

**MOLINOS
DEL EBRO**

PROYECTO DE EJECUCIÓN

**LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
TT.MM. CEDRILLAS Y
MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(PROVINCIA DE TERUEL)**

**SEPARATA PARA EL AYUNTAMIENTO DE
MONTEAGUDO DEL CASTILLO**

BBA1

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX249LGP>

12/11
2024

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

AGOSTO 2024



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
(PROVINCIA DE TERUEL)



ÍNDICE DE DOCUMENTOS

| | |
|--------------------|-------------|
| DOCUMENTO I | MEMORIA |
| DOCUMENTO II | PLANOS |
| DOCUMENTO III..... | PRESUPUESTO |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
TT.MM. CEDRILLAS Y
MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO I
MEMORIA

BBA1

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO I: GENERALIDADES | 1 |
| 1. PETICIONARIO | 1 |
| 2. OBJETO DE LA SEPARATA..... | 2 |
| 3. PRESCRIPCIONES OFICIALES | 3 |
| 4. ALCANCE DEL PROYECTO..... | 7 |
| 5. PLAZO DE EJECUCIÓN | 7 |
| 6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES | 8 |
| CAPITULO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN | 11 |
| 1. DESCRIPCIÓN GENERAL | 11 |
| 2. SITUACIÓN Y TRAZADO | 13 |
| 2.1 TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA..... | 13 |
| 2.2 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS..... | 14 |
| 3. APOYOS Y ARMADOS..... | 15 |
| 4. CONDUCTOR DE FASE | 18 |
| 5. CABLE DE TIERRA-ÓPTICO | 18 |
| 6. CADENAS DE AISLAMIENTO | 19 |
| 7. EMPALMES Y CONEXIONES | 19 |
| 8. CIMENTACIONES | 21 |
| 9. PUESTA A TIERRA..... | 22 |
| 9.1 CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS | 23 |
| 9.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA..... | 24 |
| 10. SEÑALIZACIÓN | 26 |
| 11. PROTECCIONES..... | 26 |
| 12. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS | 26 |
| CAPITULO III: PROTECCIÓN AMBIENTAL | 27 |



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
(PROVINCIA DE TERUEL)



| | | |
|--|---|-----------|
| 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 ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO..... | 29 |
| CAPITULO IV: CONCLUSIONES | | 30 |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 1. | Términos Municipales afectados | 8 |
| Tabla 2. | Coordenadas de los apoyos LAAT 220 kV | 9 |
| Tabla 3. | Características principales de la línea | 12 |
| Tabla 4. | Trazado de la línea aérea 220 kV | 13 |
| Tabla 6. | Ayuntamientos afectados por la línea aérea 220 kV | 14 |
| Tabla 7. | Relación del tipo de apoyos de la línea aérea | 16 |
| Tabla 8. | Cajas de empalme instaladas | 20 |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX248LGP>

12/11
2024

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



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
(PROVINCIA DE TERUEL)



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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

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 documento, es la descripción de las instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía eléctrica generada por el Parque Eólico “Monteagudo”, desde la SET “Monteagudo” hasta la SET “Cabigordo”, ambas propiedades de MOLINOS DEL EBRO, S.A.

Del estudio de la infraestructura eléctrica y ubicación de las centrales citadas, 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 “Monteagudo” y final en SET “Cabigordo”, en los TT.MM. de Cedrillas y Monteagudo del Castillo (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 Monteagudo del Castillo.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWAVCFFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

3. PRESCRIPCIONES OFICIALES

- ✓ 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.

| | |
|--|--|
|  | |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWAVCFFIMKX248L.GP | |
| 12/11 2024 | |
| Profesional | Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO 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.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

| |
|---|
|  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TMAVCFIMKX248LGP |
| 12/11 2024 |
| Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS |

- ✓ 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.
- ✓ RESOLUCIÓN de 18 de octubre de 2021, de la Dirección General de Patrimonio Natural, por la que se actualiza la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aves incluidas en el Catálogo gallego de especies amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Galicia en las que serán de aplicación medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

| |
|---|
|  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://coiitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP |
| 12/11 2024 |
| Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX248LGP>

12/11
2024


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

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 “Monteagudo – SET “Cabigordo”, según la normativa vigente, y servirá para la obtención de las preceptivas autorizaciones administrativas, así como documento técnico de referencia para la ejecución de las obras.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 5 meses y medio, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

| |
|--|
|  |
| <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWAVCFFIMKX248LGP</p> |
| <p>12/11 2024</p> |
| <p>Habilitación Profesional Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS</p> |

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

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

Tabla 1. Términos Municipales afectados

| TÉRMINO MUNICIPAL | PARAJES |
|-------------------------|---|
| Cedrillas | Costurera, Masia Tres Fuentes, Carretera Cantavieja, Hoyas, Aliagares, Hoyas, Aliagares, Nava Baja, Camino, El Moren, Masa Común, Calarizo, Camino Escorihuela, La Nava, Casa Folia, Paso, Camino Paso, Camino Allepuz, Campo Alto, Camino Escorihuela, Majada Los Arcos, Camino Escorihuela, Barranco, Majada Los Arcos, Camino Escorihuela, Camino Allepuz, La Cera, La Sierra. |
| Monteagudo del castillo | Varios, Llanas, Caños, Somadilla, Rando, Barranco Tejeria, Camino Vega, Fuente Camino, Barranco, Fuente Ribazada, Lomitas, Camino |

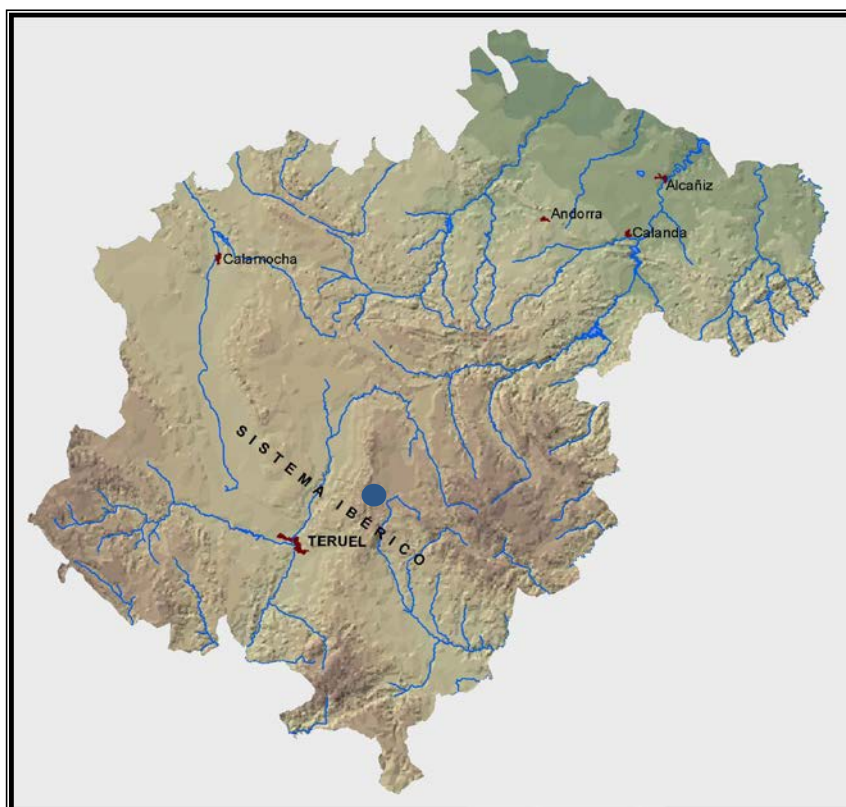



Figura 1. Municipio de Teruel

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 LAAT 220 kV

| LAAT 220 kV SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO | | |
|--|----------|-----------|
| Nº Apoyo | Coord. X | Coord. Y |
| P SET P.E. MONTEAGUDO | 687.589 | 4.478.624 |
| 01 | 687.589 | 4.478.571 |
| 02 | 687.401 | 4.478.402 |
| 03 | 687.096 | 4.478.472 |
| 04 | 686.804 | 4.478.540 |
| 05 | 686.531 | 4.478.603 |
| 06 | 686.319 | 4.478.482 |
| 07 | 686.026 | 4.478.486 |
| 08 | 685.642 | 4.478.492 |
| 09 | 685.422 | 4.478.603 |
| 10 | 685.202 | 4.478.715 |
| 11 | 684.907 | 4.478.865 |
| 12 | 684.582 | 4.479.030 |
| 13 | 684.390 | 4.479.305 |
| 14 | 684.191 | 4.479.589 |
| 15 | 684.027 | 4.479.823 |
| 16 | 683.895 | 4.480.011 |
| 17 | 683.747 | 4.480.222 |
| 18 | 683.505 | 4.480.238 |
| 19 | 683.271 | 4.480.254 |
| 20 | 682.866 | 4.480.254 |
| 21 | 682.547 | 4.480.262 |
| 22 | 682.241 | 4.480.269 |
| 23 | 682.009 | 4.480.274 |




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

| LAAT 220 kV SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO | | |
|--|----------|-----------|
| Nº Apoyo | Coord. X | Coord. Y |
| 24 | 681.817 | 4.480.323 |
| 25 | 681.649 | 4.480.365 |
| 26 | 681.504 | 4.480.204 |
| 27 | 681.346 | 4.480.175 |
| 28 | 681.092 | 4.480.128 |
| 29 | 680.845 | 4.480.109 |
| 30 | 680.595 | 4.480.089 |
| 31 | 680.324 | 4.480.175 |
| 32 | 680.073 | 4.480.255 |
| 33 | 679.876 | 4.480.357 |
| 34 | 679.670 | 4.480.430 |
| 35 | 679.475 | 4.480.579 |
| 36 | 679.124 | 4.480.582 |
| 37 | 678.855 | 4.480.584 |
| 38 | 678.486 | 4.480.586 |
| 39 | 678.100 | 4.480.589 |
| 40 | 677.812 | 4.480.591 |
| 41 | 677.526 | 4.480.593 |
| 42 | 677.213 | 4.480.596 |
| 43 | 677.018 | 4.480.569 |
| P SET P.E. CABIGORDO | 676.973 | 4.480.573 |
| PROYECCION UTM DATUM: ETRS89 H30 | | |

| |
|--|
|  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://coltiaranon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP |
| 12/11 2024 |
| Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS |

CAPITULO II: LÍNEA AÉREA DE 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 24,7 y 50,1 metros.

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

La línea tiene su origen en los pórticos de la SET Monteagudo y final en los pórticos de la SET Cabigordo, discurriendo con una longitud total de 11,748 km.

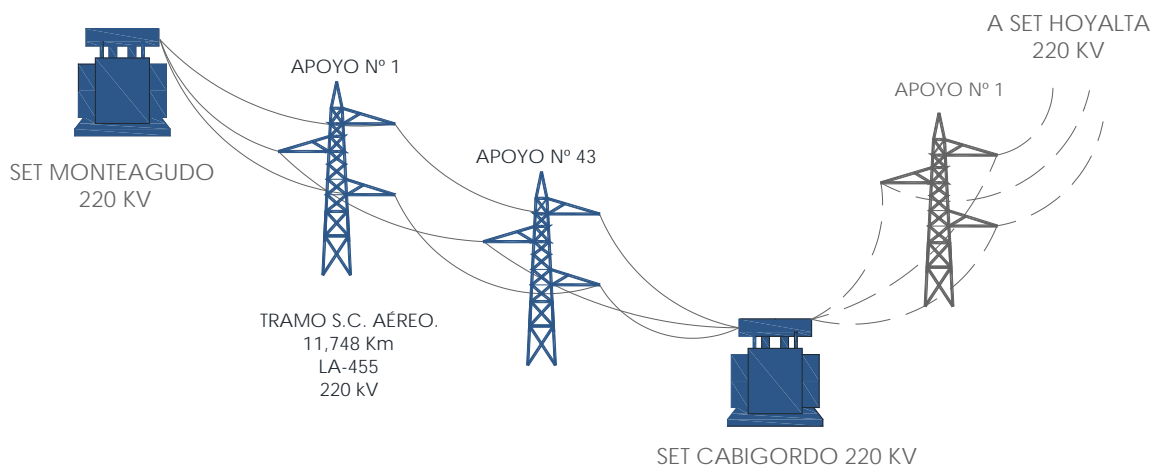


Figura 2. Esquema evacuación LAAT 220 kV

Tabla 3. Características principales de la línea

| | |
|-------------------------------|--|
| Titular | MOLINOS DEL EBRO, S.A. |
| Términos Municipales | Cedrillas y Monteagudo del Castillo (Provincia de Teruel) |
| Tensión Nominal | 220 kV |
| Tensión más Elevada | 245 kV |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Tipo de línea | Aérea |
| Longitud | 11,748 km |
| Nº de circuitos | Uno |
| 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 mm ² |
| Nº conductor de tierra | Uno |
| Tipo conductores de tierra | OPGW-48 |
| Nº de Apoyos | 43 |
| Velocidad de Viento (diseño) | 140 km/h |
| Zona de cálculo | Zonas C |
| Tipo de apoyos | Metálicos de celosía |
| Tipo de cimentaciones | Fraccionada cuatro macizos |
| Puesta a tierra de apoyos | Electrodo difusión/anillo difusor |
| Disposición de conductores | Tresbolillo |
| Aisladores | U160BS/146 (CEI 305) |
| Comienzo línea | SET Monteagudo |
| Final línea | SET Cabigordo |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWAVCFFIMKX248LGP>

12/11
2024

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO 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 Monteagudo desde donde y a través de 19 alineaciones y 43 apoyos, se llegará con una longitud de 11,748 km al pórtico de la SET Cabigordo.

