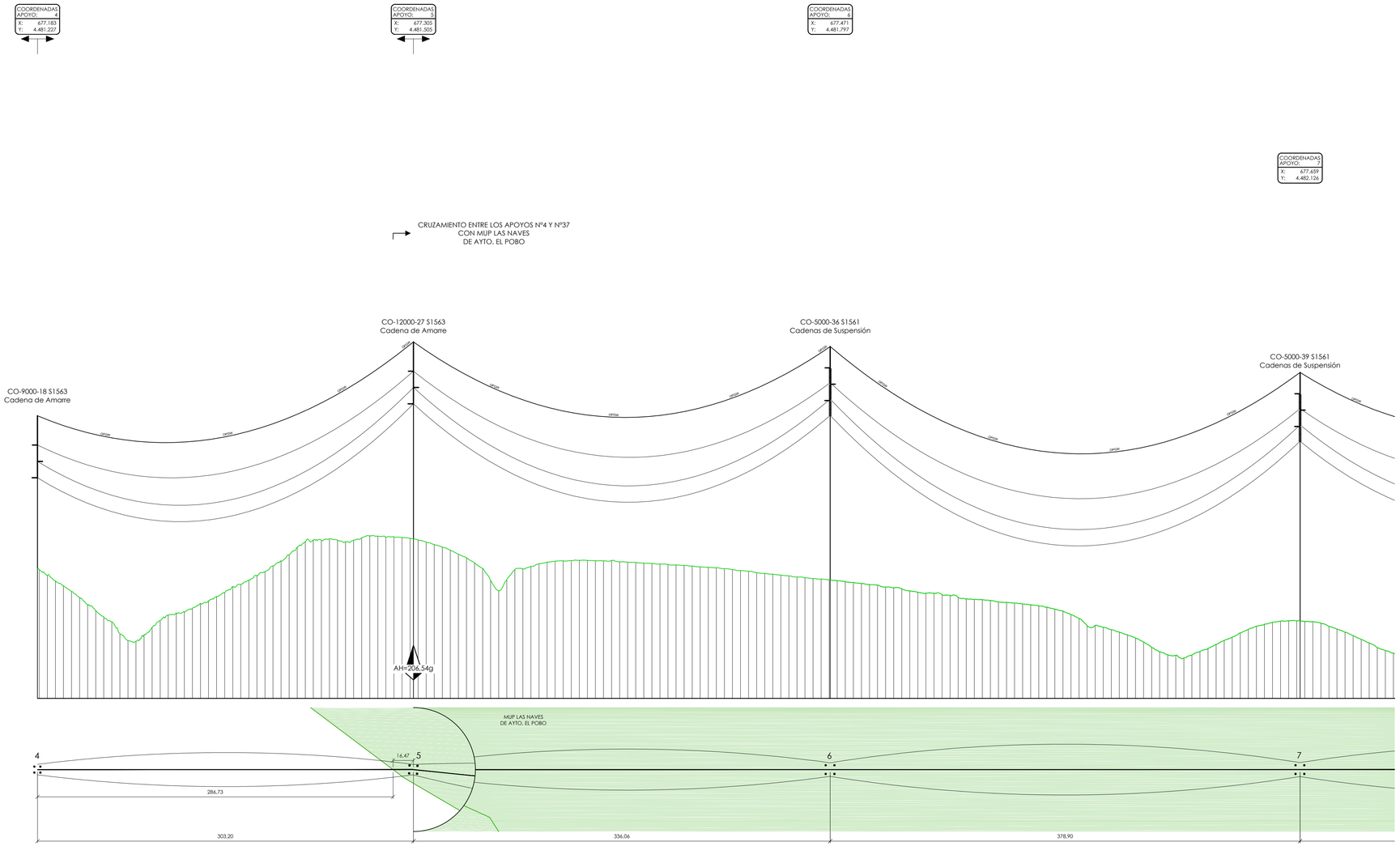
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	07/2024	03	10 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
PLANTA - PERFIL

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA ESPAÑA - bba1@bba1ingeniería.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

http://coleniarag.es/index.php/visado/index/index/idm/1777/idc/12/ejercicio/1

VISADO: VIZA24746

23/9 2024

Habilitación Profesional Colegi 4851 (al servicio de la empresa) VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

