ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
REPSOL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO: LINEA AÉREA132 KV PARA EVACUACIÓN DEL PARQUE EÓLICO "SAN ISIDRO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR Y HUESCA. (PROVINCIA DE HUESCA)

SEPARATA

ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.

MARZO 2021

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

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I .....MEMORIA

DOCUMENTO II .....PLANOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

REPSOL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:
LINEA AÉREA132 KV
PARA EVACUACIÓN DEL PARQUE EÓLICO
"SAN ISIDRO"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR Y HUESCA. (PROVINCIA DE HUESCA)

DOCUMENTO I
MEMORIA

BBA 1

ÍNDICE

1. OBJETO DE LA SEPARATA 1
2. PETICIONARIO 1
3. PRESCRIPCIONES OFICIALES 1
4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS 3
5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 4
6. PLAZO DE EJECUCIÓN 6
7. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA 6
8. POTENCIA A TRANSPORTAR 6
9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 7
9.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA 132 KV 7
9.2.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA AEREA 8
9.3.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 KV 8
9.4.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 9
10. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN AÉREA 10
10.1.- APOYOS 10
10.2.- CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN 12
10.3.- CADENAS DE AISLAMIENTO 13
10.4.- HERRAJES Y ACCESORIOS 14
10.5.- EMPALMES Y CONEXIONES 15
10.6.- CIMENTACIONES 16
10.7.- PUESTA A TIERRA 17
10.8.- SEÑALIZACIÓN 18
10.9.- PROTECCIONES 18
11. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA 19
11.1.- CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN 19
11.1.1.- Aislamiento 20
11.1.2.- Pantalla 20
11.1.3.- Cubierta 21

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

11.2.- PROTECCIONES 21
11.3.- ZANJAS 21
11.4.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN 22
12. CONCLUSIONES 23

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1. OBJETO DE LA SEPARATA

Con la presente separata se pretende informar y obtener la conformidad relativa a las afecciones de la línea eléctrica aérea en 132 kV entre la Subestación SAN ISIDRO y la Subestación PLHUS, situada en los Términos Municipales de Almudévar y Huesca, provincia de Huesca, con líneas aéreas eléctricas pertenecientes a ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.

2. PETICIONARIO

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de la empresa ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L., con CIF: B-99377665 y domicilio a efectos de comunicaciones en C/ General Lacy, 23, 28045, Madrid, perteneciente al Grupo REPSOL, S.A.

3. PRESCRIPCIONES OFICIALES

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

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Normalización Nacional (Normas UNE).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, porque se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Titular	ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.
Término Municipal	Almudévar y Huesca (Provincia de Huesca)
Tensión Nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Frecuencia	50 Hz
Potencia máxima transportable	48 MW
Longitud	Aérea: 5.887 m Subterránea: 82 m
Nº de circuitos	Uno
Configuración de fases	Tresbolillo
Nº de conductores por fase	Uno
Tipo y sección conductores	Aéreo: LA-380/ 381,1 mm² Subterráneo: XLPE 3x1x630 mm² Al
Nº de cable de tierra	Uno
Tipo	Aéreo: OPGW (fibra óptica) Subterráneo: PKP
Nº de Apoyos	22
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía de las series Halcón Real, Águila y Águila Real (IMEDEXSA)
Aisladores	Vidrio templado, tipo caperuza y vástago U 120 BS/146
Comienzo línea	Portico Set San Isidro.
Final línea	SET PLHUS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
6/4/2021
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Aérea discurrirá por los términos municipales y los parajes que se citan a continuación:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Valduesa y Valdecabritos	Almudévar
Cantera Larga, El Panizonal, Los Reganos y Saso de las Calenturas	Huesca

El trazado de la línea objeto del presente proyecto está definido por los siguientes vértices cuyas coordenadas en Proyección: UTM, Datum: ETRS89 Huso 30 son:

Nº APOYO	Nº APOYO/ Nº VERTICE	ANGULO (g)	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
			COORDENADA X	COORDENADA Y
ORIGEN	PORTICO SET PE SAN ISIDRO	-	704.648	4.663.507
VÉRTICES	TRAMO AÉREO			
	1		704.661	4.663.517
	2	171,98	704.773	4.663.525
	3	184,43	705.043	4.663.678
	4	187,14	705.349	4.663.763
	5		705.641	4.663.783
	6	182,17	706.009	4.663.808
	7		706.281	4.663.907
	8		706.655	4.664.043
	9		706.932	4.664.143
	10		707.269	4.664.265

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Nº APOYO	Nº APOYO/ Nº VERTICE	ANGULO (g)	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
			COORDENADA X	COORDENADA Y
	11	180,66	707.586	4.664.381
	12		707.832	4.664.392
	13		708.131	4.664.405
	14		708.427	4.664.418
	15		708.730	4.664.432
	16		709.030	4.664.445
	17		709.275	4.664.456
	18		709.450	4.664.464
	19		709.671	4.664.473
	20	182,98	709.875	4.664.483
	21		710.174	4.664.415
	22		710.362	4.664.372
	TRAMO SUBTERRÁNEO			
	APOYO Nº22/V1		710.362	4.664.372
	V2		710.413	4.664.363
	V3		710.429	4.664.346
	V4 SET PLHUS		710.430	4.664.342

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. 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.

7. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el artículo 3 "Tensiones Nominales" del Capitulo I del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su nivel de tensión (132 kV):.....1ª categoría

En el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su altitud:.....ZONA: A y B

NOTA: En los cálculos mecánicos de la línea en proyecto se considera zona B.

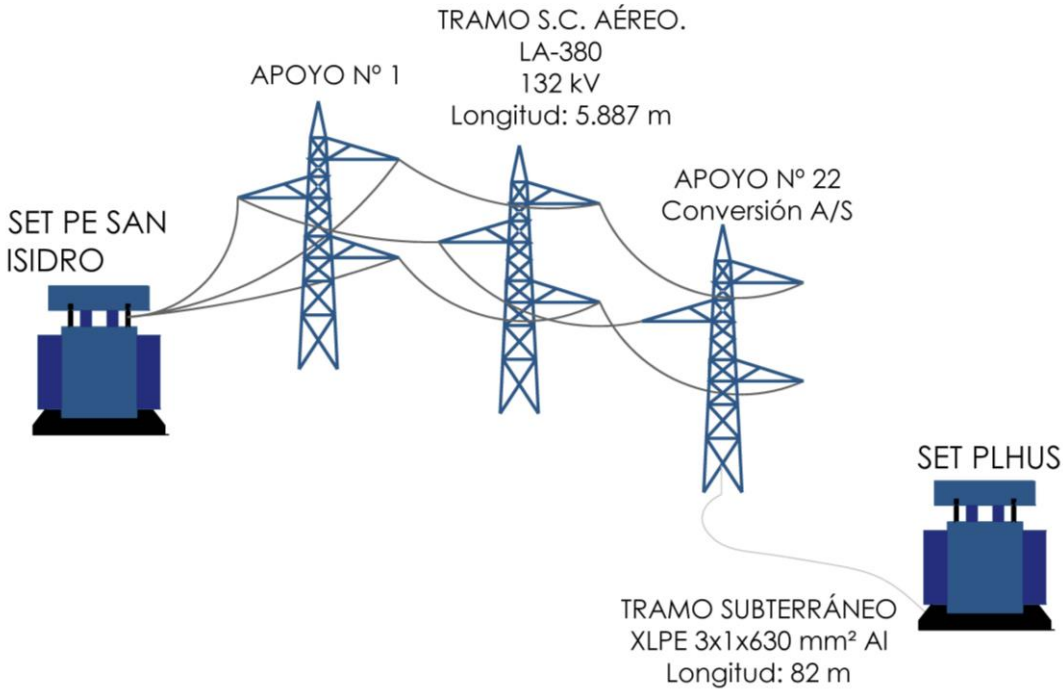
8. POTENCIA A TRANSPORTAR

La máxima potencia admisible a transportar será: 48 MW.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

9.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA 132 KV



La línea aérea de alta tensión 132 kV, se realizará en simple circuito simplex (LA-380), se instalará conductor de protección y comunicaciones OPGW.

El origen de la Línea Aérea será la SET PE San Isidro, desde donde, y a través de 7 alineaciones y 22 apoyos, se llegará con una longitud de 5,887 km a las inmediaciones de la SET PLHUS, a cuyas instalaciones se acometerán en subterráneo.

ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TT.MM.
1	1-2	112,47	Almudévar
2	2 – 3	310,83	Almudévar
3	3 – 4	316,65	Almudévar
4	4 – 6	662,13	Almudévar
5	6 - 11	1.677,70	Almudévar y Huesca
6	11 - 20	2.290,96	Huesca
7	20 - 22	499,72	Huesca

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

9.2.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA AEREA

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

APOYOS	AFECCIÓN/ORGANISMO
11 - 12	Cruzamiento con Línea aérea de media tensión de 10 kV *ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.*
18 – 19	Cruzamiento con Línea aérea de alta tensión de 132 kV entre los apoyos TM Nº33 y TM Nº 34 *ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.*
19 - 20	Cruzamiento con Línea aérea de alta tensión de 45 kV *ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.*

RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS

ENTRE APOYOS	AYUNTAMIENTO
AP Nº1-AP Nº5	*Almudévar*
AP Nº6-AP Nº22	*Huesca*

9.3.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 KV

La línea subterránea a ejecutar discurre por el término municipal de Huesca.

El tendido de la línea subterránea 132 kV, en simple circuito, se inicia en el apoyo nº 22 y finaliza en la subestación PLHUS, a través de una línea subterránea canalizada a lo largo de 82 m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.4.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

En los anejos se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea subterránea. No se verá afectado ningún Organismo por cruzamiento o paralelismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN AÉREA

10.1.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie HALCON REAL, AGUILA Y AGUILA REAL (IMEDEXSA).

Estos apoyos 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.

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

En la fase previa al suministro y montaje de los apoyos en obra, IMEDEXSA como fabricante de los apoyos deberá estudiar el desarrollo de los apoyos con armado especial (Capa) para garantizar que puedan ser utilizados con las mismas garantías técnicas y de seguridad que los apoyos Halcón Real y Águila Real proyectados.