Tabla 4. Trazado de la línea aérea 220 kV

| ALINEACIÓN | APOYOS | ANGULO (g) | LONGITUD (m) | T.M. |
|------------|---------|------------|--------------|--------------------------------------|
| P | P - 1 | -- | 53 | Monteagudo del Castillo |
| 1 | 1 - 2 | 252,77 | 252 | Monteagudo del Castillo |
| 2 | 2 - 5 | 261,23 | 893 | Monteagudo del Castillo |
| 3 | 5 - 6 | 152,62 | 245 | Monteagudo del Castillo |
| 4 | 6 - 8 | 233,81 | 677 | Monteagudo del Castillo |
| 5 | 8 - 12 | 229,01 | 1.189 | Monteagudo del Castillo |
| 6 | 12 - 17 | 231,17 | 1.455 | Monteagudo del Castillo |
| 7 | 17 - 19 | 143,21 | 478 | Monteagudo del Castillo // Cedrillas |
| 8 | 19 - 20 | 195,68 | 405 | Cedrillas |
| 9 | 20 - 23 | 201,49 | 857 | Cedrillas |
| 10 | 23 - 25 | 214,23 | 372 | Cedrillas |
| 11 | 25 - 26 | 130,80 | 216 | Cedrillas |
| 12 | 26 - 28 | 241,86 | 419 | Cedrillas |
| 13 | 28 - 30 | 206,53 | 499 | Cedrillas |
| 14 | 30 - 32 | 224,67 | 547 | Cedrillas |
| 15 | 32 - 33 | 210,94 | 222 | Cedrillas |
| 16 | 33 - 34 | 190,98 | 219 | Cedrillas |
| 17 | 34 - 35 | 220,07 | 246 | Cedrillas |
| 18 | 35 - 42 | 158,85 | 2.262 | Cedrillas |
| 19 | 42 - 43 | 190,73 | 197 | Cedrillas |
| P | 43 - P | 214,74 | 45 | Cedrillas |



2.2 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS

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

Tabla 5. Ayuntamientos afectados por la línea aérea 220 kV

| Entre APOYOS | LONGITUD (m) | TÉRMINOMUNICIPAL |
|--------------|--------------|-------------------------|
| P - 1- 18 | 4.933 | MONTEAGUDO DEL CASTILLO |
| 18 – 43 - P | 6.815 | CEDRILLAS |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://coiitarragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

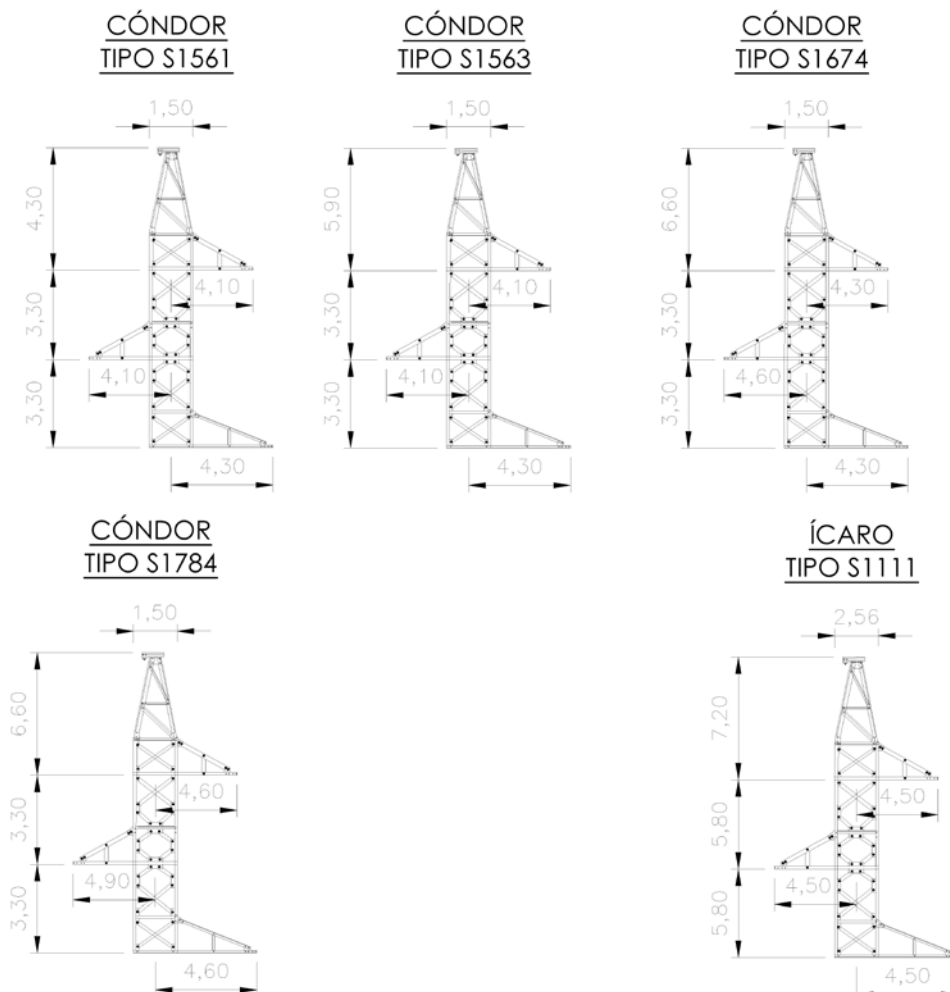
3. APOYOS Y ARMADOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie Cóndor e Ícaro, de alturas totales comprendidas entre 24,7 y 50,1 metros.

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.

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. Apoyos de la línea aérea



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

Tabla 6. Relación del tipo de apoyos de la línea aérea

| Nº APOYO | TIPO APOYO/ ARMADO | ALTURA TOTAL (m) | CIMENTACIÓN |
|----------|--|------------------|-------------|
| 1 | IC-55000-15 S1111 (+2 mediacrucetas) EZC | 33,8 | Fraccionada |
| 2 | CO-27000-30 S1674 EZC | 43,4 | Fraccionada |
| 3 | CO-5000-30 S1561 EZC | 41,3 | Fraccionada |
| 4 | CO-3000-36 S1561 EZC | 47,1 | Fraccionada |
| 5 | CO-27000-27 S1674 | 40,2 | Fraccionada |
| 6 | CO-27000-27 S1563 | 39,5 | Fraccionada |
| 7 | CO-5000-30 S1561 | 41,3 | Fraccionada |
| 8 | CO-27000-30 S1674 | 43,4 | Fraccionada |
| 9 | CO-9000-21 S1563 | 33,7 | Fraccionada |
| 10 | CO-5000-27 S1561 | 38,1 | Fraccionada |
| 11 | CO-5000-36 S1561 | 47,1 | Fraccionada |
| 12 | CO-27000-27 S1563 | 39,5 | Fraccionada |
| 13 | CO-5000-36 S1561 | 47,1 | Fraccionada |
| 14 | CO-3000-39 S1561 | 50,1 | Fraccionada |
| 15 | CO-3000-33 S1561 | 44,1 | Fraccionada |
| 16 | CO-3000-27 S1561 | 38,1 | Fraccionada |
| 17 | CO-27000-27 S1674 | 40,2 | Fraccionada |
| 18 | CO-3000-27 S1561 | 38,1 | Fraccionada |
| 19 | CO-12000-24 S1563 | 36,9 | Fraccionada |
| 20 | CO-12000-33 S1563 | 45,7 | Fraccionada |
| 21 | CO-3000-30 S1561 | 41,3 | Fraccionada |
| 22 | CO-3000-30 S1561 | 41,3 | Fraccionada |
| 23 | CO-27000-27 S1563 | 39,5 | Fraccionada |
| 24 | CO-9000-12 S1563 | 24,7 | Fraccionada |
| 25 | CO-33000-24 S1784 | 37,2 | Fraccionada |
| 26 | CO-27000-18 S1674 | 31,4 | Fraccionada |
| 27 | CO-3000-27 S1561 | 38,1 | Fraccionada |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA249263

12/11
2024

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

http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA5VCFIMKX248LGP

| Nº APOYO | TIPO APOYO/ ARMADO | ALTURA TOTAL (m) | CIMENTACIÓN |
|----------|-----------------------|------------------|-------------|
| 28 | CO-18000-21 S1563 | 33,7 | Fraccionada |
| 29 | CO-3000-24 S1561 | 35,3 | Fraccionada |
| 30 | CO-27000-24 S1563 | 36,5 | Fraccionada |
| 31 | CO-3000-27 S1561 | 38,1 | Fraccionada |
| 32 | CO-27000-21 S1563 | 33,7 | Fraccionada |
| 33 | CO-18000-18 S1563 | 30,7 | Fraccionada |
| 34 | CO-27000-18 S1563 | 30,7 | Fraccionada |
| 35 | CO-27000-27 S1674 | 40,2 | Fraccionada |
| 36 | CO-9000-27 S1563 | 39,7 | Fraccionada |
| 37 | CO-5000-39 S1561 Ezc | 50,1 | Fraccionada |
| 38 | CO-5000-36 S1561 Ezc | 47,1 | Fraccionada |
| 39 | CO-5000-27 S1561 Ezc | 38,1 | Fraccionada |
| 40 | CO-3000-33 S1561 Ezc | 44,1 | Fraccionada |
| 41 | CO-5000-30 S1561 Ezc | 41,3 | Fraccionada |
| 42 | CO-18000-24 S1563 Ezc | 36,9 | Fraccionada |
| 43 | IC-55000-15 S1111 Ezc | 33,8 | Fraccionada |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

4. CONDUCTOR DE FASE

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

LA-455 (CONDOR):

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

5. CABLE DE TIERRA-ÓPTICO

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA249263
<http://colitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

6. CADENAS DE AISLAMIENTO

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

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

7. EMPALMES Y CONEXIONES

CABLES DE FASE

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

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWAVCFFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

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 7. Cajas de empalme instaladas

| Nº APOYO | TIPO APOYO/ ARMADO | VANO (m) | CAJA DE EMPALME |
|----------|---|----------|-----------------|
| 1 | IC-55000-15 S1111 (+2 mediacruzetas) Ezc | 252,18 | 1 CAJA |
| 2 | CO-27000-30 S1674 Ezc | 312,71 | - |
| 3 | CO-5000-30 S1561 Ezc | 300,00 | - |
| 4 | CO-3000-36 S1561 Ezc | 280,09 | - |
| 5 | CO-27000-27 S1674 | 244,70 | - |
| 6 | CO-27000-27 S1563 | 292,32 | - |
| 7 | CO-5000-30 S1561 | 384,20 | - |
| 8 | CO-27000-30 S1674 | 246,46 | - |
| 9 | CO-9000-21 S1563 | 246,91 | 1 CAJA |
| 10 | CO-5000-27 S1561 | 330,85 | - |
| 11 | CO-5000-36 S1561 | 366,19 | - |
| 12 | CO-27000-27 S1563 | 334,21 | - |
| 13 | CO-5000-36 S1561 | 346,36 | - |
| 14 | CO-3000-39 S1561 | 285,43 | - |
| 15 | CO-3000-33 S1561 | 230,70 | - |
| 16 | CO-3000-27 S1561 | 257,88 | - |
| 17 | CO-27000-27 S1674 | 241,99 | - |
| 18 | CO-3000-27 S1561 | 234,57 | - |
| 19 | CO-12000-24 S1563 | 404,10 | 1 CAJA |

| Nº APOYO | TIPO APOYO/ ARMADO | VANO (m) | CAJA DE EMPALME |
|----------|-----------------------|----------|-----------------|
| 20 | CO-12000-33 S1563 | 319,84 | - |
| 21 | CO-3000-30 S1561 | 306,38 | - |
| 22 | CO-3000-30 S1561 | 231,38 | - |
| 23 | CO-27000-27 S1563 | 198,15 | - |
| 24 | CO-9000-12 S1563 | 174,10 | - |
| 25 | CO-33000-24 S1784 | 216,24 | - |
| 26 | CO-27000-18 S1674 | 161,17 | - |
| 27 | CO-3000-27 S1561 | 257,29 | - |
| 28 | CO-18000-21 S1563 | 248,86 | - |
| 29 | CO-3000-24 S1561 | 250,37 | - |
| 30 | CO-27000-24 S1563 | 284,35 | 1 CAJA |
| 31 | CO-3000-27 S1561 | 262,70 | - |
| 32 | CO-27000-21 S1563 | 222,01 | - |
| 33 | CO-18000-18 S1563 | 218,28 | - |
| 34 | CO-27000-18 S1563 | 246,54 | - |
| 35 | CO-27000-27 S1674 | 351,43 | - |
| 36 | CO-9000-27 S1563 | 268,09 | 1 CAJA |
| 37 | CO-5000-39 S1561 EZC | 369,47 | - |
| 38 | CO-5000-36 S1561 EZC | 385,85 | - |
| 39 | CO-5000-27 S1561 EZC | 288,12 | - |
| 40 | CO-3000-33 S1561 EZC | 286,17 | - |
| 41 | CO-5000-30 S1561 EZC | 313,32 | - |
| 42 | CO-18000-24 S1563 EZC | 207,96 | - |
| 43 | IC-55000-15 S1111 EZC | - | 1 CAJA |

8. 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 ($\sigma=3 \text{ daN/cm}^2$).

9. PUESTA A TIERRA

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

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

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

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWAVCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

9.1 CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS

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

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


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

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

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

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

- Cuando se aislen 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.).

| | |
|--|----------------------|
|  | |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TMAVCFIMKX248LGP | |
| 12/11 2024 | |
| Profesional | VALINO COLAS, CARLOS |
| Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) | |

- 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.

Todos los apoyos del presente proyecto, se clasifican como **NO FRECUENTADOS**.