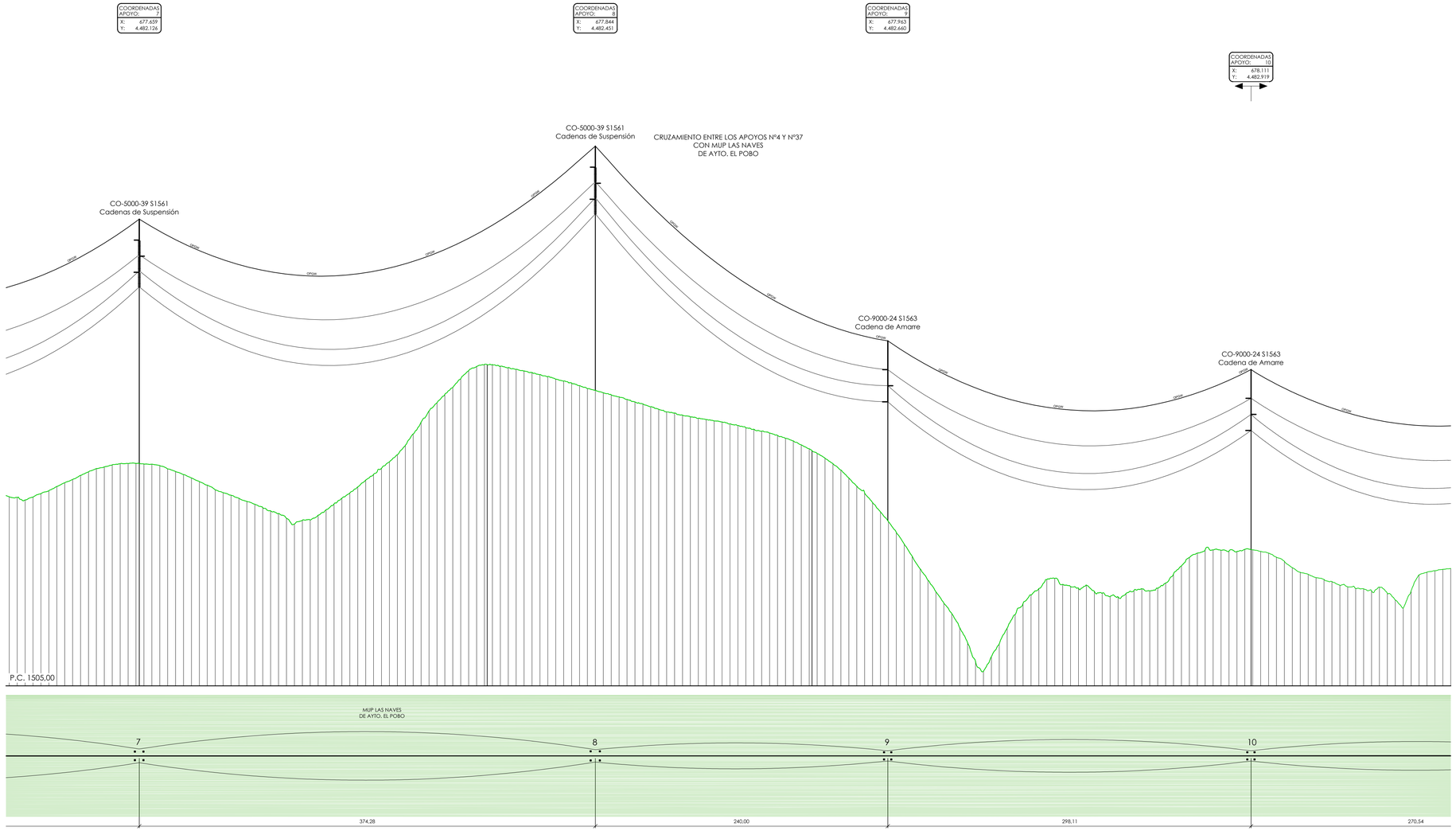
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	08/2024	04.01	01 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingeniero.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA247746

http://sedeelectronica.madrid.es/sede/tramites/visado-trabajos-tecnicos-cualquiera

23/9 2024

Habilitación Profesional Colegi 4851 (al servicio de la empresa) VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

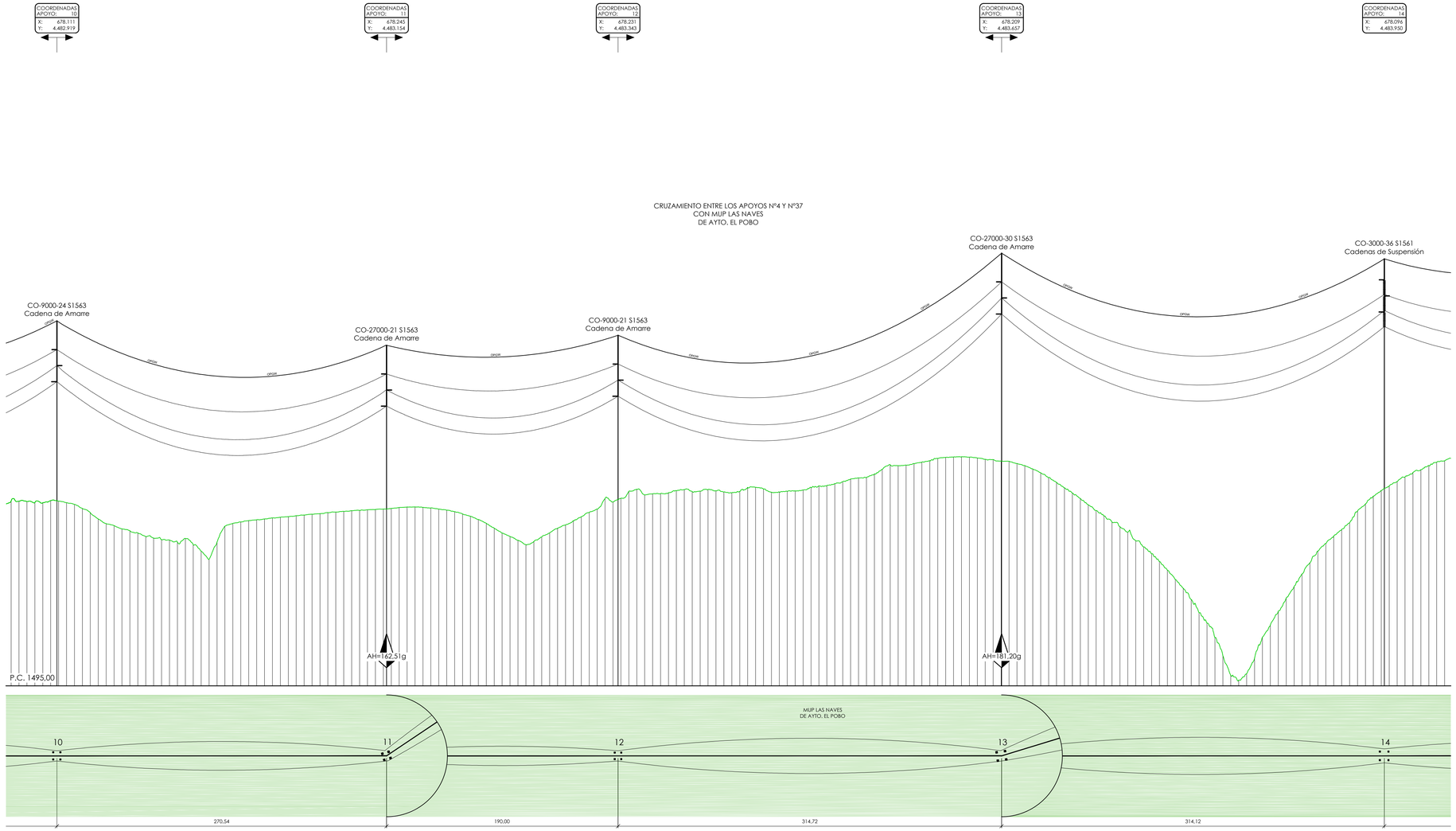
MOLINOS DEL EBRO

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	08/2024	04.01	02 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbai@bbai-ingenieros.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA24-7746
http://visados.cogitiar.es/visados/visdoc/Visador/Opt=TTTMM,CLO,PRINCIPAL