En la siguiente tabla se recoge el listado de apoyos de la línea:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

APOYO	TIPO	FUNCIÓN
1	AGR-21000-14 S1552	FL
2	AGR-14000-16 S1772	AN-ANC
3	AGR-14000-16 S1772	AN-ANC
4	AGR-14000-16 S1772	AN-ANC
5	AG-3000-20 S1571	AL-SU
6	AGR-14000-16 S1772	AN-ANC
7	AGR-6000-12 S1572	AL-ANC
8	AG-3000-23 S1571	AL-SU
9	AGR-6000-12 S1572	AL-ANC
10	AG-3000-27 S1571	AL-SU
11	AGR-14000-20 S1772	AN-ANC
12	AG-3000-23 S1571	AL-SU
13	AG-3000-20 S1571	AL-SU
14	AG-3000-23 S1571	AL-SU
15	AG-3000-23 S1571	AL-SU
16	AGR-6000-16 S1572	AL-ANC
17	AG-3000-23 S1571	AL-SU
18	2xHAR-13000-13 E	AL-ANC
19	AGR-6000-16 S1572	AL-ANC
20	AGR-14000-23 S1772	AN-ANC
21	AGR-6000-23 S1572	AL-ANC
22	AGR-PAS-21000-14	FL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

10.2.- CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN

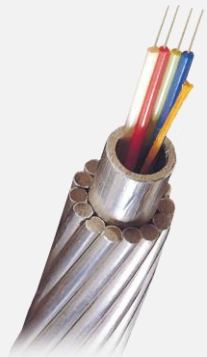
El conductor de fase a utilizar en la construcción de la línea será del tipo Aluminio-Acero LA-380 de las siguientes características:

LA-380:

Denominación	LA-380
Composición	(57+ 7)
Sección total	381 mm²
Diámetro total	25,38 mm
Peso del cable	1,251 daN/m
Módulo de elasticidad	6.865 daN/mm²
Coeficiente de dilatación lineal	$19{,}3 \cdot 10^{-6}$ °C^{-1}
Carga de rotura	10.650 daN

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

OPGW:



Denominación	OPGW 39F47z
Protección de fibras	2 Tubos holgados de PBT
Fibras ópticas	24 fibras por tubo
Sección total	74,9 mm²
Diámetro total	13,9 mm
Peso del cable	0,457 daN/m
Módulo de elasticidad	12.906 daN/mm²
Coeficiente de dilatación lineal	$17{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C^{-1}
Carga de rotura	5.878 daN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10.3.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

10 Aisladores del tipo U 120 BS (CEI-305) en vidrio templado, de las siguientes características:

Tipo	U120 BS
Paso	146 mm
Dimensión acoplamiento	20
Línea de fuga por unidad	315 mm
Carga de rotura mínima	120 kN
Tensión a frecuencia industrial	
de 1 min. en seco	490 kV
de 1 min. bajo lluvia	345 kV > 230 kV
Tensión al impulso de un rayo	760 kV > 550 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10.4.- HERRAJES Y ACCESORIOS

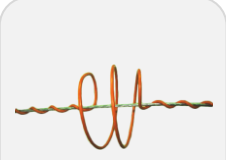
- **Herrajes:** (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.

- **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, se ha previsto instalar amortiguadores en el cable de tierra (OPGW), 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 ha previsto la colocación de dispositivos salva pájaros en la totalidad de la línea eléctrica, colocadas en el cable de tierra (OPGW) cada 10 metros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10.5.- EMPALMES Y CONEXIONES

CABLES DE FASE

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

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

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

CABLES DE COMUNICACIÓN

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

La caja de empalme de rápido acceso proporciona una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10.6.- 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 del 18 de Junio).

La cimentación será del tipo fraccionada, para los apoyos águila, y del tipo monobloque para los apoyos halcón.

La cimentación de los apoyos del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

La cimentación de los apoyos del tipo monobloque. Estas cimentaciones estarán constituidas por un bloque de hormigón como anclaje del apoyo al terreno, 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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10.7.- 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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Los apoyos del presente proyecto, según su ubicación, son en su totalidad **NO FRECUENTADOS**.

10.8.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (132 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

10.9.- 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 en proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

11. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

11.1.- CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN

En la construcción del tramo subterráneo se emplearán cables unipolares de aluminio tipo XLPE 132 kV, Aislamiento polietileno reticulado, de sección 630 mm² Al, que cumple con las prescripciones correspondientes a cables subterráneos de Alta Tensión.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Sus características principales son:

Características del conductor XLPE 132 kV

Tensión Nominal: ..... 132 kV
Tensión máxima: ..... 145 kV
Sección total: ..... 630 mm²
Conductor ..... Aluminio
Diámetro exterior: ..... 92,0 mm
Diámetro conductor: ..... 30,6 mm
Diámetro aislamiento: ..... 76,1 mm
Pantalla aislamiento (metálico): ..... Hilos de Cu
Sección de la Pantalla: ..... 120 mm²
Datos eléctricos
Intensidad Nominal: ..... 625 A
Resistencia eléctrica, a 20ºC: ..... 0,0469 Ω/km
Reactancia estrella, a 50Hz: ..... X = 0,132 Ω/km