9.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

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

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

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

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

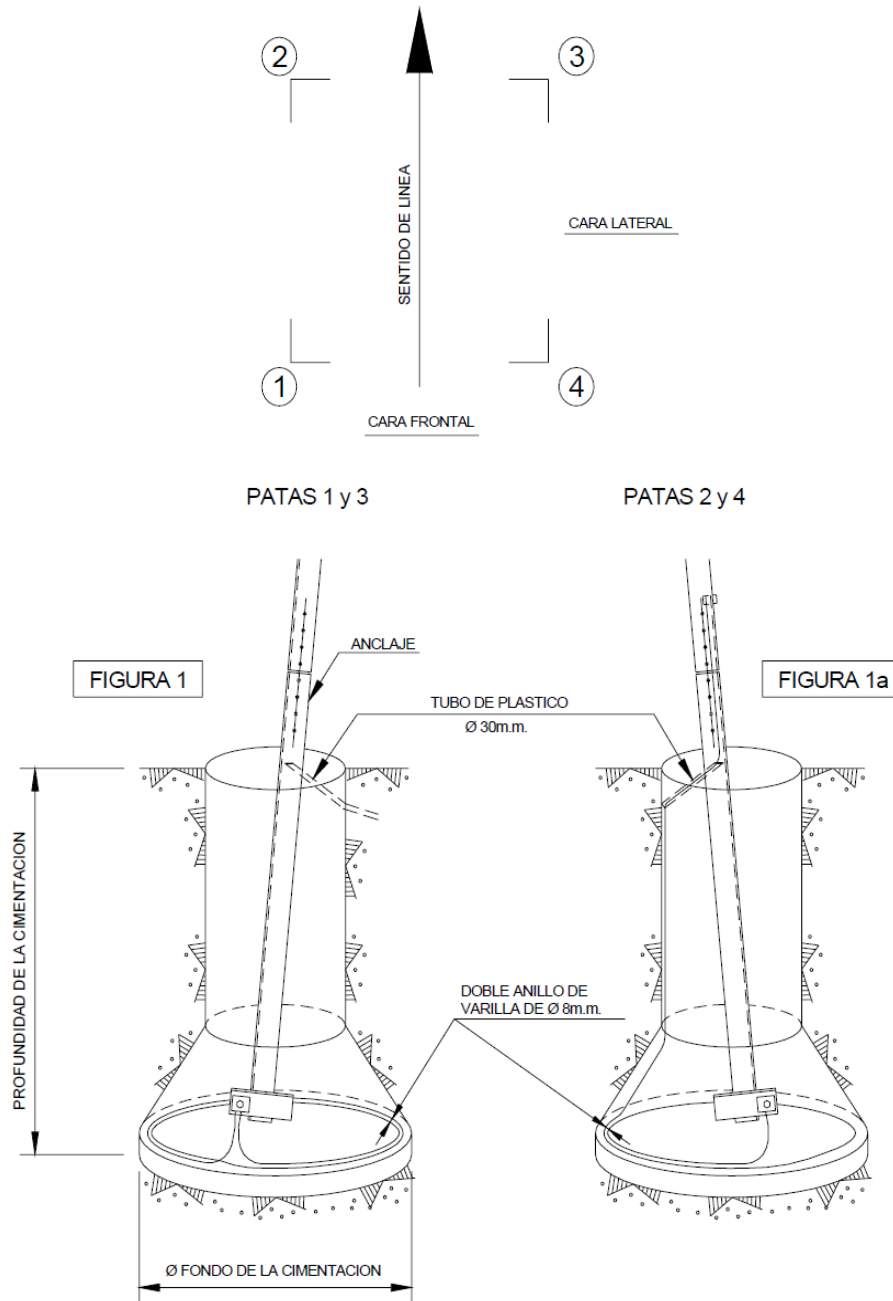
Dado que los apoyos de la línea en proyecto se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como No frecuentados, describiremos a continuación el diseño del sistema de puesta a tierra para esta clasificación:

Apoyos NO frecuentados (N.F.)

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



Figura 4. Esquema toma de tierra en apoyos



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

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarbonado de 50 mm² de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

10. SEÑALIZACIÓN

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

11. PROTECCIONES


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

12. 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 μ T y 10 μ T.

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 μ T.

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

| |
|--|
|  |
| COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP |
| 12/11 2024 |
| Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO 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 anticolidión 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.

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.

| |
|---|
|  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://colitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VCFIMKX248LGP |
| 12/11 2024 |
| Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO 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 ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

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

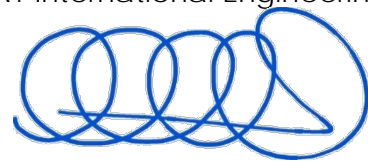
- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
- El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán los desmontes 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.

| |
|---|
|  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP |
| 12/11 2024 |
| Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO 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 COITIAIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
TT.MM. CEDRILLAS Y
MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO II
PLANOS

BBA1

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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




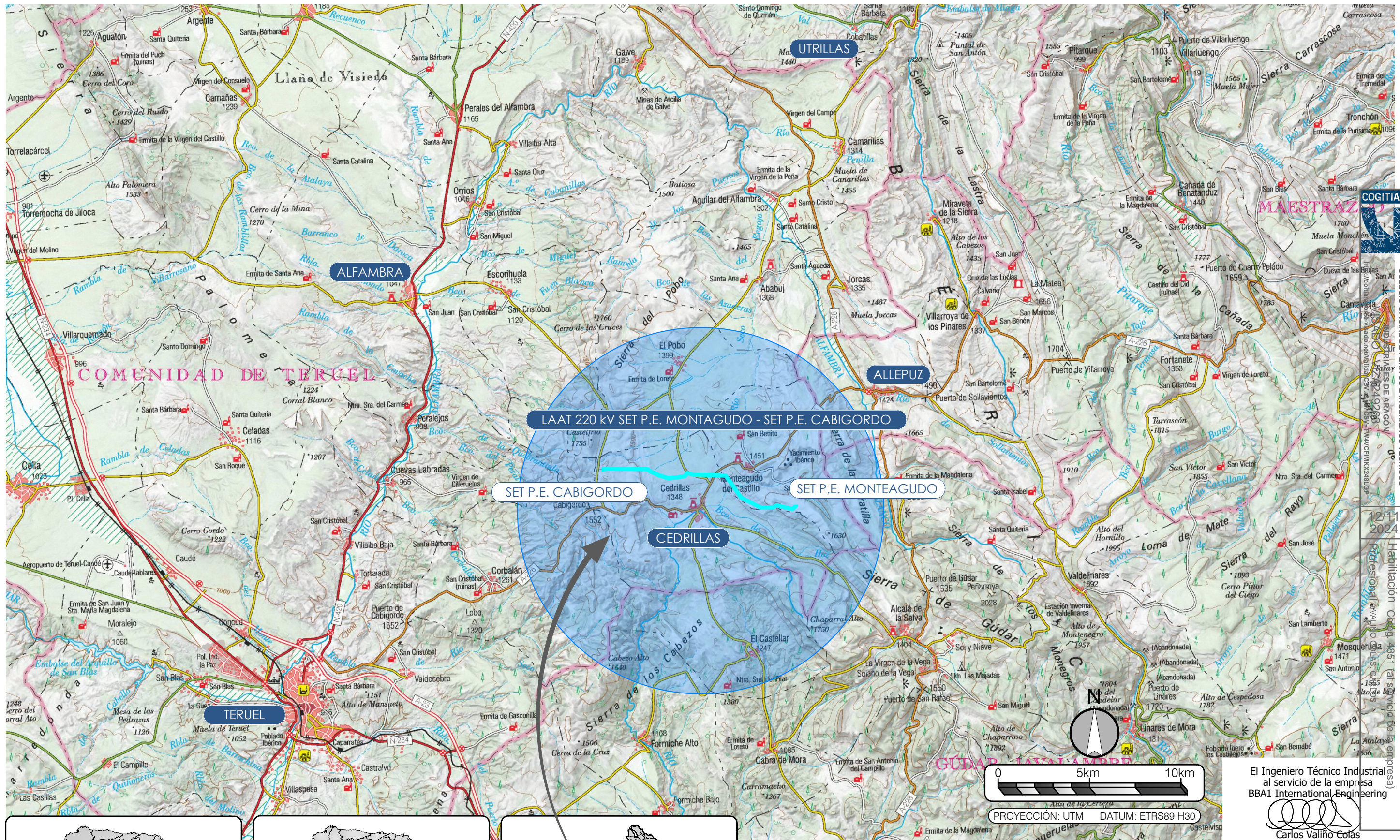
LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
(PROVINCIA DE TERUEL)



ÍNDICE DE PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA-PERFIL

| | | |
|---|---------------|--|
|  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA249263 http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VGFIMKX248LGP | 12/11 2024 | Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS |
|---|---------------|--|




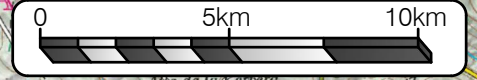
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE AERONÁUTICA Y ESPACIO DE ARAGÓN

12/11/2024

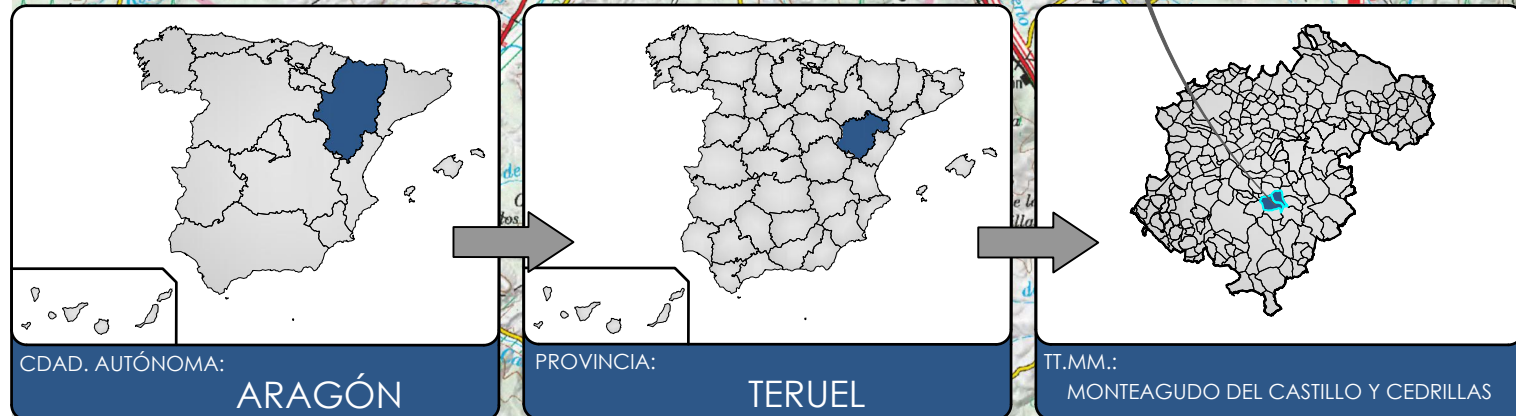
Habilitación Coleg. 4351 (al servicio de la empresa) Profesional R.M. O. 142/2013

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


 Carlos Valiño Cotas
 Colegiado N°4851 COITTAAR



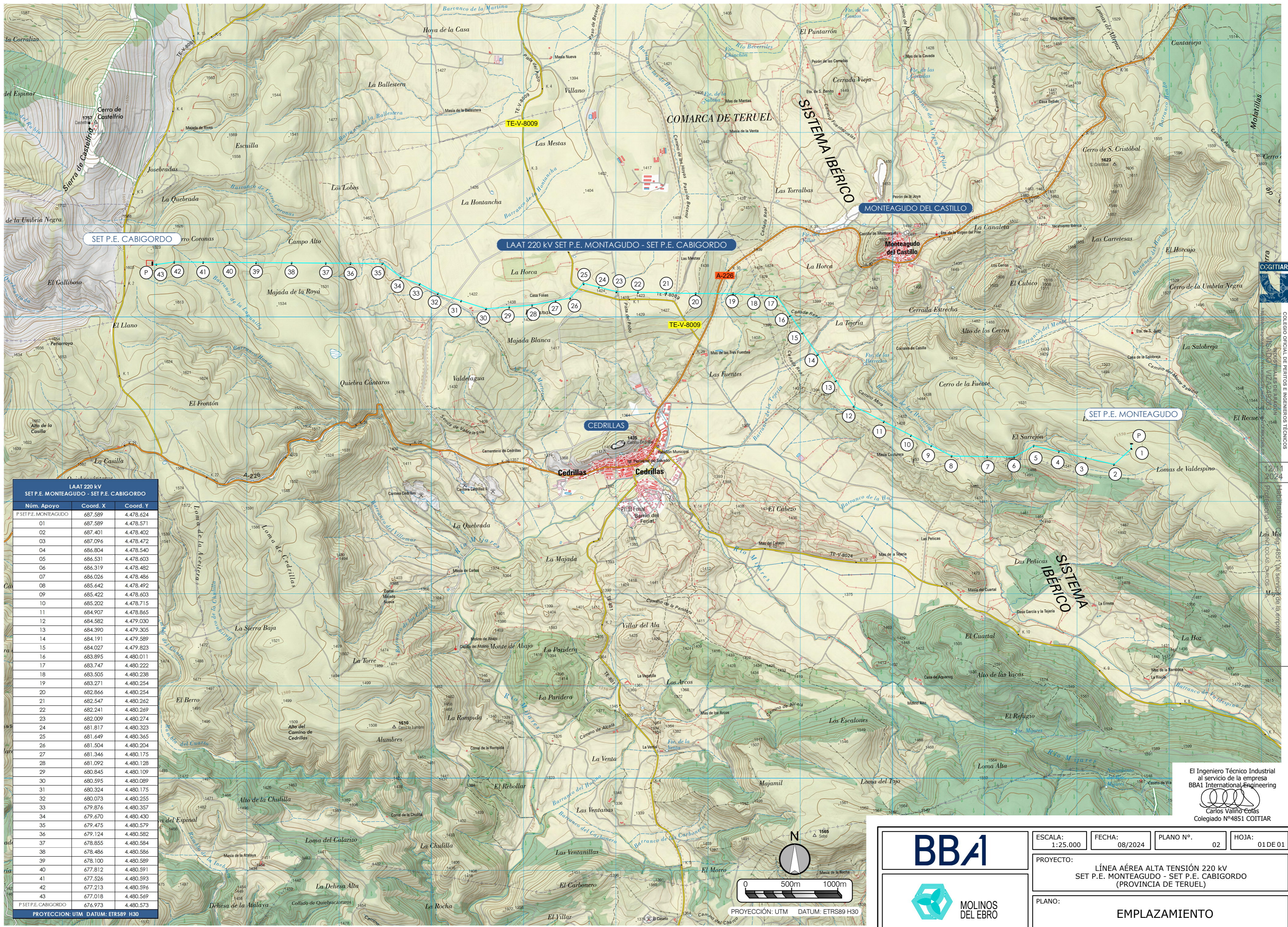
PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



BBA1

 **MOLINOS DEL EBRO**

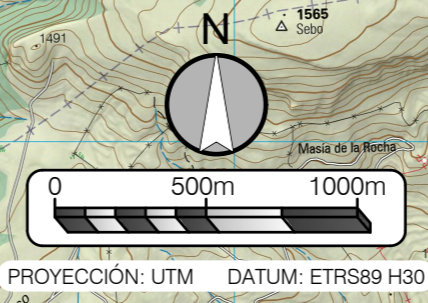
| | | | |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|
| ESCALA: 1:200.000 | FECHA: 08/2024 | PLANO N°. 01 | HOJA: 01 DE 01 |
| PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 KV SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO (PROVINCIA DE TERUEL) | | | |
| PLANO: SITUACIÓN | | | |