23/9
2024

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

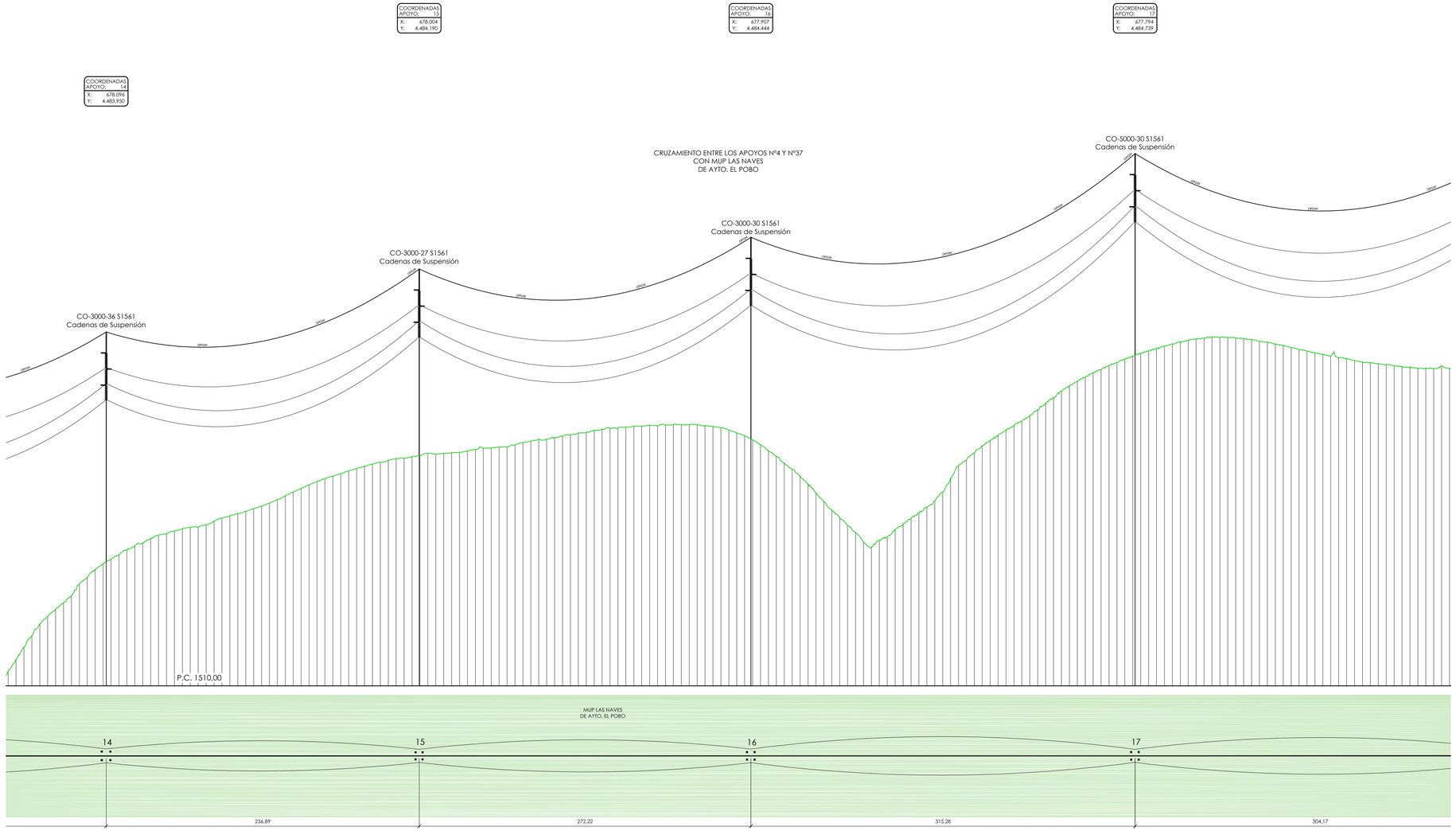
BBA1 International Engineering	ESCALA: INDICADAS	FECHA: 08/2024	PLANO Nº. 04.01	HOJA: 03 DE 10

MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbai@bbai-ingenieros.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA247746