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

En el tramo subterráneo se instalará un cable de fibra óptica del tipo PKP, de las siguientes características:

Características del conductor PKP

Cable fibra óptica .....PKP
Tubos activos ..... 6 (2 Rojos, 2 Blancos y 2 Azules)
Nº fibras ópticas/ tubo..... 8
Diámetro nominal ..... 14,3 mm
Peso nominal..... 155 kg/ km
Tracción máxima.....3000 N
Resistencia al aplastamiento ..... 30 N/mm
Resistencia al impacto .....5 J
Ciclo térmico de operación.....-20 °C/ +60°C
Radio de curvatura..... 15 x diámetro del cable

11.1.1.- Aislamiento

El material de aislamiento será polietileno reticulado de alto módulo (XLPE), que se caracteriza por presentar una elevada resistencia al envejecimiento térmico, a los agentes químicos y a la humedad, así como a la elevada tenacidad mecánica y eléctrica. Estos aspectos, unidos a sus excelentes propiedades dieléctricas, lo hacen adecuado para el aislamiento de cables de transporte de energía en alta tensión.

Está recubierto de una capa semiconductora que impide el efecto corona y mejora la distribución de la campo eléctrico en la superficie del conductor.

11.1.2.- Pantalla

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una corona de hilos de cobre de sección total 120 mm^2.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

La pantalla permite el confinamiento del campo eléctrico en el interior del cable y logra una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento además de limitar la mutua influencia entre conductores próximos.

Dicha pantalla ha sido dimensionada para soportar holgadamente, las corrientes de cortocircuitos previstas para la línea.

11.1.3.- Cubierta

Cubierta exterior de poliolefina tipo ST 7 resistente a la llama, con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

11.2.- 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 Subterránea en proyecto.

11.3.- ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

- Entubado bajo hormigón HM-20.

Se estima una longitud total de zanja de aproximadamente 82 m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de diámetro exterior 250 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,42 metros y su anchura será de 0,70 m.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado. La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

11.4.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

Además, se colocarán hitos para señalizar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

12. CONCLUSIONES

Consideradas expuestas en esta memoria de separata todas las razones para la construcción de la línea eléctrica aérea en 132 kV entre la Subestación SAN ISIDRO y la Subestación PLHUS, 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, marzo de 2021

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 : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Coleg. 4851 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:
LINEA AÉREA132 KV
PARA EVACUACIÓN DEL PARQUE EÓLICO
"SAN ISIDRO"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR Y HUESCA.
(PROVINCIA DE HUESCA)