LAAT 220 KV
SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO

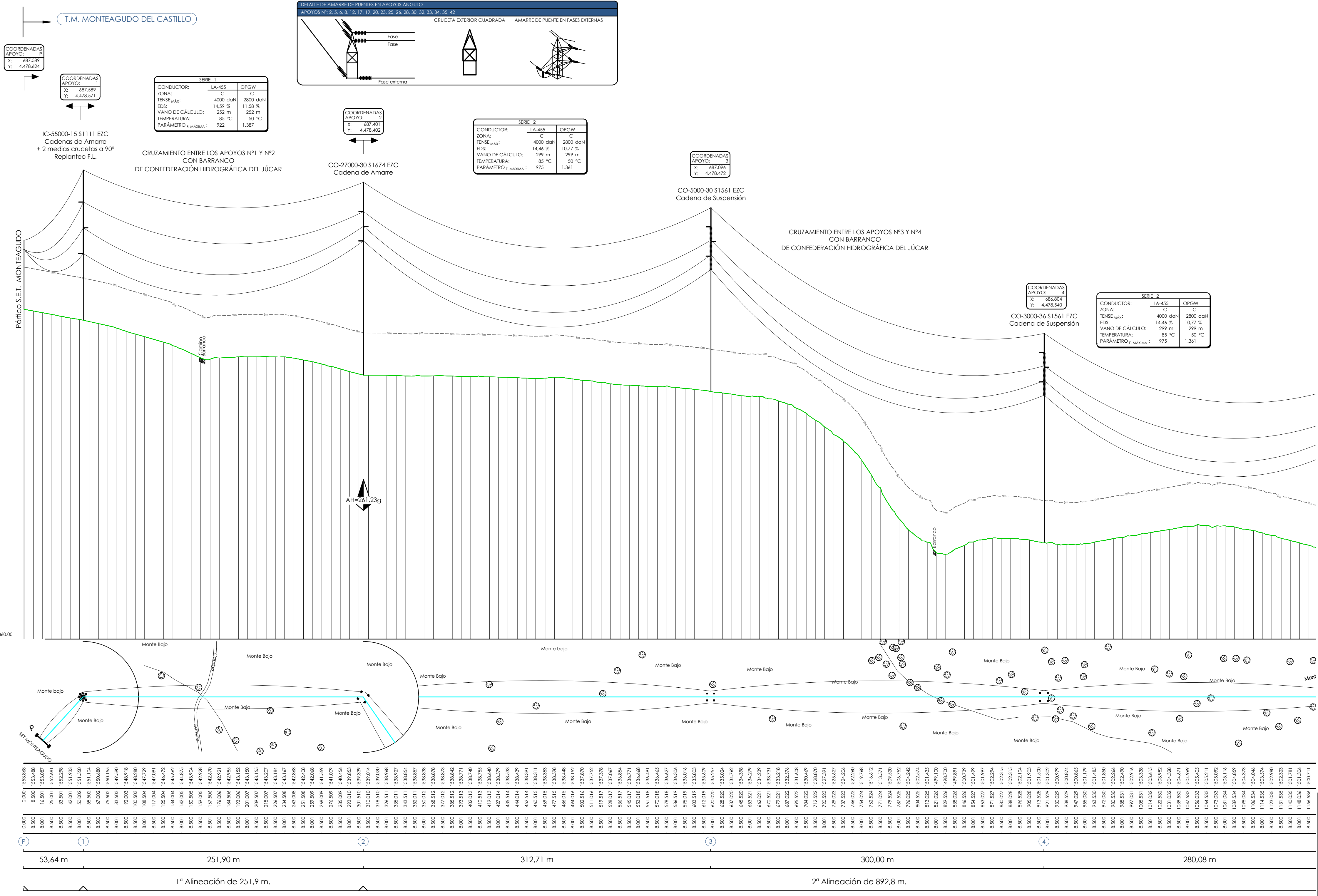
| Núm. Apoyo | Coord. X | Coord. Y |
|-----------------------|----------|-----------|
| P SET P.E. MONTEAGUDO | 687.589 | 4.478.624 |
| 01 | 687.589 | 4.478.571 |
| 02 | 687.401 | 4.478.402 |
| 03 | 687.096 | 4.478.472 |
| 04 | 686.804 | 4.478.540 |
| 05 | 686.531 | 4.478.603 |
| 06 | 686.319 | 4.478.482 |
| 07 | 686.026 | 4.478.486 |
| 08 | 685.642 | 4.478.492 |
| 09 | 685.422 | 4.478.603 |
| 10 | 685.202 | 4.478.715 |
| 11 | 684.907 | 4.478.865 |
| 12 | 684.582 | 4.479.030 |
| 13 | 684.390 | 4.479.305 |
| 14 | 684.191 | 4.479.589 |
| 15 | 684.027 | 4.479.823 |
| 16 | 683.895 | 4.480.011 |
| 17 | 683.747 | 4.480.222 |
| 18 | 683.505 | 4.480.238 |
| 19 | 683.271 | 4.480.254 |
| 20 | 682.866 | 4.480.254 |
| 21 | 682.547 | 4.480.262 |
| 22 | 682.241 | 4.480.269 |
| 23 | 682.009 | 4.480.274 |
| 24 | 681.817 | 4.480.323 |
| 25 | 681.649 | 4.480.365 |
| 26 | 681.504 | 4.480.204 |
| 27 | 681.346 | 4.480.175 |
| 28 | 681.092 | 4.480.128 |
| 29 | 680.845 | 4.480.109 |
| 30 | 680.595 | 4.480.089 |
| 31 | 680.324 | 4.480.175 |
| 32 | 680.073 | 4.480.255 |
| 33 | 679.876 | 4.480.357 |
| 34 | 679.670 | 4.480.430 |
| 35 | 679.475 | 4.480.579 |
| 36 | 679.124 | 4.480.582 |
| 37 | 678.855 | 4.480.584 |
| 38 | 678.486 | 4.480.586 |
| 39 | 678.100 | 4.480.589 |
| 40 | 677.812 | 4.480.591 |
| 41 | 677.526 | 4.480.593 |
| 42 | 677.213 | 4.480.596 |
| 43 | 677.018 | 4.480.569 |
| P SET P.E. CABIGORDO | 676.973 | 4.480.573 |

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30



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

| | | | | |
|--|---|-------------------|-----------------|-------------------|
| | ESCALA: 1:25.000 | FECHA: 08/2024 | PLANO Nº. 02 | HOJA: 01 DE 01 |
| | PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 KV SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO (PROVINCIA DE TERUEL) | | | |
| | PLANO: EMPLAZAMIENTO | | | |



Planta

Cotas de Terreno

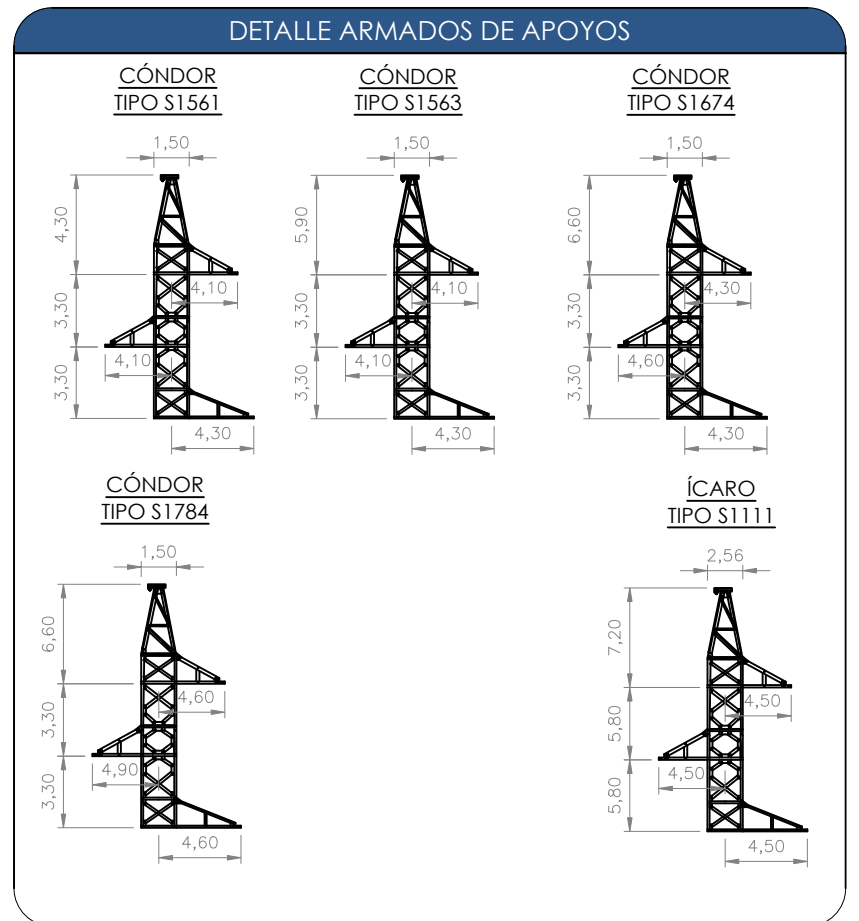
Distancias a Origen

Distancias Parciales

Número Apoyos

Vanos

Alineaciones



| | | | | |
|--|--|------------------------|--------------|----------------|
| | ESCALA: INDICADAS | FECHA: 08/2024 | PLANO N°: 03 | HOJA: 01 DE 12 |
| | PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO (PROVINCIA DE TUEL) | | | |
| | | PLANO: PLANTA - PERFIL | | |

| SERIE 4 | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| CONDUCTOR: | LA-455 | OPGW |
| ZONA: | C | C |
| TENSE _{MÁX} : | 4000 daN | 2800 daN |
| EDS: | 14,38 % | 10,27 % |
| VAÑO DE CÁLCULO: | 347 m | 347 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C | 50 °C |
| PARÁMETRO F _{MÁXIMA} : | 1,015 | 1,343 |

| COORDENADAS APOYO: | |
|--------------------|-----------|
| X: | 685.022 |
| Y: | 4.478.486 |

CO-5000-30 S1561
Cadena de Suspensión

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº7 Y Nº8
CON BARRANCO DE LAS HERRERÍAS
DE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

| COORDENADAS APOYO: | |
|--------------------|-----------|
| X: | 685.642 |
| Y: | 4.478.492 |

CO-27000-30 S1674
Cadena de Amare

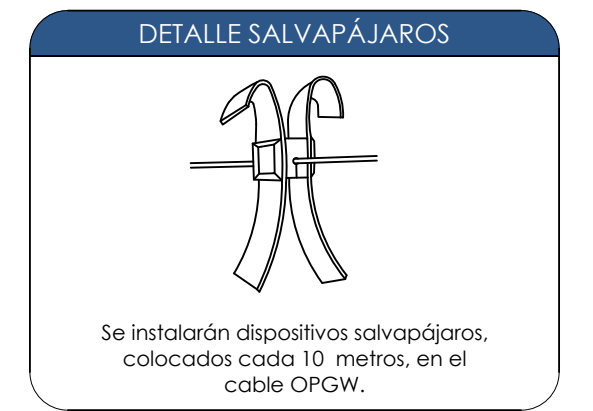
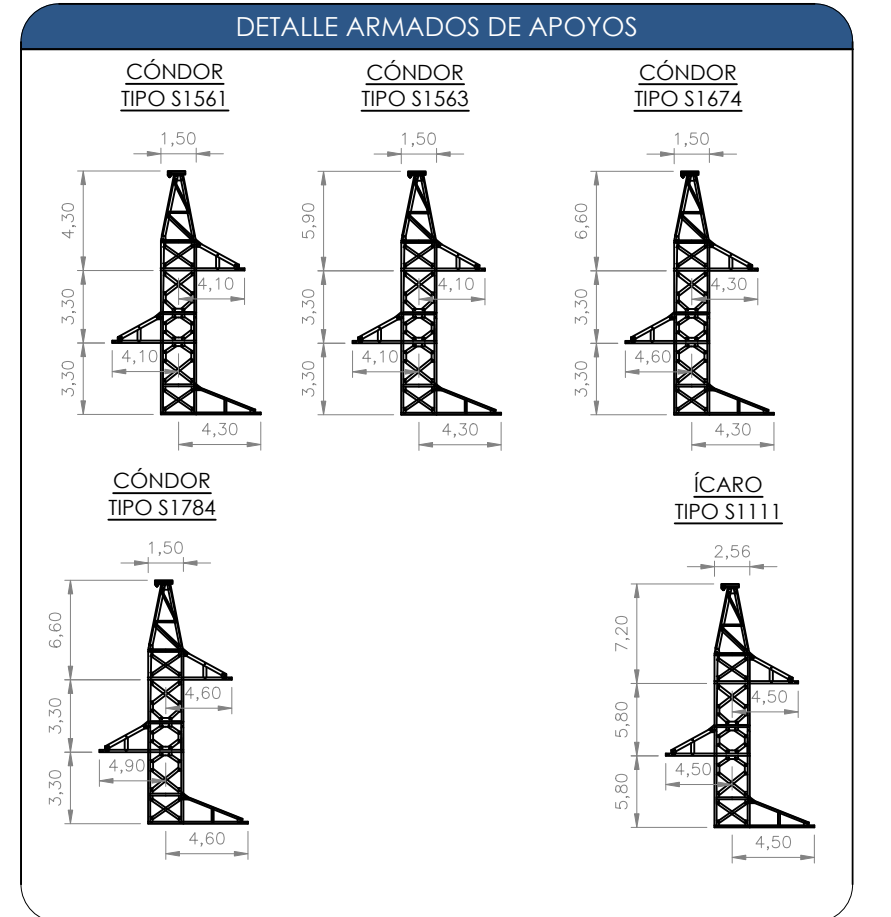
| SERIE 5 | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| CONDUCTOR: | LA-455 | OPGW |
| ZONA: | C | C |
| TENSE _{MÁX} : | 4000 daN | 2800 daN |
| EDS: | 14,61 % | 11,71 % |
| VAÑO DE CÁLCULO: | 246 m | 246 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C | 50 °C |
| PARÁMETRO F _{MÁXIMA} : | 914 | 1,391 |

| SERIE 6 | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| CONDUCTOR: | LA-455 | OPGW |
| ZONA: | C | C |
| TENSE _{MÁX} : | 4000 daN | 2800 daN |
| EDS: | 14,41 % | 10,46 % |
| VAÑO DE CÁLCULO: | 326 m | 326 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C | 50 °C |
| PARÁMETRO F _{MÁXIMA} : | 999 | 1,350 |