http://coitiarvisado.es/index.php/es/visado/visado-online-ttmm-co.pdf#ttmm1

23/9 2024

Profesional Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

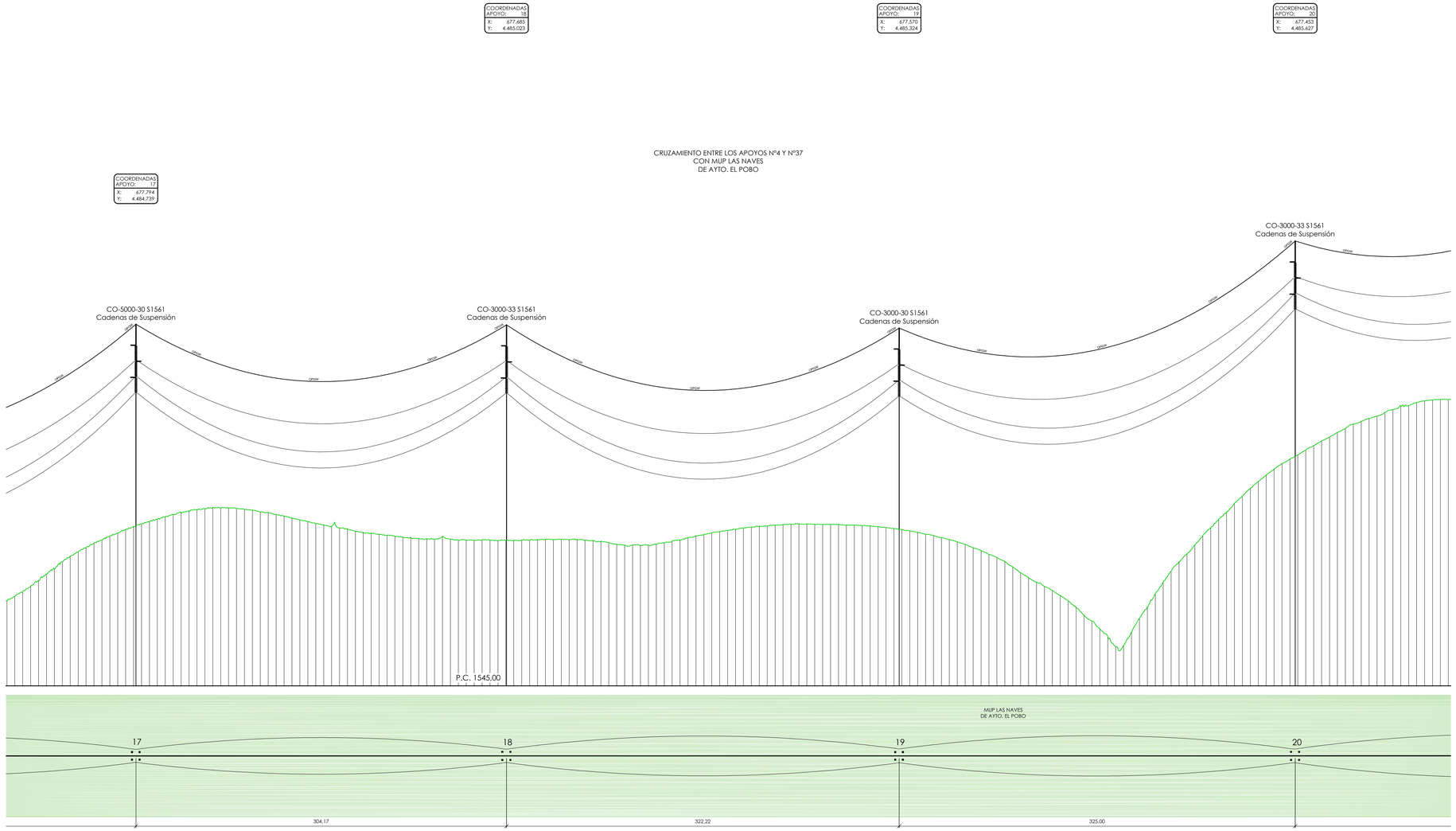
MOLINOS DEL EBRO

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	08/2024	04.01	04 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbai@bbai-ingenieros.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA247746

http://coitiarapp.es/visado/visdoc/VisdocDownloadAction?TTMN.CLA.pdf&NH=1

23/9 2024

Profesional Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

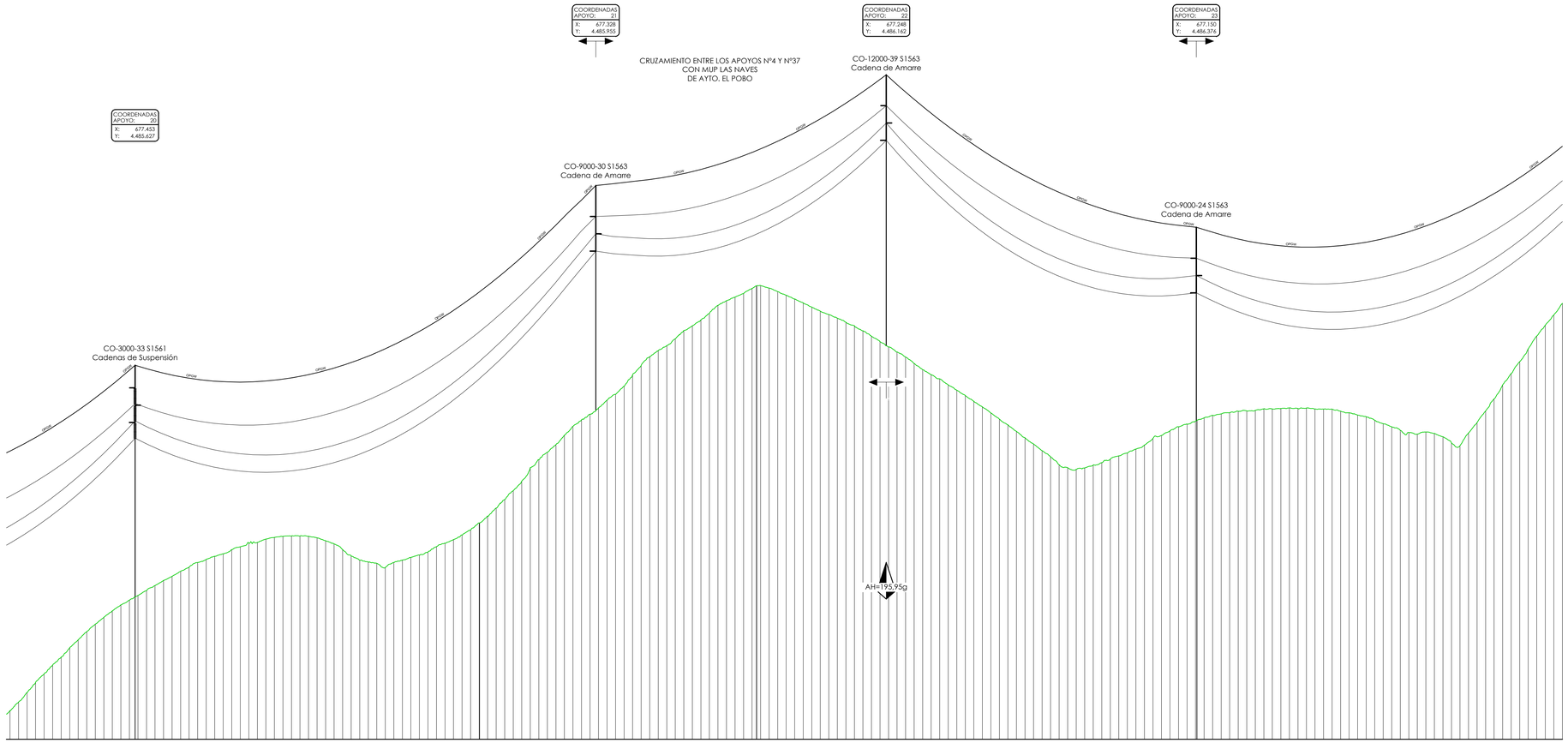
BBA1 International Engineering	ESCALA: INDICADAS	FECHA: 08/2024	PLANO Nº. 04.01	HOJA: 05 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbao1@bbao1ingenieros.com