DOCUMENTO II
PLANOS

BBA 1

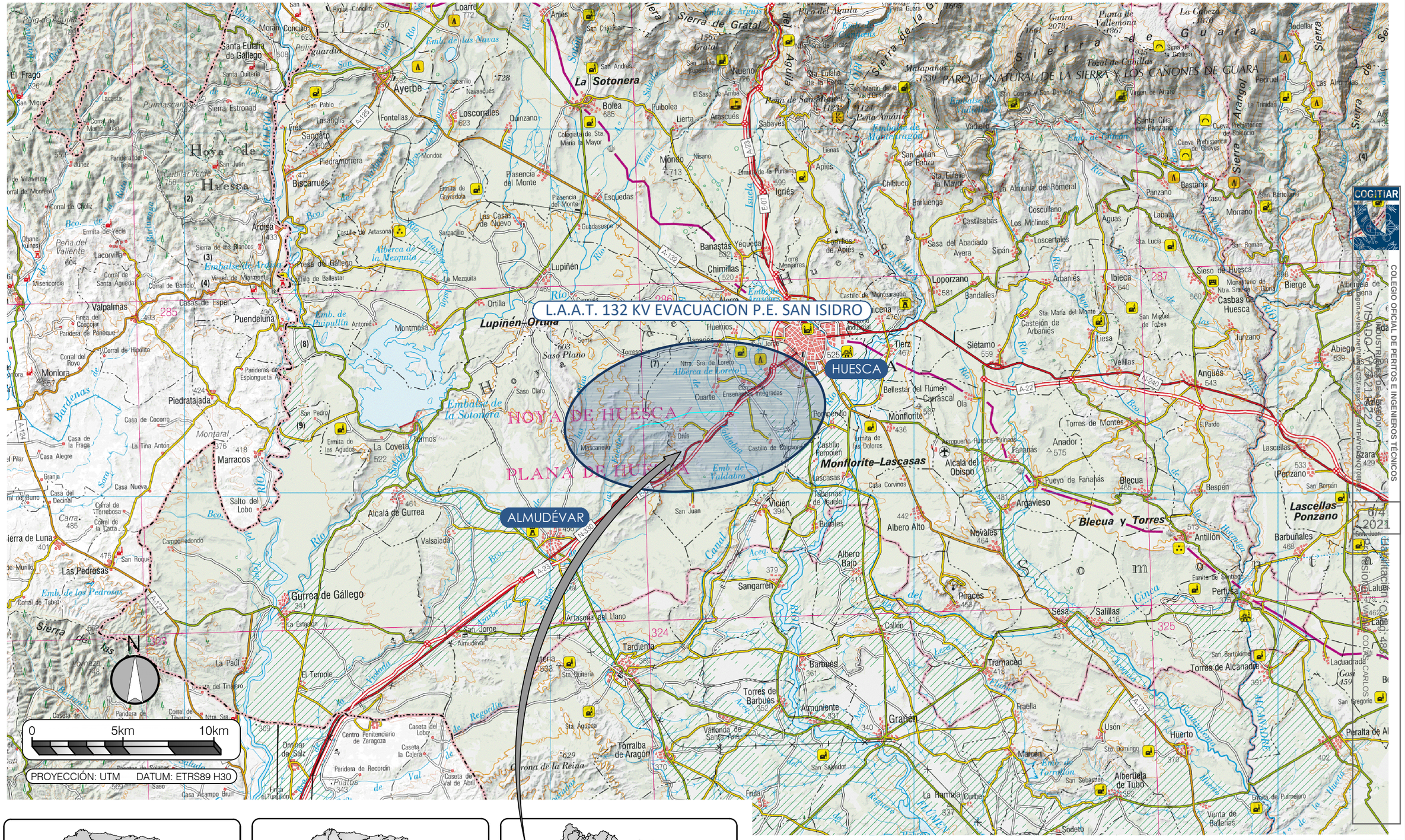
ÍNDICE DE PLANOS

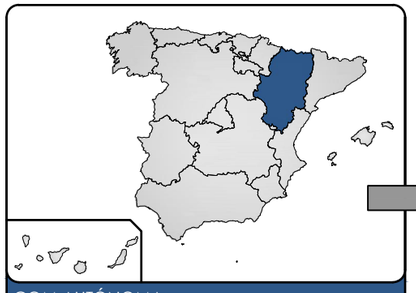
1.- SITUACIÓN

2.- EMPLAZAMIENTO

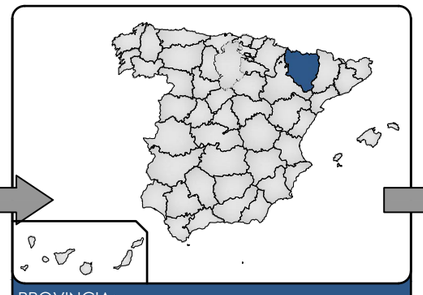
3.- AFECCIONES A ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

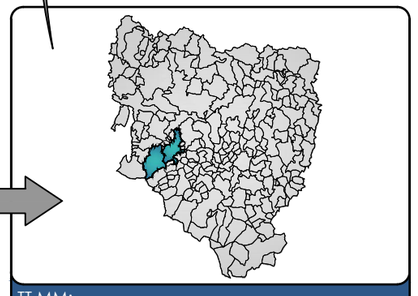




COM.AUTÓNOMA: ARAGÓN



PROVINCIA: HUESCA



TT.MM: ALMUDÉVAR Y HUESCA

ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.

forestalia

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:

L.A.A.T. 132 kV Evacuación del P.E. "SAN ISIDRO"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1/200.000	03/2021	A2 ext.	01	01 DE 01