CO-5000-27 S1561
Cadena de Suspensión

| COORDENADAS APOYO: | |
|--------------------|-----------|
| X: | 685.422 |
| Y: | 4.478.603 |

CO-9000-21 S1563
Cadena de Amare



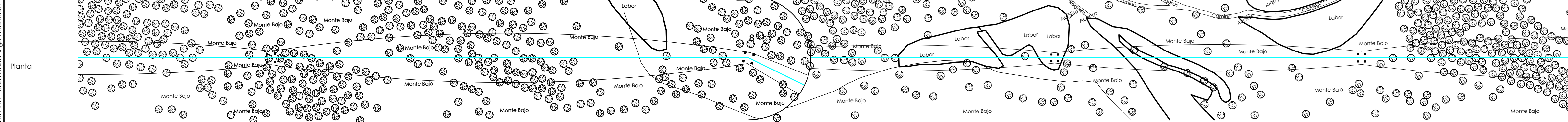
ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

P.C. 1360,00

| COORDENADAS APOYO: | |
|--------------------|-----------|
| X: | 685.422 |
| Y: | 4.478.603 |

CO-9000-21 S1563
Cadena de Amare

AH=229,02g



| Cotas de Terreno | Distancias a Origen | Distancias Parciales | Número Apoyos | Vanos | Alineaciones |
|------------------|---------------------|----------------------|---------------|---------|---------------------------|
| 1584,046 | 1584,046 | 1584,046 | 7 | 72,32 m | 4º Alineación de 676,6 m. |
| 1584,046 | 1597,546 | 1597,546 | 8 | | |
| 1584,046 | 1601,046 | 1601,046 | 9 | | |
| 1584,046 | 1604,546 | 1604,546 | 10 | | |
| 1584,046 | 1608,046 | 1608,046 | 11 | | |
| 1584,046 | 1611,546 | 1611,546 | 12 | | |
| 1584,046 | 1615,046 | 1615,046 | 13 | | |
| 1584,046 | 1618,546 | 1618,546 | 14 | | |
| 1584,046 | 1622,046 | 1622,046 | 15 | | |
| 1584,046 | 1625,546 | 1625,546 | 16 | | |
| 1584,046 | 1629,046 | 1629,046 | 17 | | |
| 1584,046 | 1632,546 | 1632,546 | 18 | | |
| 1584,046 | 1636,046 | 1636,046 | 19 | | |
| 1584,046 | 1639,546 | 1639,546 | 20 | | |
| 1584,046 | 1643,046 | 1643,046 | 21 | | |
| 1584,046 | 1646,546 | 1646,546 | 22 | | |
| 1584,046 | 1650,046 | 1650,046 | 23 | | |
| 1584,046 | 1653,546 | 1653,546 | 24 | | |
| 1584,046 | 1657,046 | 1657,046 | 25 | | |
| 1584,046 | 1660,546 | 1660,546 | 26 | | |
| 1584,046 | 1664,046 | 1664,046 | 27 | | |
| 1584,046 | 1667,546 | 1667,546 | 28 | | |
| 1584,046 | 1671,046 | 1671,046 | 29 | | |
| 1584,046 | 1674,546 | 1674,546 | 30 | | |
| 1584,046 | 1678,046 | 1678,046 | 31 | | |
| 1584,046 | 1681,546 | 1681,546 | 32 | | |
| 1584,046 | 1685,046 | 1685,046 | 33 | | |
| 1584,046 | 1688,546 | 1688,546 | 34 | | |
| 1584,046 | 1692,046 | 1692,046 | 35 | | |
| 1584,046 | 1695,546 | 1695,546 | 36 | | |
| 1584,046 | 1699,046 | 1699,046 | 37 | | |
| 1584,046 | 1702,546 | 1702,546 | 38 | | |
| 1584,046 | 1706,046 | 1706,046 | 39 | | |
| 1584,046 | 1709,546 | 1709,546 | 40 | | |
| 1584,046 | 1713,046 | 1713,046 | 41 | | |
| 1584,046 | 1716,546 | 1716,546 | 42 | | |
| 1584,046 | 1720,046 | 1720,046 | 43 | | |
| 1584,046 | 1723,546 | 1723,546 | 44 | | |
| 1584,046 | 1727,046 | 1727,046 | 45 | | |
| 1584,046 | 1730,546 | 1730,546 | 46 | | |
| 1584,046 | 1734,046 | 1734,046 | 47 | | |
| 1584,046 | 1737,546 | 1737,546 | 48 | | |
| 1584,046 | 1741,046 | 1741,046 | 49 | | |
| 1584,046 | 1744,546 | 1744,546 | 50 | | |
| 1584,046 | 1748,046 | 1748,046 | 51 | | |
| 1584,046 | 1751,546 | 1751,546 | 52 | | |
| 1584,046 | 1755,046 | 1755,046 | 53 | | |
| 1584,046 | 1758,546 | 1758,546 | 54 | | |
| 1584,046 | 1762,046 | 1762,046 | 55 | | |
| 1584,046 | 1765,546 | 1765,546 | 56 | | |
| 1584,046 | 1769,046 | 1769,046 | 57 | | |
| 1584,046 | 1772,546 | 1772,546 | 58 | | |
| 1584,046 | 1776,046 | 1776,046 | 59 | | |
| 1584,046 | 1779,546 | 1779,546 | 60 | | |
| 1584,046 | 1783,046 | 1783,046 | 61 | | |
| 1584,046 | 1786,546 | 1786,546 | 62 | | |
| 1584,046 | 1790,046 | 1790,046 | 63 | | |
| 1584,046 | 1793,546 | 1793,546 | 64 | | |
| 1584,046 | 1797,046 | 1797,046 | 65 | | |
| 1584,046 | 1800,546 | 1800,546 | 66 | | |
| 1584,046 | 1804,046 | 1804,046 | 67 | | |
| 1584,046 | 1807,546 | 1807,546 | 68 | | |
| 1584,046 | 1811,046 | 1811,046 | 69 | | |
| 1584,046 | 1814,546 | 1814,546 | 70 | | |
| 1584,046 | 1818,046 | 1818,046 | 71 | | |
| 1584,046 | 1821,546 | 1821,546 | 72 | | |
| 1584,046 | 1825,046 | 1825,046 | 73 | | |
| 1584,046 | 1828,546 | 1828,546 | 74 | | |
| 1584,046 | 1832,046 | 1832,046 | 75 | | |
| 1584,046 | 1835,546 | 1835,546 | 76 | | |
| 1584,046 | 1839,046 | 1839,046 | 77 | | |
| 1584,046 | 1842,546 | 1842,546 | 78 | | |
| 1584,046 | 1846,046 | 1846,046 | 79 | | |
| 1584,046 | 1849,546 | 1849,546 | 80 | | |
| 1584,046 | 1853,046 | 1853,046 | 81 | | |
| 1584,046 | 1856,546 | 1856,546 | 82 | | |
| 1584,046 | 1860,046 | 1860,046 | 83 | | |
| 1584,046 | 1863,546 | 1863,546 | 84 | | |
| 1584,046 | 1867,046 | 1867,046 | 85 | | |
| 1584,046 | 1870,546 | 1870,546 | 86 | | |
| 1584,046 | 1874,046 | 1874,046 | 87 | | |
| 1584,046 | 1877,546 | 1877,546 | 88 | | |
| 1584,046 | 1881,046 | 1881,046 | 89 | | |
| 1584,046 | 1884,546 | 1884,546 | 90 | | |
| 1584,046 | 1888,046 | 1888,046 | 91 | | |
| 1584,046 | 1891,546 | 1891,546 | 92 | | |
| 1584,046 | 1895,046 | 1895,046 | 93 | | |
| 1584,046 | 1898,546 | 1898,546 | 94 | | |
| 1584,046 | 1902,046 | 1902,046 | 95 | | |
| 1584,046 | 1905,546 | 1905,546 | 96 | | |
| 1584,046 | 1909,046 | 1909,046 | 97 | | |
| 1584,046 | 1912,546 | 1912,546 | 98 | | |
| 1584,046 | 1916,046 | 1916,046 | 99 | | |
| 1584,046 | 1919,546 | 1919,546 | 100 | | |
| 1584,046 | 1923,046 | 1923,046 | 101 | | |
| 1584,046 | 1926,546 | 1926,546 | 102 | | |
| 1584,046 | 1930,046 | 1930,046 | 103 | | |
| 1584,046 | 1933,546 | 1933,546 | 104 | | |
| 1584,046 | 1937,046 | 1937,046 | 105 | | |
| 1584,046 | 1940,546 | 1940,546 | 106 | | |
| 1584,046 | 1944,046 | 1944,046 | 107 | | |
| 1584,046 | 1947,546 | 1947,546 | 108 | | |
| 1584,046 | 1951,046 | 1951,046 | 109 | | |
| 1584,046 | 1954,546 | 1954,546 | 110 | | |
| 1584,046 | 1958,046 | 1958,046 | 111 | | |
| 1584,046 | 1961,546 | 1961,546 | 112 | | |
| 1584,046 | 1965,046 | 1965,046 | 113 | | |
| 1584,046 | 1968,546 | 1968,546 | 114 | | |
| 1584,046 | 1972,046 | 1972,046 | 115 | | |
| 1584,046 | 1975,546 | 1975,546 | 116 | | |
| 1584,046 | 1979,046 | 1979,046 | 117 | | |
| 1584,046 | 1982,546 | 1982,546 | 118 | | |
| 1584,046 | 1986,046 | 1986,046 | 119 | | |
| 1584,046 | 1989,546 | 1989,546 | 120 | | |
| 1584,046 | 1993,046 | 1993,046 | 121 | | |
| 1584,046 | 1996,546 | 1996,546 | 122 | | |
| 1584,046 | 2000,046 | 2000,046 | 123 | | |
| 1584,046 | 2003,546 | 2003,546 | 124 | | |
| 1584,046 | 2007,046 | 2007,046 | 125 | | |
| 1584,046 | 2010,546 | 2010,546 | 126 | | |
| 1584,046 | 2014,046 | 2014,046 | 127 | | |
| 1584,046 | 2017,546 | 2017,546 | 128 | | |
| 1584,046 | 2021,046 | 2021,046 | 129 | | |
| 1584,046 | 2024,546 | 2024,546 | 130 | | |
| 1584,046 | 2028,046 | 2028,046 | 131 | | |
| 1584,046 | 2031,546 | 2031,546 | 132 | | |
| 1584,046 | 2035,046 | 2035,046 | 133 | | |
| 1584,046 | 2038,546 | 2038,546 | 134 | | |
| 1584,046 | 2042,046 | 2042,046 | 135 | | |
| 1584,046 | 2045,546 | 2045,546 | 136 | | |
| 1584,046 | 2049,046 | 2049,046 | 137 | | |
| 1584,046 | 2052,546 | 2052,546 | 138 | | |
| 1584,046 | 2056,046 | 2056,046 | 139 | | |
| 1584,046 | 2059,546 | 2059,546 | 140 | | |
| 1584,046 | 2063,046 | 2063,046 | 141 | | |
| 1584,046 | 2066,546 | 2066,546 | 142 | | |
| 1584,046 | 2070,046 | 2070,046 | 143 | | |
| 1584,046 | 2073,546 | 2073,546 | 144 | | |
| 1584,046 | 2077,046 | 2077,046 | 145 | | |
| 1584,046 | 2080,546 | 2080,546 | 146 | | |
| 1584,046 | 2084,046 | 2084,046 | 147 | | |
| 1584,046 | 2087,546 | 2087,546 | 148 | | |
| 1584,046 | 2091,046 | 2091,046 | 149 | | |
| 1584,046 | 2094,546 | 2094,546 | 150 | | |
| 1584,046 | 2098,046 | 2098,046 | 151 | | |
| 1584,046 | 2101,546 | 2101,546 | 152 | </ | |

COORDENADAS APOYO: 10
X: 485.502
Y: 4.478.715

CO-5000-27 S1561
Cadena de Suspensión

COORDENADAS APOYO: 11
X: 684.907
Y: 4.478.865

CO-5000-36 S1561
Cadena de Suspensión

| SERIE 6 | |
|------------------------------|-------------------|
| CONDUCTOR: | LA-455 OPGW |
| ZONA: | C C |
| TENS _{max} : | 4000 daN 2800 daN |
| EDS: | 14,46 % 10,46 % |
| VANO DE CÁLCULO: | 326 m 326 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C 50 °C |
| PARÁMETRO f _{max} : | 999 1.350 |