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

Carlos Valino Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA24746
http://colegioweb.coitiar.es/modules/mod_verificador/tmpl/default.php?id=TTTMM,CO,2024,VIZA24746
23/9 2024
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

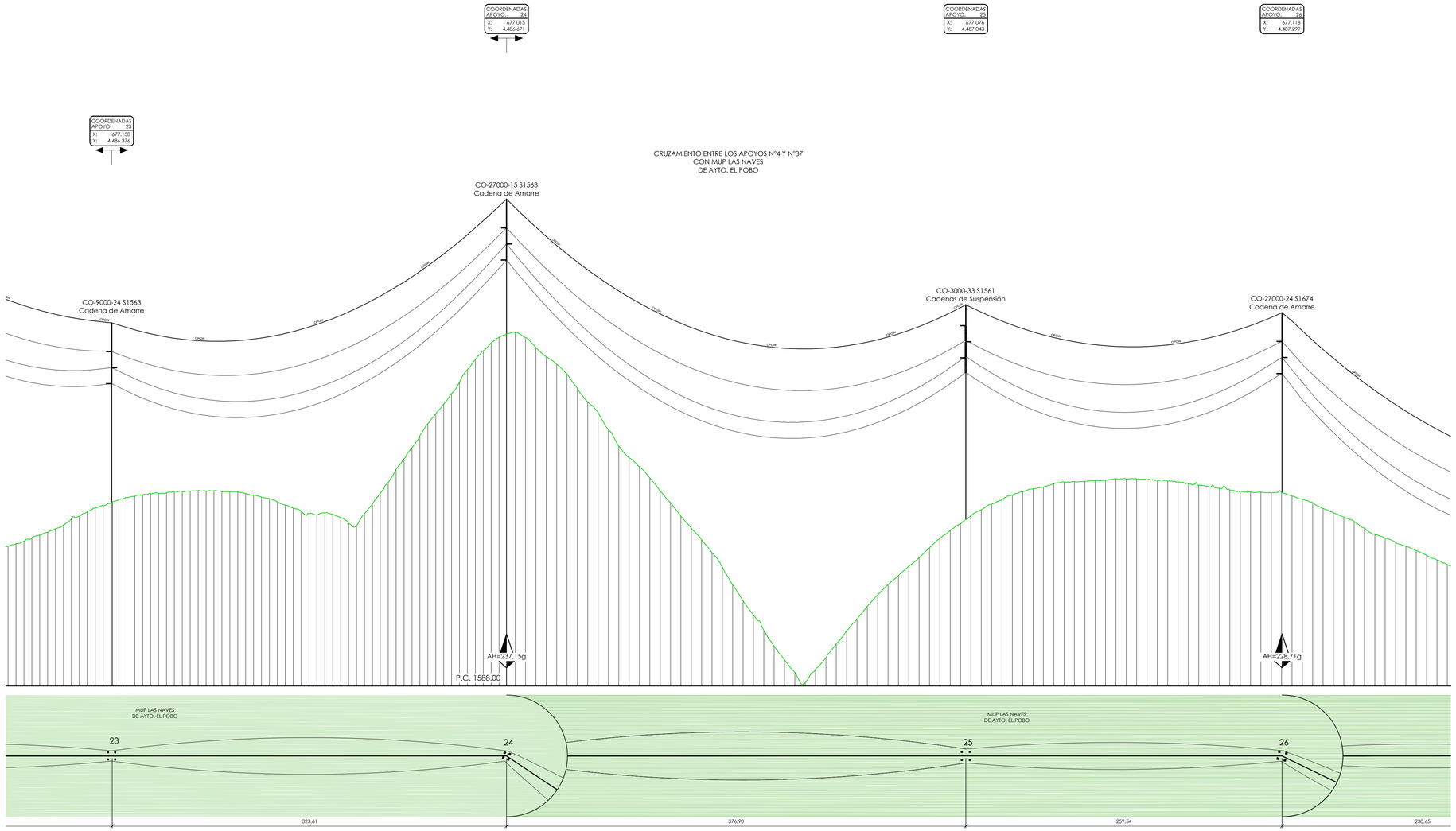
BBA1 International Engineering	ESCALA: INDICADAS	FECHA: 08/2024	PLANO Nº. 04.01	HOJA: 06 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbai@bbai1ingenieros.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

http://coleniarag.es/index.php/visado/visado-online-?TTMM.CO.220PM01

VISADO: VIZA24.7746

23/9 2024

Habilitación Profesional Colegi 4851 (al servicio de la empresa) VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering	ESCALA: INDICADAS	FECHA: 08/2024	PLANO Nº. 04.01	HOJA: 07 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbao1@bbao1ingenieros.com