PLANO: SITUACIÓN

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO: VIZA211122

6/4 2021

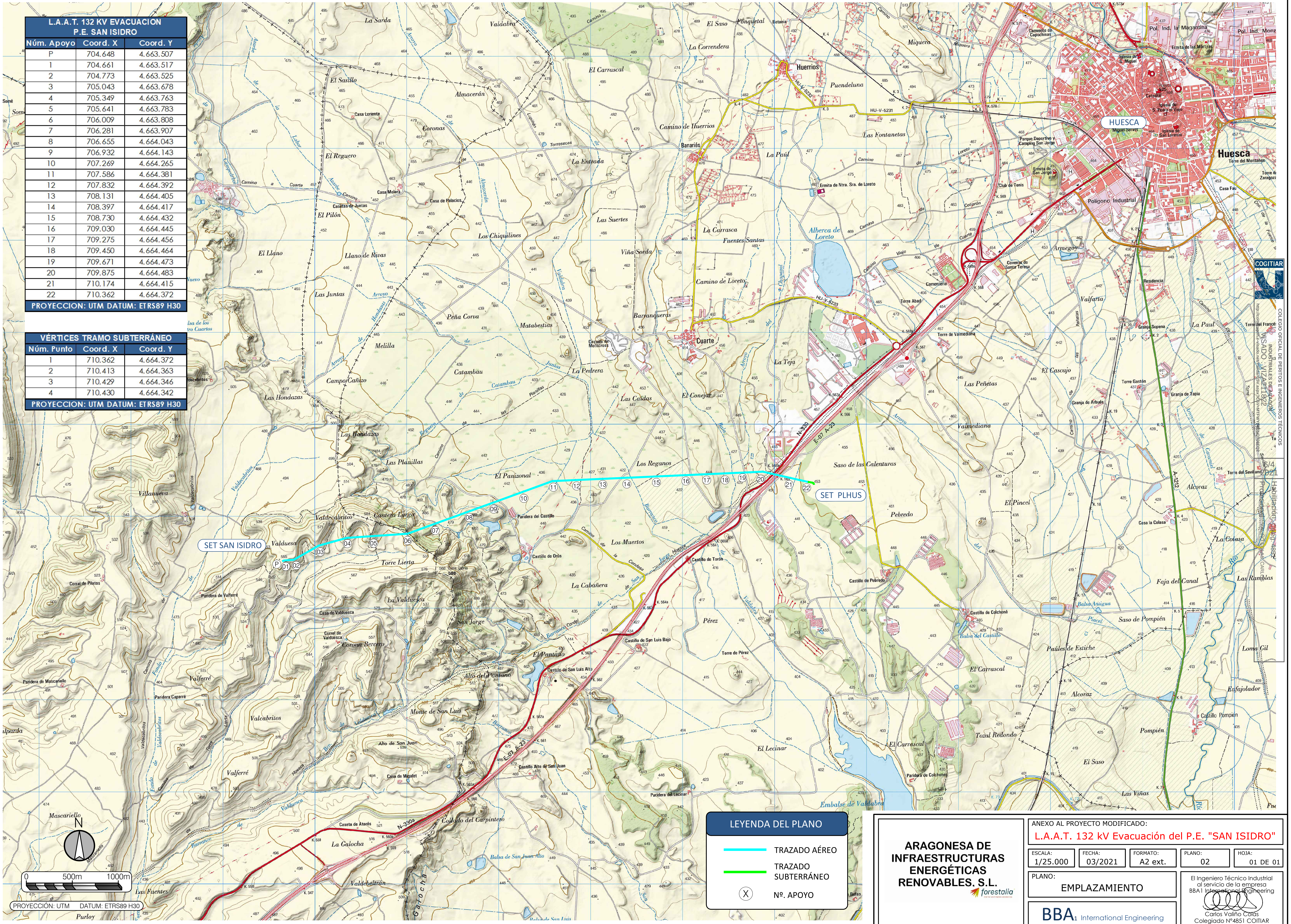
Habilitación Colegial Nº 4851

BBA1 International Engineering

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

L.A.A.T. 132 KV EVACUACION P.E. SAN ISIDRO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
P	704.648	4.663.507
1	704.661	4.663.517
2	704.773	4.663.525
3	705.043	4.663.678
4	705.349	4.663.763
5	705.641	4.663.783
6	706.009	4.663.808
7	706.281	4.663.907
8	706.655	4.664.043
9	706.932	4.664.143
10	707.269	4.664.265
11	707.586	4.664.381
12	707.832	4.664.392
13	708.131	4.664.405
14	708.397	4.664.417
15	708.730	4.664.432
16	709.030	4.664.445
17	709.275	4.664.456
18	709.450	4.664.464
19	709.671	4.664.473
20	709.875	4.664.483
21	710.174	4.664.415
22	710.362	4.664.372
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

VÉRTICES TRAMO SUBTERRÁNEO		
Núm. Punto	Coord. X	Coord. Y
1	710.362	4.664.372
2	710.413	4.664.363
3	710.429	4.664.346
4	710.430	4.664.342
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		



ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES. S.L.

forestalia

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:

L.A.A.T. 132 kV Evacuación del P.E. "SAN ISIDRO"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1/25.000	03/2021	A2 ext.	02	01 DE 01

PLANO: EMPLAZAMIENTO

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MTFWYOBDLQT0SE02
Habilitación Coleg. 4851 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
26/4/2021

COORDENADAS APOYO: 11
X: 707.586
Y: 4.664.381

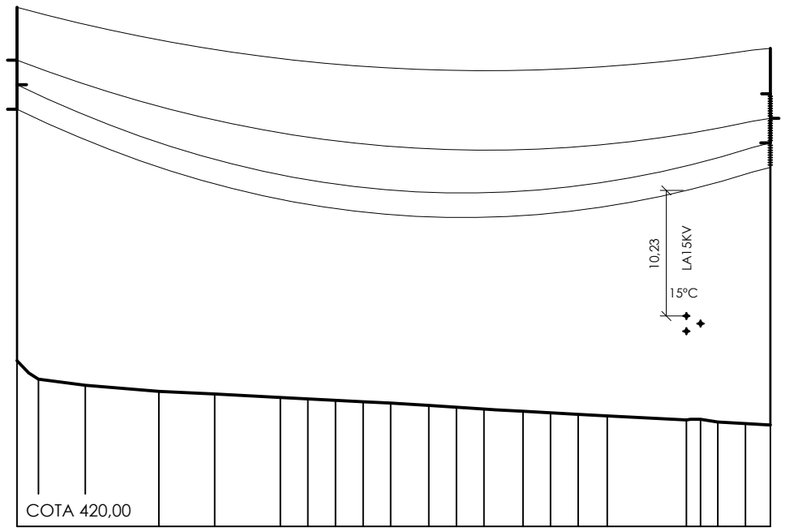
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº11 Y Nº12
CON L.A.M.T. 15 KV
DE ENDESA