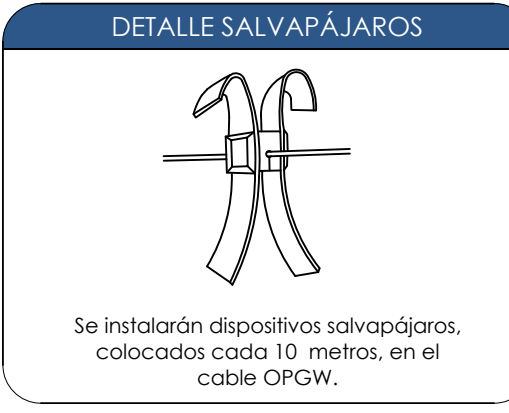
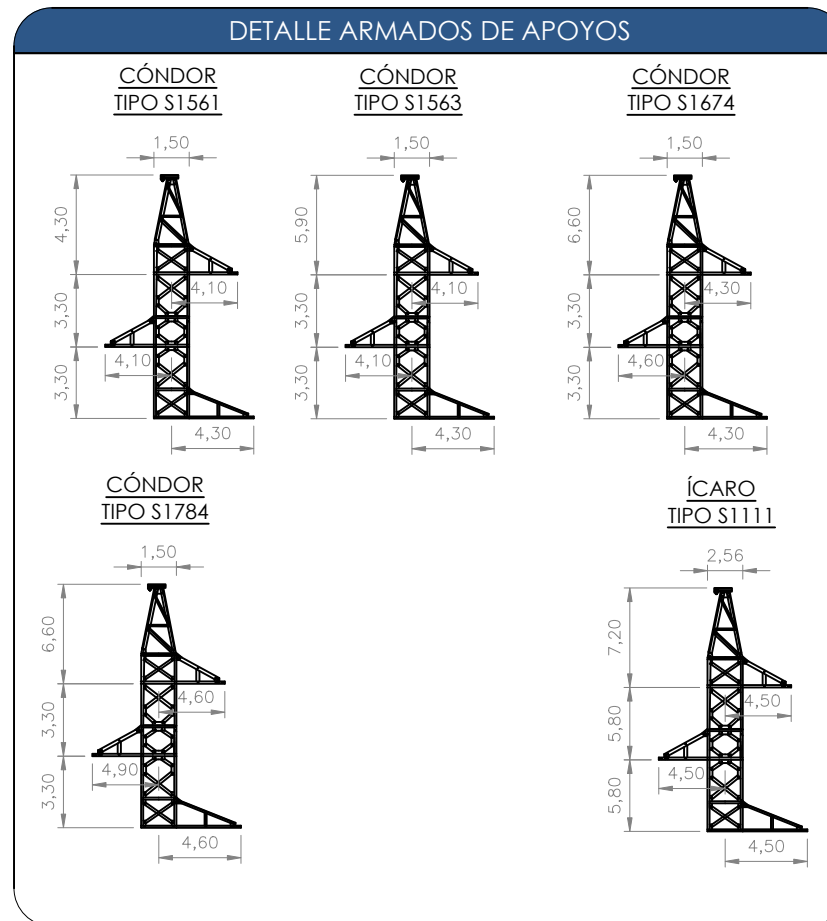
COORDENADAS APOYO: 12
X: 684.582
Y: 4.479.030

CO-27000-27 S1563
Cadena de Amarré

| SERIE 7 | |
|------------------------------|-------------------|
| CONDUCTOR: | LA-455 OPGW |
| ZONA: | C C |
| TENS _{max} : | 4000 daN 2800 daN |
| EDS: | 14,46 % 10,74 % |
| VANO DE CÁLCULO: | 301 m 301 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C 50 °C |
| PARÁMETRO f _{max} : | 977 1.360 |

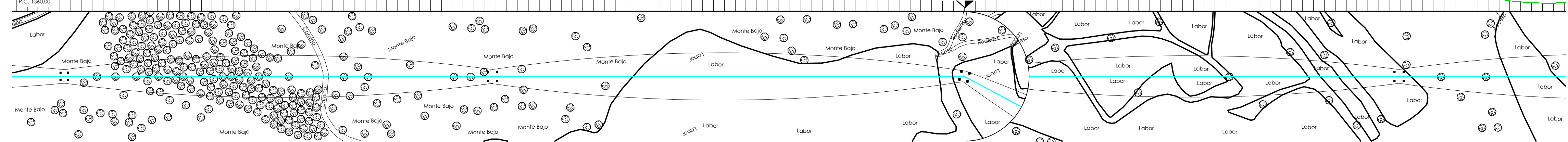
COORDENADAS APOYO: 13
X: 684.390
Y: 4.479.305

CO-5000-36 S1561
Cadena de Suspensión



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

Planta



| | | | | |
|----------------------|--|----------|----------|----|
| Cotas de Terreno | 8.500 2575,571 438,544 8.500 2588,071 438,640 8.501 2592,072 438,573 8.500 2605,572 438,466 8.500 2617,572 437,842 8.500 2628,072 437,101 8.501 2634,073 436,193 8.500 2642,573 435,135 8.500 2651,073 433,148 8.500 2659,573 432,052 8.500 2668,073 431,111 8.501 2676,573 428,802 8.501 2684,574 428,133 8.500 2693,074 426,365 8.500 2701,574 424,954 8.500 2710,074 424,161 8.500 2718,574 423,646 8.501 2726,575 423,840 8.500 2735,075 424,435 8.500 2743,575 424,401 8.500 2752,075 425,625 8.500 2760,575 425,380 8.501 2769,076 426,222 8.500 2777,576 426,222 8.500 2786,076 426,628 8.500 2794,576 427,259 8.500 2803,076 427,698 8.500 2811,576 427,955 8.501 2819,577 428,227 8.500 2828,077 428,098 8.500 2836,577 427,506 8.500 2845,077 426,869 8.501 2853,577 426,241 8.501 2861,578 425,922 8.500 2870,078 425,073 8.500 2878,578 423,917 8.500 2887,078 423,700 8.500 2895,578 423,165 8.500 2904,078 422,477 8.501 2912,079 422,156 8.500 2920,579 421,933 8.500 2929,079 420,807 8.500 2937,579 420,062 8.500 2946,079 419,177 8.501 2954,080 417,698 8.500 2962,580 415,505 8.500 2971,080 413,729 8.500 2979,580 412,648 8.500 2988,080 410,849 8.501 2996,580 409,942 8.501 3004,581 409,882 8.500 3013,081 409,993 8.500 3021,581 409,454 8.500 3030,081 409,200 8.500 3038,581 408,938 8.501 3046,582 408,385 8.500 3055,082 407,182 8.500 3063,582 406,733 8.500 3072,082 406,075 8.500 3080,582 405,231 8.500 3089,082 404,313 8.501 3097,583 403,476 8.500 3106,083 402,739 8.500 3114,083 402,547 8.500 3122,583 402,690 8.500 3131,083 402,718 8.501 3139,084 402,522 8.500 3147,584 402,395 8.500 3156,084 402,192 8.500 3164,584 401,038 8.500 3173,084 401,867 8.501 3181,585 401,587 8.500 3190,085 401,454 8.500 3198,585 401,223 8.500 3207,085 401,112 8.500 3215,585 400,881 8.500 3224,085 400,702 8.501 3232,086 400,337 8.500 3240,586 400,156 8.500 3249,086 399,489 8.500 3257,586 398,652 8.500 3266,086 397,925 8.501 3274,087 397,217 8.500 3282,587 396,333 8.500 3291,087 395,815 8.500 3299,587 395,271 8.500 3308,087 394,221 8.501 3316,587 394,843 8.501 3324,088 394,351 8.500 3332,088 394,375 8.500 3341,588 393,970 8.500 3350,088 393,513 8.500 3358,588 392,685 8.500 3367,088 392,290 8.500 3375,588 391,928 8.501 3384,089 391,725 8.500 3392,089 391,697 8.500 3400,589 391,253 8.500 3409,089 391,090 8.500 3417,589 390,894 8.500 3426,089 390,746 8.500 3434,589 390,648 8.501 3442,590 390,569 8.500 3450,590 390,448 8.500 3459,090 389,433 8.500 3467,090 389,205 8.500 3475,590 388,755 8.500 3484,090 388,681 8.501 3492,091 388,663 8.500 3501,591 388,725 8.500 3510,091 388,956 8.500 3518,591 388,655 8.500 3527,091 388,274 8.500 3535,591 387,909 8.501 3544,091 387,603 8.501 3552,092 387,419 8.500 3560,992 387,337 8.500 3569,092 387,311 8.500 3577,992 386,049 8.500 3586,092 386,560 8.500 3594,992 386,331 8.500 3603,092 389,236 8.501 3611,093 389,647 8.500 3619,593 389,730 8.500 3628,093 389,760 8.500 3636,593 390,042 8.500 3645,093 390,351 8.500 3653,593 390,648 8.500 3662,093 390,950 8.501 3670,094 391,193 8.500 3678,594 392,053 8.500 3687,094 391,936 8.500 3695,594 391,479 8.500 3704,094 390,745 8.500 3712,594 389,251 8.500 3721,094 388,664 8.501 3729,095 386,370 8.500 3737,595 385,181 8.500 3746,095 385,049 8.500 3754,595 384,481 8.500 3763,095 384,877 8.501 3771,995 385,085 | | | |
| Distancias a Origen | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Distancias Parciales | | | | |
| Número Apoyos | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Vanos | 330,85 m | 366,19 m | 334,21 m | |
| Alineaciones | 5ª Alineación de 1190,3 m. | | | |

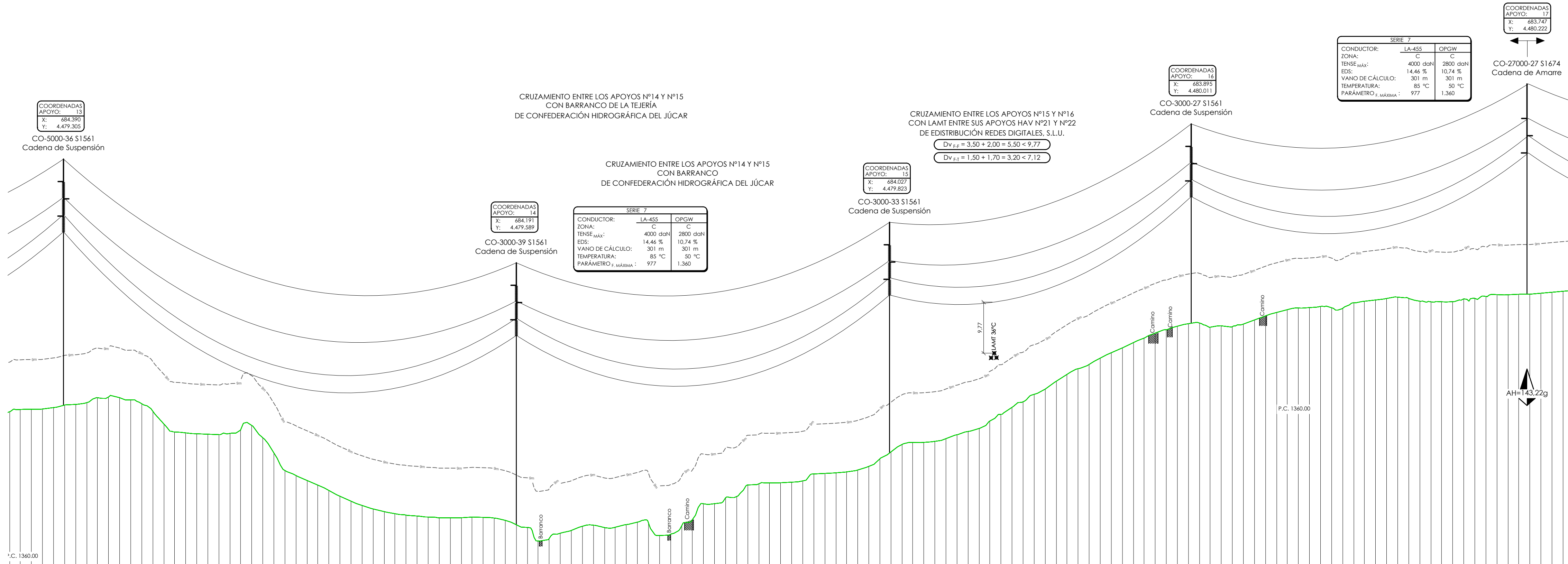
COGITIAR
Colegio Oficial de Ferros y Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón
VISADO: VALZUELOS
Profesional VALINO COLAS CARLOS
12/11 2024
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valino Colás
Colegiado N°4851 COITTIAR



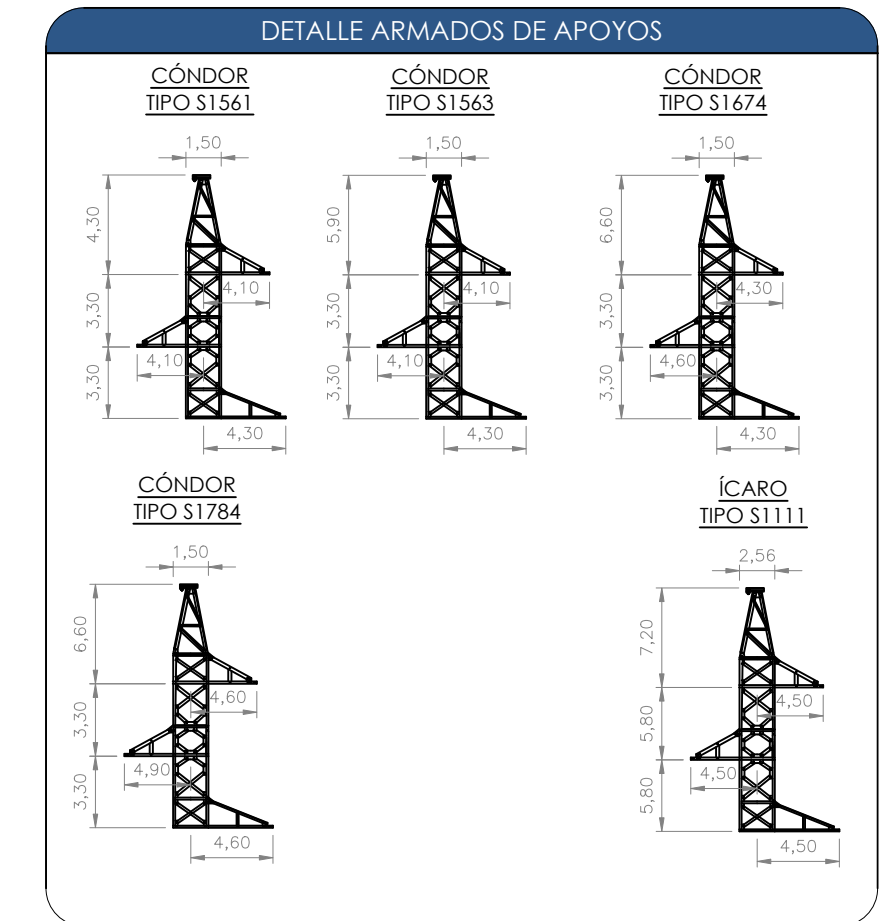
| | | | |
|--|----------------|--------------|----------------|
| ESCALA: INDICADAS | FECHA: 08/2024 | PLANO N°: 03 | HOJA: 04 DE 12 |
| PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO (PROVINCIA DE TUEL) | | | |
| PLANO: PLANTA - PERFIL | | | |

BBA1 International Engineering
C/ Ray Luis Amigo 6, Oficina B. 50036-ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