COORDENADAS APOYO: 26	
X:	677.118
Y:	4.487.299

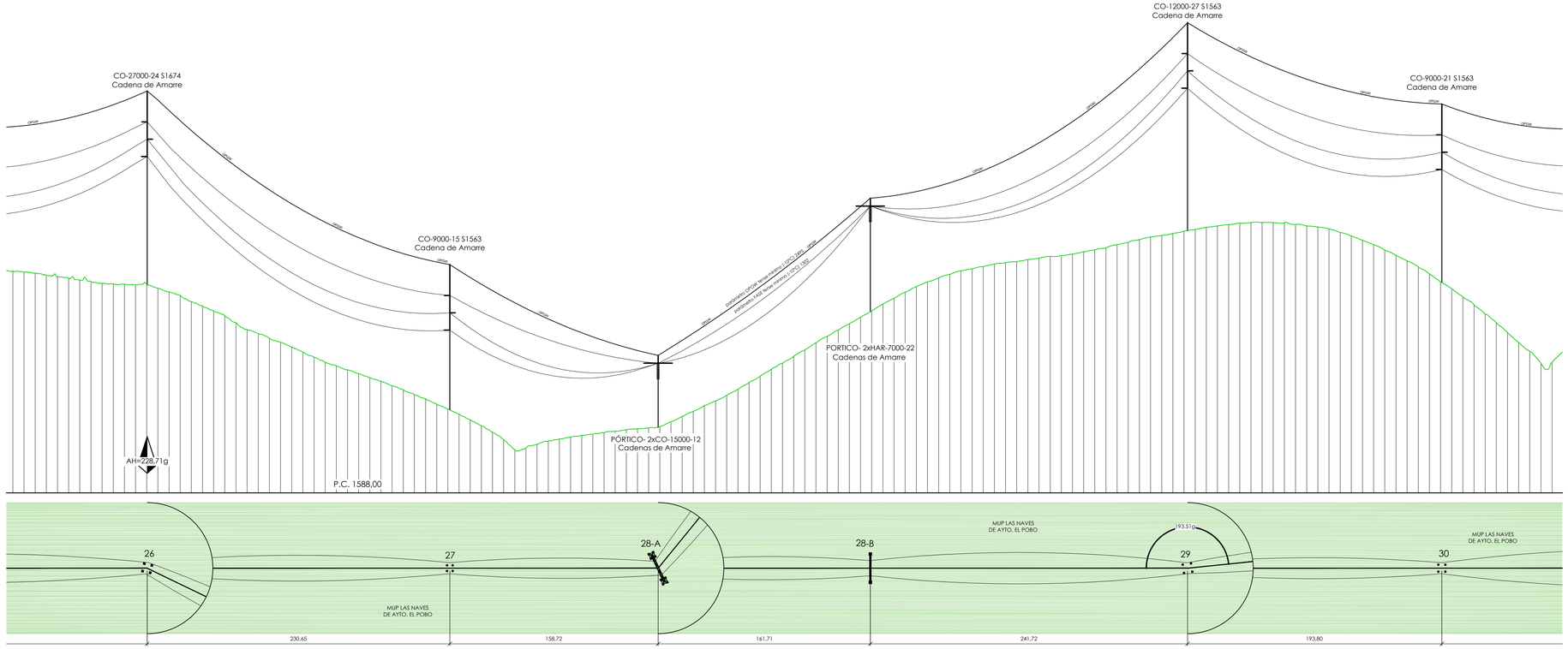
COORDENADAS APOYO: 27	
X:	677.162
Y:	4.487.564

COORDENADAS APOYO: 28	
X:	677.204
Y:	4.487.823

COORDENADAS APOYO: 29	
X:	677.235
Y:	4.488.036

COORDENADAS APOYO: 30	
X:	677.164
Y:	4.488.186

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº37
CON MUP LAS NAVES
DE AYTO. EL POBO



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA24746
http://visadoweb.cogitiar.es/visado/visado/Visado%20COGITIAR%20Cuadrante%1
23/9 2024
Profesional Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa) VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