COORDENADAS APOYO: 12
X: 707.832
Y: 4.664.392

Dv_{F-F} =3,00+1,40=4,40<10,23

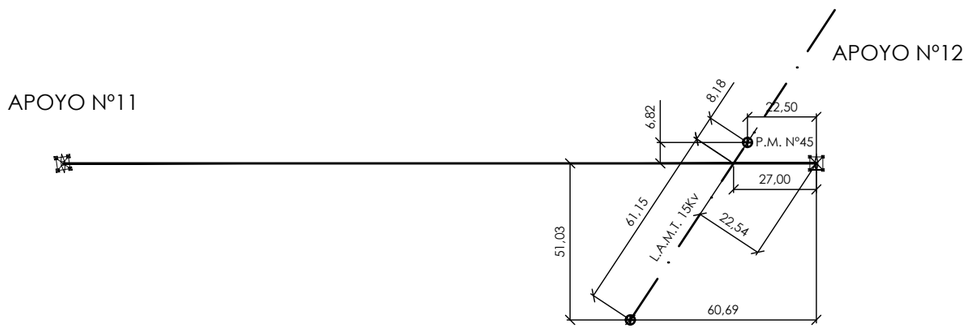
AGR-14000-20 S1772
Cadenas de Amarre

AG-3000-23 S1571
Cadenas de Suspensión



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

PLANTA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTHWYDEBNQT0BEQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.
forestalia

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:
L.A.A.T. 132 kV Evacuación del P.E. "SAN ISIDRO"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	03/2021	A3	03	01 DE 03

PLANO:
CRUZAMIENTOS CON:
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.

BBA1 International Engineering

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

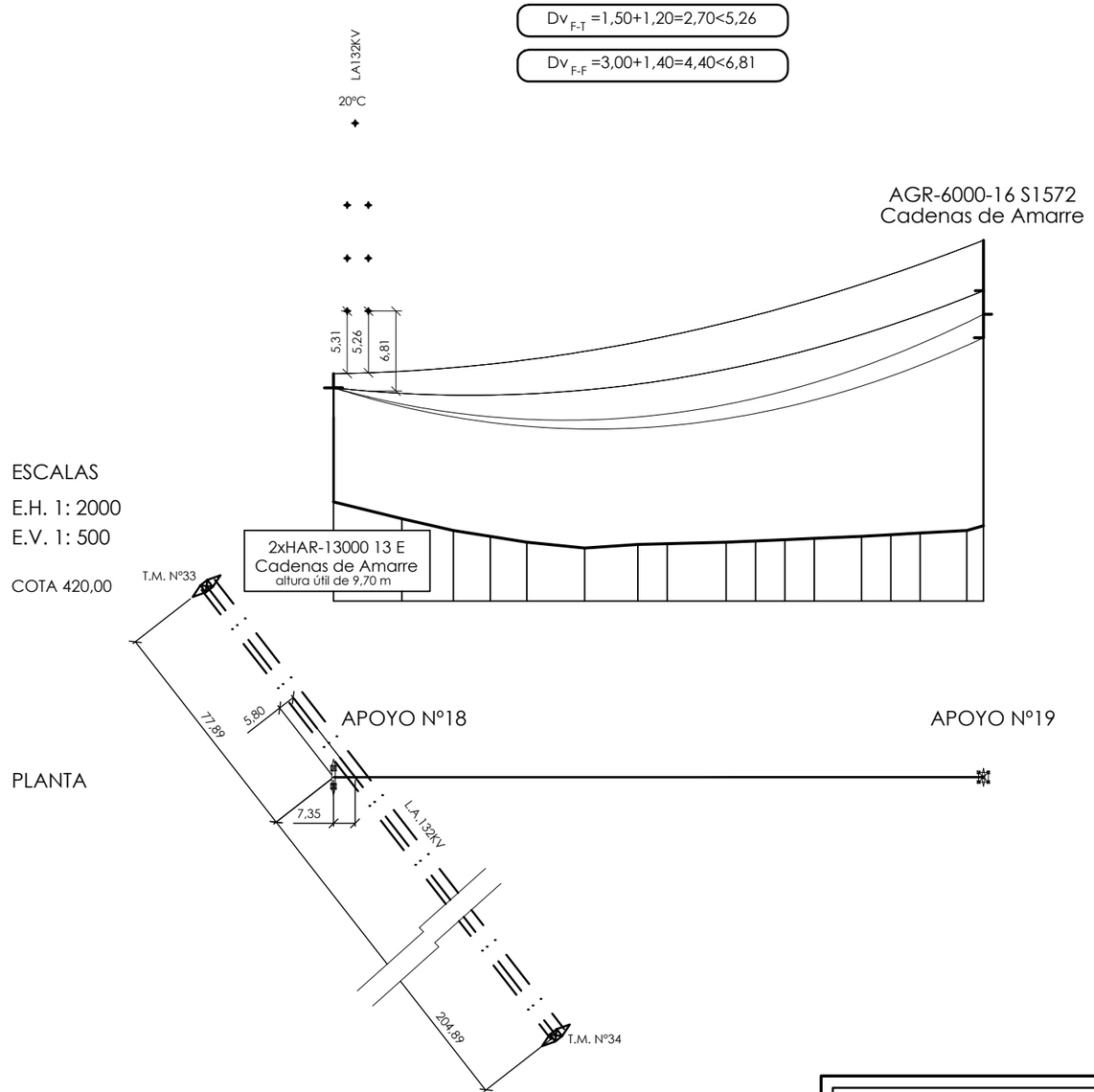
COORDENADAS APOYO: 18
X: 709.450
Y: 4.664.464