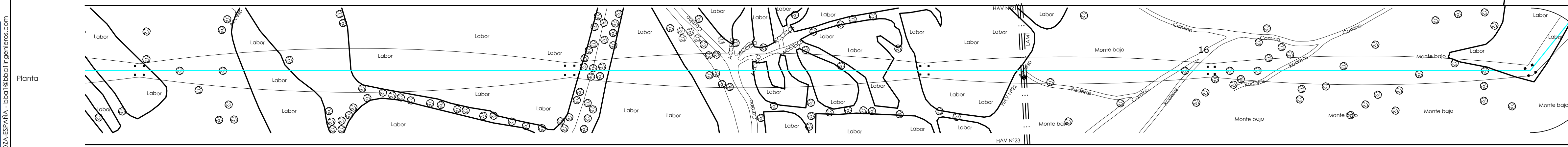


| SERIE 7 | |
|--------------------------|-------------------|
| CONDUCTOR: | LA-455 OPGW |
| ZONA: | C C |
| TENSE _{MAX} : | 4000 daN 2800 daN |
| EDS: | 14,46 % 10,74 % |
| VAÑO DE CÁLCULO: | 301 m 301 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C 50 °C |
| PARÁMETRO f_{MAXIMA} : | 977 1.360 |

| SERIE 7 | |
|--------------------------|-------------------|
| CONDUCTOR: | LA-455 OPGW |
| ZONA: | C C |
| TENSE _{MAX} : | 4000 daN 2800 daN |
| EDS: | 14,46 % 10,74 % |
| VAÑO DE CÁLCULO: | 301 m 301 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C 50 °C |
| PARÁMETRO f_{MAXIMA} : | 977 1.360 |



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



| Cotas de Terreno | Distancias a Origen | Distancias Parciales | Número Apoyos | Vanos | Alineaciones |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|----------|----------------------------|
| 8.500 3603,092 389,724 | 8.001 3611,091 1389,647 | 8.500 3612,091 1389,720 | 13 | 346,36 m | 6ª Alineación de 1453,5 m. |
| 8.500 3612,091 1389,720 | 8.500 3613,091 1389,793 | 8.500 3614,091 1389,866 | 14 | 285,43 m | |
| 8.500 3614,091 1389,866 | 8.500 3615,091 1389,939 | 8.500 3616,091 1390,012 | 15 | 230,70 m | |
| 8.500 3616,091 1390,012 | 8.500 3617,091 1390,085 | 8.500 3618,091 1390,158 | 16 | 256,84 m | |
| 8.500 3618,091 1390,158 | 8.500 3619,091 1390,231 | 8.500 3620,091 1390,304 | 17 | | |

BB1 Internacional Engineering
C/ Ray Luis Amigo 6, Oficina 6, 50026-ZARAGOZA-ESPAÑA - bb1@bb1ingenierias.com

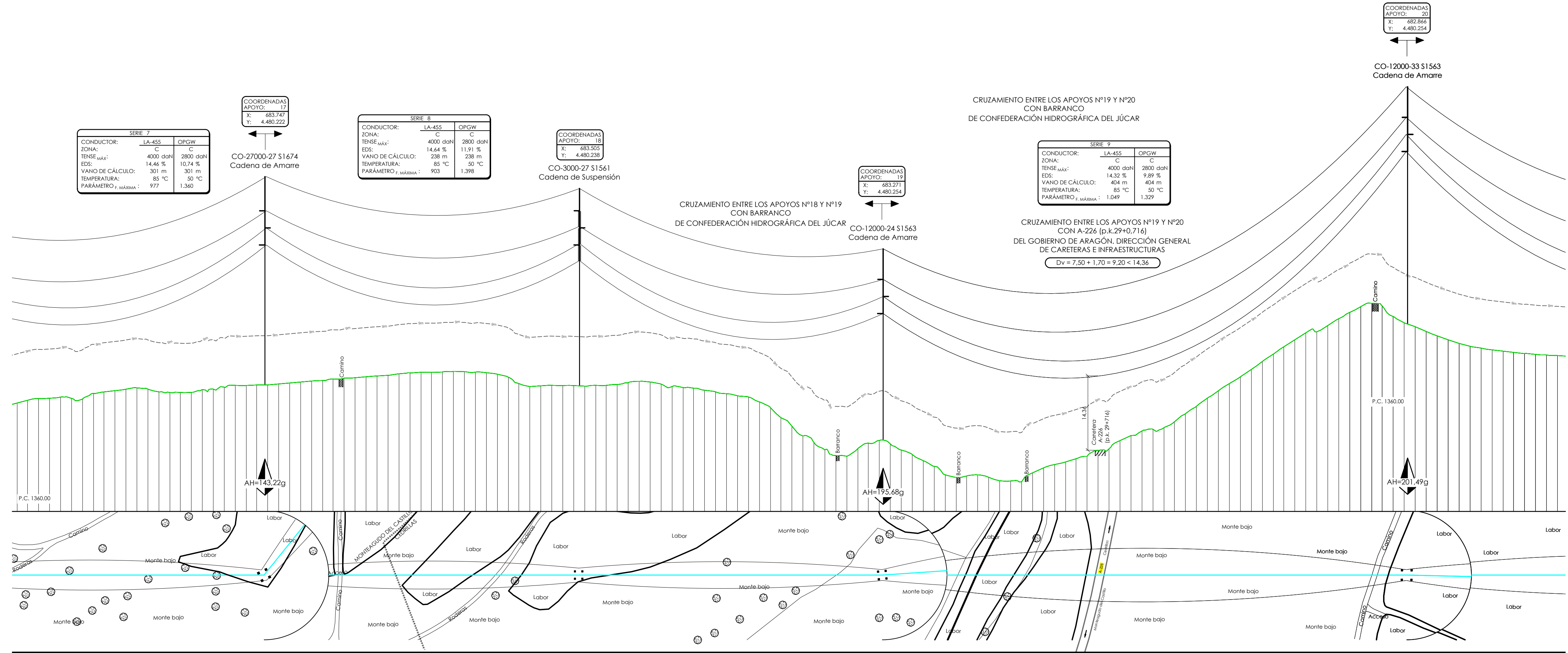
BB1
INTERNACIONAL ENGINEERING

MOLINOS
DEL EBRO

| | | | |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|
| ESCALA: INDICADAS | FECHA: 08/2024 | PLANO Nº. 03 | HOJA: 05 DE 12 |
| PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO (PROVINCIA DE TUEL) | | | |
| PLANO: PLANTA - PERFIL | | | |

COGITIAR
 COLEGIO OFICIAL DE FERROS Y INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VILVAZARZOS
 12/11 2024
 Habilitación: Carlos Valino Collas (al servicio de la empresa)
 Profesional: VALINO COLLAS, CARLOS
 Colegiado Nº4851 COITTIAR

T.M. MONTEAGUDO DEL CASTILLO ← | → T.M. CEDRILLAS



SERIE 7

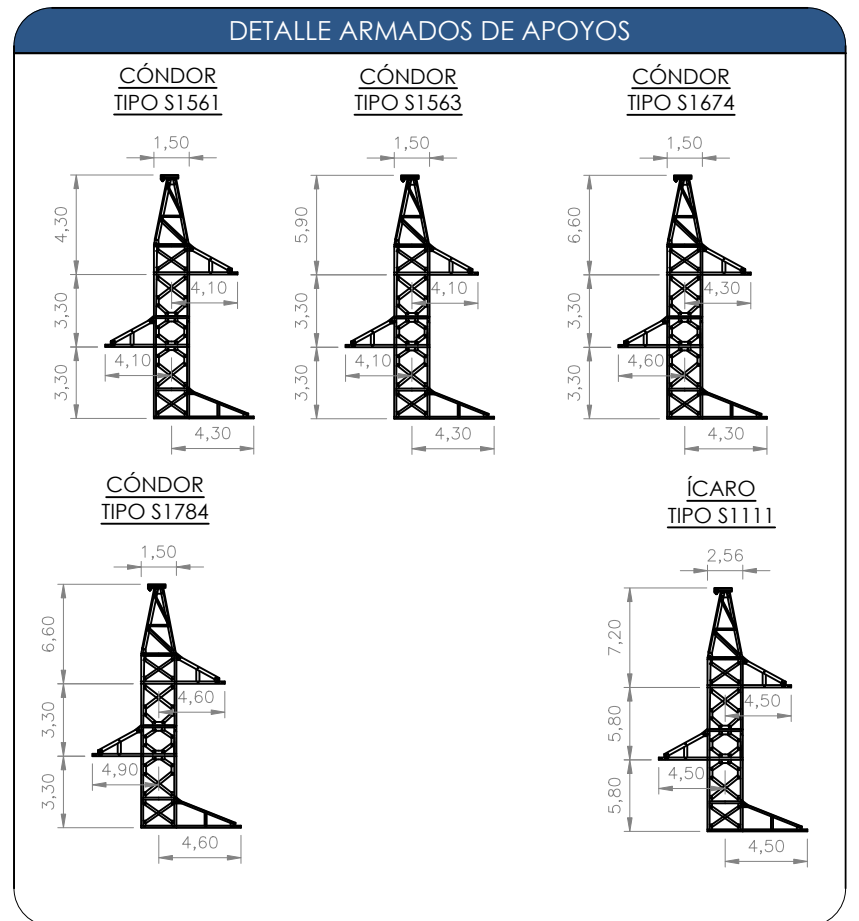
| | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| CONDUCTOR: | LA-455 | OPGW |
| ZONA: | C | C |
| TENSE _{MAX} : | 4000 daN | 2800 daN |
| EDS: | 14,64 % | 10,74 % |
| VANO DE CÁLCULO: | 301 m | 301 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C | 50 °C |
| PARÁMETRO F _{MAXIMA} : | 977 | 1.360 |

SERIE 8

| | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| CONDUCTOR: | LA-455 | OPGW |
| ZONA: | C | C |
| TENSE _{MAX} : | 4000 daN | 2800 daN |
| EDS: | 14,64 % | 11,91 % |
| VANO DE CÁLCULO: | 238 m | 238 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C | 50 °C |
| PARÁMETRO F _{MAXIMA} : | 903 | 1.398 |

SERIE 9

| | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| CONDUCTOR: | LA-455 | OPGW |
| ZONA: | C | C |
| TENSE _{MAX} : | 4000 daN | 2800 daN |
| EDS: | 14,32 % | 9,89 % |
| VANO DE CÁLCULO: | 404 m | 404 m |
| TEMPERATURA: | 85 °C | 50 °C |
| PARÁMETRO F _{MAXIMA} : | 1.049 | 1.329 |