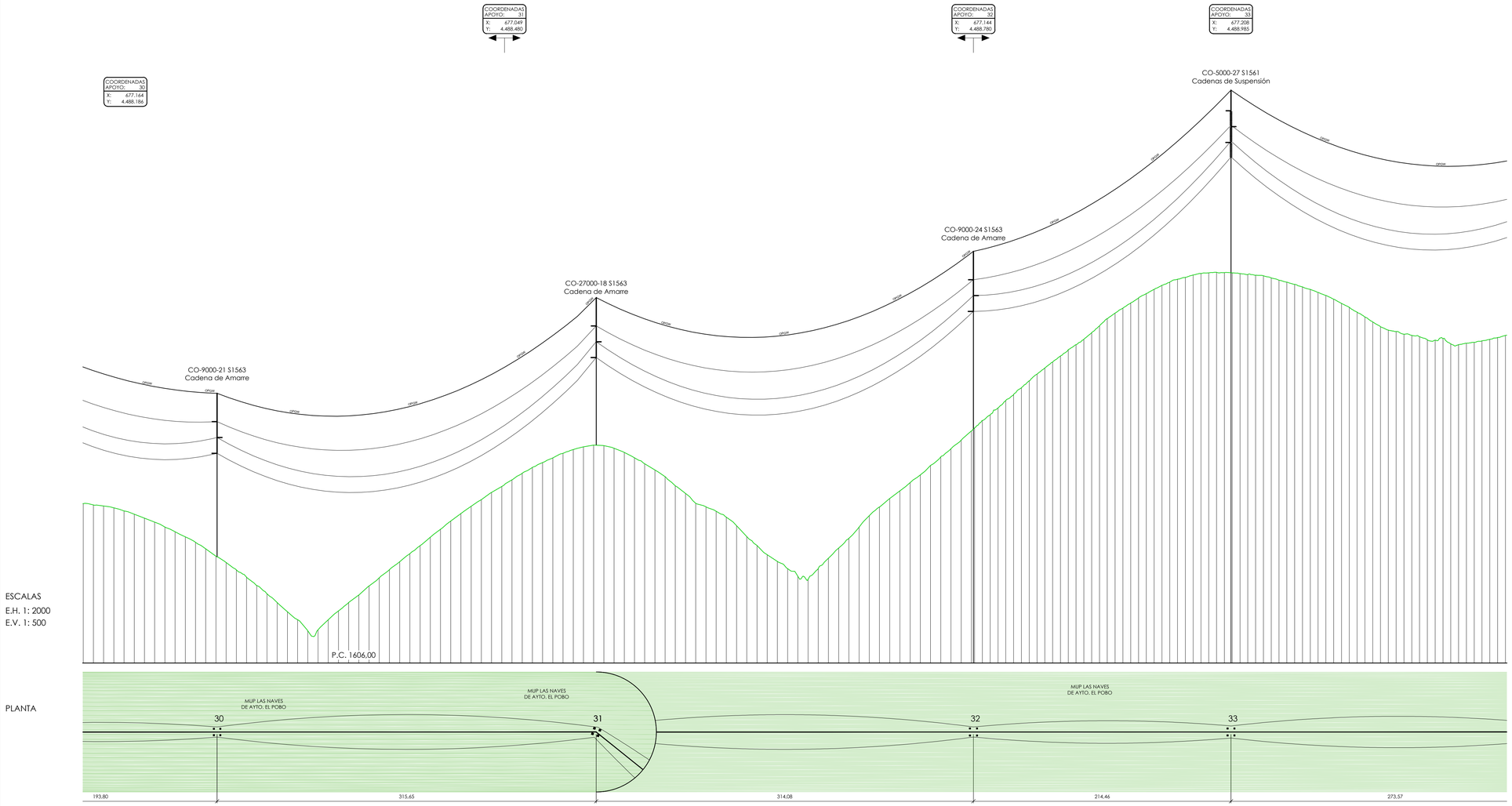
MOLINOS DEL EBRO

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	08/2024	04.01	08 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 8, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbai18@bbai1ingenieros.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO: VIZA247746

http://visados.cogitiar.es/visados/visdoc/Visado/GetVTTMN.ccapdemo?1

23/9 2024

Habilitación Profesional Colegi 4851 (al servicio de la empresa) VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

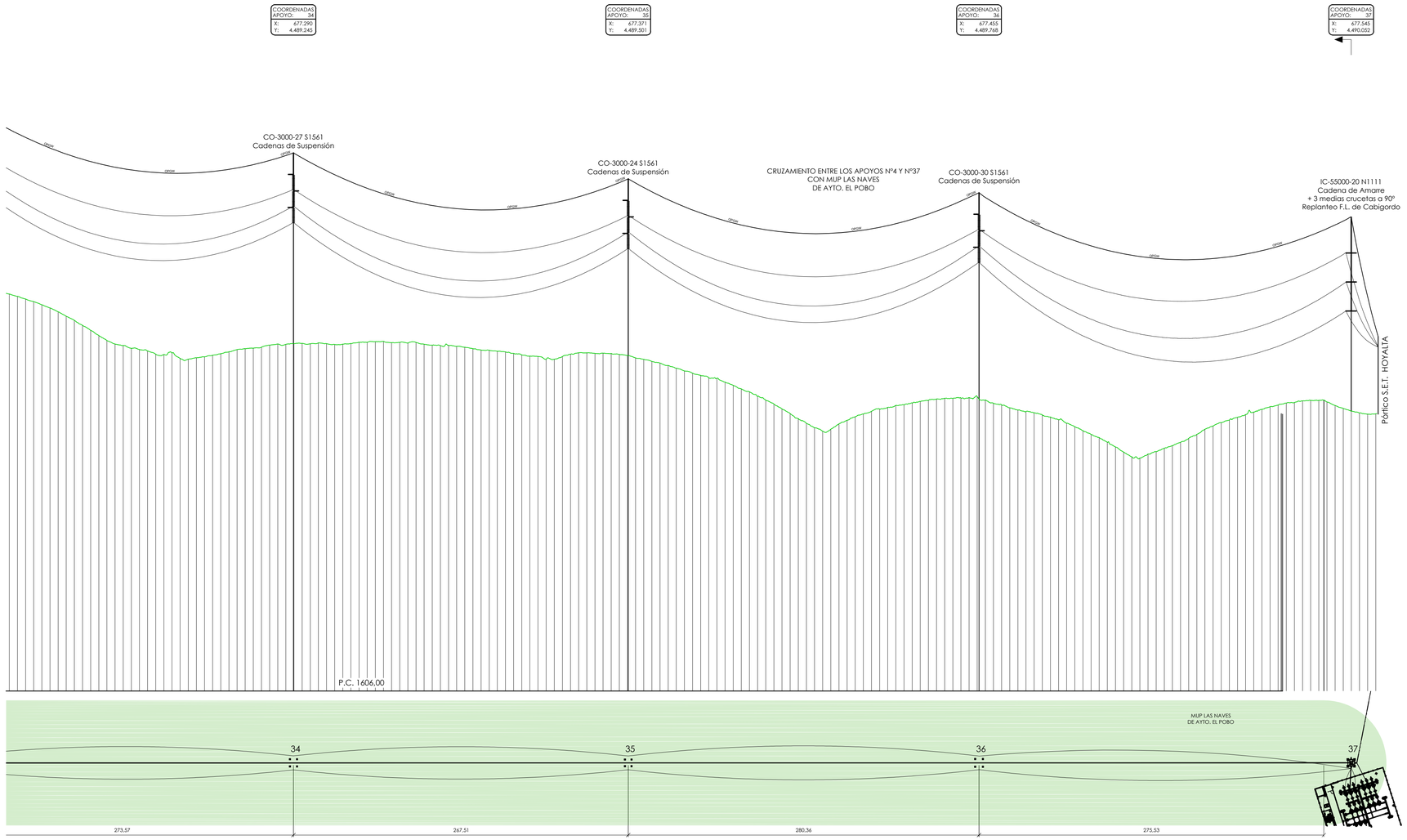
MOLINOS DEL EBRO

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº.	HOJA:
INDICADAS	08/2024	04.01	09 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bbao1@bbao1ingenieros.com



ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

PLANTA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA24746

http://sedeelectronica.madrid.org/cotim/VisorDocumento?idn=777746.0.0.pdf#nc=1

23/9 2024

Profesional Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

VALERO COLAS, CARLOS

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

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering	ESCALA: INDICADAS	FECHA: 08/2024	PLANO Nº. 04.01	HOJA: 10 DE 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
L.A.A.T. 220 kV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA"
EN LOS TTMM DE EL POBO Y CEDRILLAS
(PROVINCIA DE TERUEL)