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº18 Y Nº19 CON LÍNEA AÉRA 132kV DE ENDESA

COORDENADAS APOYO: 19
X: 709.671
Y: 4.664.473

Dv_{F-T} =1,50+1,20=2,70<5,26

Dv_{F-F} =3,00+1,40=4,40<6,81



PLANTA

ESCALAS

E.H. 1: 2000

E.V. 1: 500

COTA 420,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDE8NQT08EQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Colegi. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.

forestalia

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:

L.A.A.T. 132 kV Evacuación del P.E. "SAN ISIDRO"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	03/2021	A3	03	02 DE 03

PLANO:

CRUZAMIENTOS CON:
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.

BBA1 International Engineering

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

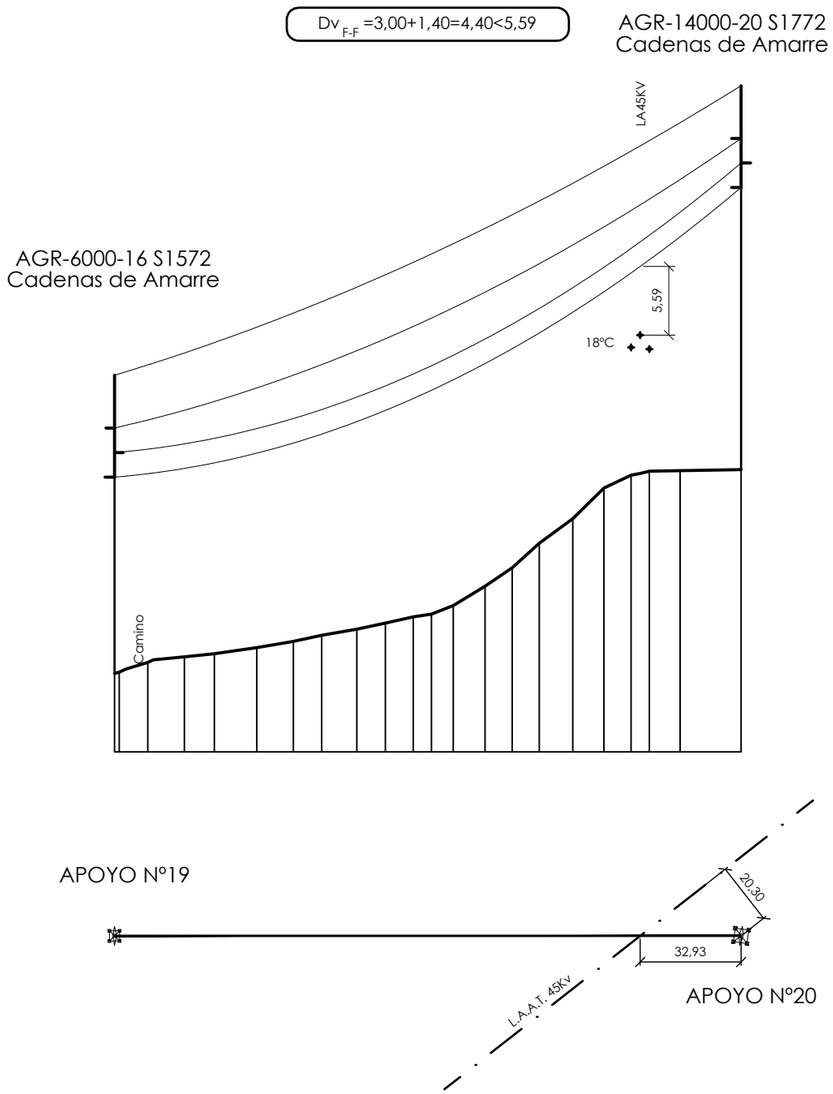
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COORDENADAS APOYO: 19
X: 709.671
Y: 4.664.473

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº19 Y Nº20 CON LÍNEA AÉREA 45kV DE ENDESA

COORDENADAS APOYO: 20
X: 709.875
Y: 4.664.483

Dv_{F-F} =3,00+1,40=4,40<5,59



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA211822
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=MTFWYDEBNQT0BEQ2
6/4 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L.
forestalia

ANEXO AL PROYECTO MODIFICADO:
L.A.A.T. 132 kV Evacuación del P.E. "SAN ISIDRO"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	03/2021	A3	03	02 DE 03

PLANO:
CRUZAMIENTOS CON:
ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.L.

BBA1 International Engineering

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