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

Planta

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Cotas de Terreno | 8.500 4572,1089 1402,216 | 8.500 4580,110 1402,749 | 8.500 4597,110 1403,164 | 8.500 4605,610 1403,378 | 8.500 4614,110 1403,167 | 8.500 4622,610 1402,023 | 8.500 4631,110 1410,097 | 8.500 4639,111 1410,354 | 8.500 4647,611 1410,442 | 8.500 4656,111 1410,902 | 8.500 4664,611 1411,134 | 8.500 4673,111 1410,932 | 8.500 4681,611 1410,384 | 8.500 4690,111 1410,287 | 8.500 4698,112 1410,257 | 8.500 4706,612 1410,335 | 8.500 4715,112 1410,844 | 8.500 4723,612 1410,945 | 8.500 4732,112 1411,305 | 8.500 4740,612 1411,505 | 8.500 4749,112 1411,638 | 8.500 4757,113 1411,694 | 8.500 4765,613 1411,716 | 8.500 4774,113 1411,910 | 8.500 4782,613 1412,097 | 8.500 4791,113 1412,284 | 8.500 4799,613 1412,473 | 8.500 4808,113 1412,561 | 8.500 4816,114 1412,881 | 8.500 4824,614 1413,037 | 8.500 4833,114 1413,114 | 8.500 4841,614 1413,261 | 8.500 4850,114 1413,456 | 8.500 4858,614 1413,600 | 8.500 4867,114 1413,884 | 8.500 4875,614 1414,071 | 8.500 4884,114 1414,163 | 8.500 4892,115 1414,183 | 8.500 4900,615 1414,222 | 8.500 4909,115 1414,333 | 8.500 4917,615 1414,290 | 8.500 4926,115 1414,215 | 8.500 4934,615 1414,065 | 8.500 4943,115 1413,787 | 8.500 4951,615 1413,207 | 8.500 4959,616 1411,957 | 8.500 4968,116 1411,410 | 8.500 4976,616 1411,564 | 8.500 4985,116 1411,649 | 8.500 4993,616 1411,630 | 8.500 5002,116 1411,599 | 8.500 5010,616 1411,501 | 8.500 5019,116 1411,658 | 8.500 5027,117 1411,632 | 8.500 5035,617 1411,798 | 8.500 5044,117 1412,175 | 8.500 5052,617 1412,442 | 8.500 5061,117 1412,290 | 8.500 5069,617 1411,892 | 8.500 5078,117 1411,399 | 8.500 5086,617 1411,233 | 8.500 5094,618 1411,112 | 8.500 5103,118 1410,715 | 8.500 5111,618 1410,392 | 8.500 5120,118 1410,065 | 8.500 5128,618 1409,655 | 8.500 5137,118 1409,394 | 8.500 5145,618 1409,404 | 8.500 5154,118 1407,365 | 8.500 5162,119 1405,430 | 8.500 5170,619 1403,793 | 8.500 5179,119 1401,880 | 8.500 5187,619 1400,614 | 8.500 5196,119 1399,192 | 8.500 5204,619 1396,078 | 8.500 5213,119 1397,964 | 8.500 5221,619 1399,461 | 8.500 5229,620 1400,516 | 8.500 5238,620 1401,047 | 8.500 5246,620 1400,296 | 8.500 5255,120 1399,133 | 8.500 5263,620 1396,241 | 8.500 5272,120 1397,109 | 8.500 5280,620 1395,985 | 8.500 5289,120 1394,399 | 8.500 5297,620 1393,915 | 8.500 5306,620 1394,172 | 8.500 5314,121 1394,382 | 8.500 5322,621 1393,894 | 8.500 5331,121 1393,217 | 8.500 5339,621 1393,168 | 8.500 5348,121 1393,068 | 8.500 5356,621 1394,251 | 8.500 5365,121 1393,685 | 8.500 5373,621 1394,372 | 8.500 5382,121 1394,892 | 8.500 5390,122 1394,856 | 8.500 5398,622 1397,942 | 8.500 5407,122 1397,134 | 8.500 5415,622 1395,390 | 8.500 5424,122 1400,956 | 8.500 5432,622 1401,954 | 8.500 5441,122 1402,856 | 8.500 5449,622 1401,160 | 8.500 5458,122 1402,491 | 8.500 5466,123 1404,422 | 8.500 5474,623 1403,149 | 8.500 5483,123 1402,596 | 8.500 5491,623 1402,184 | 8.500 5500,123 1410,594 | 8.500 5508,623 1412,002 | 8.500 5517,123 1413,310 | 8.500 5525,623 1414,731 | 8.500 5534,123 1416,328 | 8.500 5542,623 1417,695 | 8.500 5550,624 1419,090 | 8.500 5559,124 1420,410 | 8.500 5567,624 1421,779 | 8.500 5576,124 1421,974 | 8.500 5584,624 1423,203 | 8.500 5593,124 1424,558 | 8.500 5601,624 1425,747 | 8.500 5610,124 1426,858 | 8.500 5618,624 1427,506 | 8.500 5626,625 1427,040 | 8.500 5635,125 1426,979 | 8.500 5643,625 1423,729 | 8.500 5652,125 1422,973 | 8.500 5660,625 1422,054 | 8.500 5669,125 1421,193 | 8.500 5677,625 1420,448 | 8.500 5686,125 1419,741 | 8.500 5694,625 1419,180 | 8.500 5703,125 1418,824 | 8.500 5711,625 1418,503 | 8.500 5720,125 1418,229 | 8.500 5728,126 1418,036 | 8.500 5736,626 1417,806 | 8.500 5745,126 1417,612 | 8.500 5753,626 1417,526 | 8.500 5762,126 1417,397 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distancias a Origen | 0,00 | 256,84 | 513,68 | 770,52 | 1027,36 | 1284,20 | 1541,04 | 1797,88 | 2054,72 | 2311,56 | 2568,40 | 2825,24 | 3082,08 | 3338,92 | 3595,76 | 3852,60 | 4109,44 | 4366,28 | 4623,12 | 4879,96 | 5136,80 | 5393,64 | 5650,48 | 5907,32 | 6164,16 | 6421,00 | 6677,84 | 6934,68 | 7191,52 | 7448,36 | 7705,20 | 7962,04 | 8218,88 | 8475,72 | 8732,56 | 8989,40 | 9246,24 | 9503,08 | 9759,92 | 10016,76 | 10273,60 | 10530,44 | 10787,28 | 11044,12 | 11300,96 | 11557,80 | 11814,64 | 12071,48 | 12328,32 | 12585,16 | 12842,00 | 13098,84 | 13355,68 | 13612,52 | 13869,36 | 14126,20 | 14383,04 | 14639,88 | 14896,72 | 15153,56 | 15410,40 | 15667,24 | 15924,08 | 16180,92 | 16437,76 | 16694,60 | 16951,44 | 17208,28 | 17465,12 | 17721,96 | 17978,80 | 18235,64 | 18492,48 | 18749,32 | 19006,16 | 19262,99 | 19519,83 | 19776,67 | 20033,51 | 20290,35 | 20547,19 | 20804,03 | 21060,87 | 21317,71 | 21574,55 | 21831,39 | 22088,23 | 22345,07 | 22601,91 | 22858,75 | 23115,59 | 23372,43 | 23629,27 | 23886,11 | 24142,95 | 24399,79 | 24656,63 | 24913,47 | 25170,31 | 25427,15 | 25683,99 | 25940,83 | 26197,67 | 26454,51 | 26711,35 | 26968,19 | 27225,03 | 27481,87 | 27738,71 | 27995,55 | 28252,39 | 28509,23 | 28766,07 | 29022,91 | 29279,75 | 29536,59 | 29793,43 | 30050,27 | 30307,11 | 30563,95 | 30820,79 | 31077,63 | 31334,47 | 31591,31 | 31848,15 | 32104,99 | 32361,83 | 32618,67 | 32875,51 | 33132,35 | 33389,19 | 33645,99 | 33902,79 | 34159,59 | 34416,39 | 34673,19 | 34929,99 | 35186,79 | 35443,59 | 35700,39 | 35957,19 | 36213,99 | 36470,79 | 36727,59 | 36984,39 | 37241,19 | 37497,99 | 37754,79 | 38011,59 | 38268,39 | 38525,19 | 38781,99 | 39038,79 | 39295,59 | 39552,39 | 39809,19 | 40065,99 | 40322,79 | 40579,59 |
| Distancias Parciales | 0,00 | 256,84 | 513,68 | 770,52 | 1027,36 | 1284,20 | 1541,04 | 1797,88 | 2054,72 | 2311,56 | 2568,40 | 2825,24 | 3082,08 | 3338,92 | 3595,76 | 3852,60 | 4109,44 | 4366,28 | 4623,12 | 4879,96 | 5136,80 | 5393,64 | 5650,48 | 5907,32 | 6164,16 | 6421,00 | 6677,84 | 6934,68 | 7191,52 | 7448,36 | 7705,20 | 7962,04 | 8218,88 | 8475,72 | 8732,56 | 8989,40 | 9246,24 | 9503,08 | 9759,92 | 10016,76 | 10273,60 | 10530,44 | 10787,28 | 11044,12 | 11300,96 | 11557,80 | 11814,64 | 12071,48 | 12328,32 | 12585,16 | 12842,00 | 13098,84 | 13355,68 | 13612,52 | 13869,36 | 14126,20 | 14383,04 | 14639,88 | 14896,72 | 15153,56 | 15410,40 | 15667,24 | 15924,08 | 16180,92 | 16437,76 | 16694,60 | 16951,44 | 17208,28 | 17465,12 | 17721,96 | 17978,80 | 18235,64 | 18492,48 | 18749,32 | 19006,16 | 19262,99 | 19519,83 | 19776,67 | 20033,51 | 20290,35 | 20547,19 | 20804,19 | 21060,99 | 21317,79 | 21574,59 | 21831,39 | 22088,19 | 22344,99 | 22601,79 | 22858,59 | 23115,39 | 23372,19 | 23628,99 | 23885,79 | 24142,59 | 24399,39 | 24656,19 | 24912,99 | 25169,79 | 25426,59 | 25683,39 | 25940,19 | 26196,99 | 26453,79 | 26710,59 | 26967,39 | 27224,19 | 27480,99 | 27737,79 | 27994,59 | 28251,39 | 28508,19 | 28764,99 | 29021,79 | 29278,59 | 29535,39 | 29792,19 | 30048,99 | 30305,79 | 30562,59 | 30819,39 | 31076,19 | 31332,99 | 31589,79 | 31846,59 | 32103,39 | 32360,19 | 32616,99 | 32873,79 | 33130,59 | 33387,39 | 33644,19 | 33900,99 | 34157,79 | 34414,59 | 34671,39 | 34928,19 | 35184,99 | 35441,79 | 35698,59 | 35955,39 | 36212,19 | 36468,99 | 36725,79 | 36982,59 | 37239,39 | 37496,19 | 37752,99 | 38009,79 | 38266,59 | 38523,39 | 38780,19 | 39036,99 | 39293,79 | 39550,59 | 39807,39 | 40064,19 | 40320,99 | 40577,79 |
| Número Apoyos | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vanos | 256,84 m | 243,04 m | 234,57 m | 405,19 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alineaciones | 7ª Alineación de 477,6 m. | | | 8ª Alineación de 405,2 m. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

COGITIAR
 COLEGIO OFICIAL DE FERROVIARIOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VILVAZQUEZ
 INGENIERO TÉCNICO EN INGENIERIA DE CARRETERAS
 12/11 2024
 Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
 Profesional VALINO COLAS CARLOS

El Ingeniero Técnico Industrial
 al servicio de la empresa
 BBA1 International Engineering
 Carlos Valino Colás
 Colegiado N°4851 COITTIAR

BBA1 INTERNACIONAL ENGINEERING

ESCALA: INDICADAS | FECHA: 08/2024 | PLANO N°: 03 | HOJA: 06 DE 12

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV SET P.E. MONTEAGUDO - SET P.E. CABIGORDO (PROVINCIA DE TUEL)

PLANO: PLANTA - PERFIL

MOLINOS DEL EBRO

BBA1 International Engineering
 C/ Ray Luis Amigo 6, Oficina B. 50036-ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV
SET MONTEAGUDO – SET CABIGORDO
TT.MM. CEDRILLAS Y
MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO III
PRESUPUESTO

BBA1

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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

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 |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://coiitaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TW4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO 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 | 274,80 | 145,28 € | 39.922,67 € |
| M ³ Hormigonado (HM-20) | 302,28 | 164,26 € | 49.652,73 € |
| TOTAL: | | | 89.575,40 € |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
TMAVGFIMKX248LGP

12/11
2024

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

1.2 APOYOS

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

| DENOMINACIÓN | MEDICIÓN (Ud.) | PRECIO (Ud.) | TOTAL |
|--------------------------------------|----------------|--------------|---------------------|
| CO-3000-27 S1561 | 1 | 14.956,32 € | 14.956,32 € |
| CO-3000-33 S1561 | 1 | 18.496,13 € | 18.496,13 € |
| CO-3000-36 S1561 | 1 | 20.177,27 € | 20.177,27 € |
| CO-3000-39 S1561 | 1 | 22.948,97 € | 22.948,97 € |
| CO-5000-27 S1561 | 1 | 16.075,87 € | 16.075,87 € |
| CO-5000-30 S1561 | 2 | 17.709,91 € | 35.419,82 € |
| CO-5000-36 S1561 | 2 | 21.742,46 € | 43.484,93 € |
| CO-9000-21 S1563 | 1 | 17.340,35 € | 17.340,35 € |
| CO-27000-27 S1563 | 2 | 35.640,83 € | 71.281,66 € |
| CO-27000-27 S1674 | 2 | 36.014,01 € | 72.028,02 € |
| CO-27000-30 S1674 | 2 | 39.053,83 € | 78.107,65 € |
| IC-55000-15 S1111 (+2 mediacrucetas) | 1 | 51.364,53 € | 51.364,53 € |
| TOTAL: | | | 461.681,52 € |

12/11
2024

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

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263

1.3 CADENAS DE AISLAMIENTO

Incluido suministro, acopio y montaje.

| DENOMINACIÓN | MEDICIÓN (Ud.) | PRECIO (Ud.) | TOTAL |
|--|----------------|--------------|--------------------|
| Circuito cadenas de suspensión simple con 16 aisladores U160 BS (CEI-305) | 9 Ud. | 1.723,20 € | 15.508,80 € |
| Circuito cadenas de amarre completa simple con 16 aisladores U160 BS (CEI-305) | 8 Ud. | 4.384,88 € | 35.079,05 € |
| Circuito cadenas de amarre simple simple con 16 aisladores U160 BS/ (CEI-305) | 1 Ud. | 2.226,90 € | 2.226,90 € |
| TOTAL: | | | 52.814,75 € |

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 dúplex | 4,933 km. | 11.040,00 € | 54.460,32 € |
| Amortiguadores | 51 Ud. | 48,33 € | 2.465,06 € |
| TOTAL: | | | 56.925,38 € |

COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA249263
 12/11 2024
 Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional 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 | 4,933 km. | 9.703,42 € | 47.866,97 € |
| Amortiguadores | 34 Ud. | 58,01 € | 1.972,19 € |
| Conjunto herrajes suspensión | 9 Ud. | 165,43 € | 1.488,84 € |
| Conjunto herrajes amarre pasante | 7 Ud. | 165,43 € | 1.157,99 € |
| Conjunto herrajes amarre bajante | 2 Ud. | 136,80 € | 273,59 € |
| Cajas de empalme | 2 Ud. | 3.333,80 € | 6.667,61 € |
| Salvapájaros | 494 Ud. | 34,52 € | 17.051,41 € |
| TOTAL: | | | 76.478,60 € |

12/11
2024

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

COGITIAR

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA249263

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

2. PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

| DENOMINACIÓN | MEDICIÓN | PRECIO (Ud.) | TOTAL |
|--|-----------|--------------|--------------------|
| P.A. Incluye Protecciones individuales Protecciones colectivas Extinción de incendios Instalación eléctrica Instalación de Higiene y Bienestar Medicina preventiva y primeros auxilios Vigilancia y Formación | 1,00 P.A. | 10.878,01 € | 10.878,01 € |
| TOTAL: | | | 10.878,01 € |

3. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

| DENOMINACIÓN | MEDICIÓN | PRECIO (Ud.) | TOTAL |
|--|----------|--------------|-----------------|
| P.A. Incluye <i>Tratamiento y Gestión de Residuos:</i> <i>TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS DELAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.05.03*</i> <i>HORMIGHÓN</i> <i>METALES MEZCLADOS</i> <i>MADERA</i> | 1 PA. | 652,60 € | 652,60 € |
| TOTAL: | | | 652,60 € |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
CSV=TWAVGFIMKX24R-SC

12/11
2024

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

4. PRESUPUESTO GENERAL

LÍNEA AÉREA AT

| | |
|---|--------------------|
| OBRA CIVIL | 89.575,41 € |
| APOYOS | 461.681,51 € |
| CADENAS DE AISLAMIENTO | 52.814,76 € |
| CONDUCTOR DE FASE | 56.925,38 € |
| CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW..... | 76.478,60 € |
| ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 10.878,01 € |
| GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 652,60 € |

| | |
|---|---------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | 749.006,27 € |
|---|---------------------|

| | |
|--------------------------------|--------------|
| HONORARIOS PROFESIONALES | 46.812,90 € |
| Realización del proyecto | 28.087,74 € |
| Dirección de obra | 18.725,16 € |
| GASTOS GENERALES 10 % | 74.900,63 € |
| BENEFICIO INDUSTRIAL 15%..... | 112.350,94 € |


| | |
|---------------------------|---------------------|
| TOTAL OTROS GASTOS | 234.064,47 € |
|---------------------------|---------------------|

| | |
|--|---------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 749.006,27 € |
| OTROS GASTOS | 234.064,47 € |
| TOTAL EJECUCIÓN | 983.070,74 € |

Asciende el presente presupuesto de ejecución a la cantidad de:

NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SETENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

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



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA249263
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TWA4VCFIMKX248LGP>

12/11
2024

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