MOLINOS DEL EBRO

PLANO:
AFECCIONES CON MONTES DE
UTILIDAD PÚBLICA DE AYTO. EL POBO

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET CABIGORDO – SET HOYALTA
TT.MM. CEDRILLAS Y EL POBO
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO III
PRESUPUESTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA AÉREA 1
1.1 OBRA CIVIL 1
1.2 APOYOS 2
1.3 CADENAS DE AISLAMIENTO 3
1.4 CONDUCTOR DE FASE 3
1.5 CABLE DE FIBRA ÓPTICA 4
2. PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD 5
3. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS 5
4. PRESUPUESTO GENERAL 6

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1. PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA AÉREA

1.1 OBRA CIVIL

Excavación en cualquier terreno y hormigonado de las cimentaciones de las torres, incluido retirada de tierra a vertedero.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (m^3)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
M^3 Excavación en cualquier tipo de terreno	438,32	145,28 €	63.678,70 €
M^3 Hormigonado (HM-20)	482,15	164,26 €	79.198,64 €
		TOTAL:	**142.877,34 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.2 APOYOS

Incluido suministro, acopio, armado, izado, puesta a tierra y placa señalización.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (Ud.)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CO-3000-24 S1561 EZC	1	13.217,21 €	13.217,21 €
CO-3000-27 S1561 EZC	2	14.956,32 €	29.912,64 €
CO-3000-30 S1561 EZC	3	16.510,65 €	49.531,95 €
CO-3000-33 S1561 EZC	3	18.496,13 €	55.488,39 €
CO-3000-36 S1561 EZC	1	20.177,27 €	20.177,27 €
CO-5000-27 S1561 EZC	1	16.075,87 €	16.075,87 €
CO-5000-30 S1561 EZC	1	17.709,91 €	17.709,91 €
CO-5000-36 S1561 EZC	1	21.742,46 €	21.742,46 €
CO-5000-39 S1561 EZC	2	24.789,52 €	49.579,05 €
CO-9000-15 S1563 EZC	1	13.688,22 €	13.688,22 €
CO-9000-21 S1563 EZC	2	17.340,35 €	34.680,70 €
CO-9000-24 S1563 EZC	4	19.608,43 €	78.433,73 €
CO-9000-30 S1563 EZC	1	24.264,17 €	24.264,17 €
CO-12000-27 S1563 EZC	2	24.006,93 €	48.013,85 €
CO-12000-39 S1563 EZC	1	36.209,66 €	36.209,66 €
CO-27000-15 S1563 EZC	1	22.133,76 €	22.133,76 €
CO-27000-18 S1563 EZC	1	25.275,02 €	25.275,02 €
CO-27000-21 S1563 EZC	1	28.524,98 €	28.524,98 €
CO-27000-24 S1674 EZC	1	31.452,48 €	31.452,48 €
CO-27000-30 S1563 EZC	1	38.680,64 €	38.680,64 €
IC-55000-20 N1111 (+3 mediacrucetas) EZC	1	54.963,03 €	54.963,03 €
PORTICO 2xCO-15000-12 P EZC	1	29.014,11 €	29.014,11 €
PORTICO 2xHAR-7000-22 P EZC	1	32.825,65 €	32.825,65 €
TOTAL:			**771.594,76 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.3 CADENAS DE AISLAMIENTO

Incluido suministro, acopio y montaje.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (Ud.)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Circuito cadenas de suspensión simplex con 16 aisladores U160 BS (CEI-305)	15	1.723,20 €	25.848,00 €
Circuito cadenas de amarre completa simplex con 16 aisladores U160 BS (CEI-305)	19	4.384,88 €	83.312,74 €
Circuito cadenas de amarre simple simplex con 16 aisladores U160 BS/ (CEI-305)	1	2.226,90 €	2.226,90 €
		TOTAL:	**111.387,65 €**

1.4 CONDUCTOR DE FASE

Incluido suministro, tendido, regulado y engrapado de conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Conductor y tendido 3 x LA-455 simplex	9,257 km.	11.040,00 €	102.197,28 €
Amortiguadores	102 Ud.	48,33 €	4.930,11 €
		TOTAL:	**107.127,39 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Incluido suministro de cables, tendido, regulado, engrapado, conjuntos amarre y suspensión, bajantes y cajas de empalmes.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Cable y tendido 1 x OPGW	9.257 km	9.703,42 €	89.824,55 €
Amortiguadores	68,00 Ud.	58,01 €	3.944,38 €
Conjunto herrajes suspensión	15,00 Ud.	165,43 €	2.481,41 €
Conjunto herrajes amarre pasante	15,00 Ud.	165,43 €	2.481,41 €
Conjunto herrajes amarre bajante	5,00 Ud.	136,80 €	683,98 €
Cajas de empalme	5,00 Ud.	3.333,80 €	16.669,02 €
Salvapájaros	926,00 Ud.	34,52 €	31.962,76 €
		TOTAL:	**148.047,50 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Protecciones individuales Protecciones colectivas Extinción de incendios Instalación eléctrica Medicina preventiva y primeros auxilios Vigilancia y Formación	1,00 P.A.	8.558,90 €	8.558,90 €
		TOTAL:	**8.558,90 €**

3. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Gestión de residuos según Estudio: LAAT 220 KV SET "CABIGORDO" - SET "HOYALTA" TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS D ELAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.05.03* HORMIGHÓN METALES MEZCLADOS MADERA PLÁSTICO	1,00 P.A.	1.387,88 €	1.387,88 €
		TOTAL:	**1.387,88 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
23/9 2024
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4. PRESUPUESTO GENERAL

LÍNEA AÉREA AT

OBRA CIVIL	142.877,34 €
APOYOS	771.594,76 €
CADENAS DE AISLAMIENTO	111.387,65 €
CONDUCTOR DE FASE	107.127,39 €
CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW	148.047,50 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8.558,90 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.387,88 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**1.290.981,43 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material, correspondiente al ayuntamiento de El Pobo, a la cantidad de:

UM MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Zaragoza, agosto de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA247746
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=T778EYLCLD3PMNTX
23/9 2024
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS