



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO.
"LOS ARCOS"

(CAMBIO DE DENOMINACIÓN DEL SECCIONAMIENTO
"PEÁN – LA OPORTUNA")

Término Municipal de Andorra
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, febrero de 2021

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
0. Índice general



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO



PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"

(CAMBIO DE DENOMINACIÓN DEL SECCIONAMIENTO
"PEÁN – LA OPORTUNA")

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Término Municipal de Andorra
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, febrero de 2021

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	2
2	OBJETO Y ALCANCE.....	4
3	DATOS DEL PROMOTOR	6
4	NORMATIVA DE APLICACIÓN	7
5	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	11
6	TRAZADO DE LA LÍNEA.....	12
7	CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	13
8	DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN.....	14
9	RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	17
10	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	18
10.1	DATOS GENERALES DE LA LÍNEA	18
10.2	DATOS DEL CONDUCTOR	18
10.3	AISLAMIENTO	19
11	CONCLUSIÓN	22

1 ANTECEDENTES

La sociedad PLANTA SOLAR OPDE 17 S.L. es la promotora del parque fotovoltaico LOS ARCOS en las inmediaciones de la línea aérea de alta tensión 132 kV "La Oportuna – PEAN".

Con fecha 6 de noviembre de 2020 se visó, con número VD03622-20A, el proyecto administrativo "LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO LAT LA OPORTUNA – PEAN", suscrito por el ingeniero industrial D. Pedro Machín Iturria, colegiado Nº 2.474 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.

Planta Solar OPDE 17 presentó, con fecha 10 de febrero de 2021, este proyecto ante el Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón, solicitando Autorización Administrativa Previa y de Construcción.

Tal y como ya se indicaba en el proyecto anterior, el seccionamiento se cederá a E-Distribución, compañía distribuidora, según lo indicado en el documento de condiciones técnico-económicas de conexión del parque fotovoltaico "Los Arcos".

Posteriormente, y tras visita al emplazamiento realizada con personal de E-Distribución, se consideraron necesarios cambios menores en el diseño del Seccionamiento y se ha modificado la denominación del mismo, pasando de Seccionamiento "PEÁN – LA OPORTUNA" a Seccionamiento "LOS ARCOS".

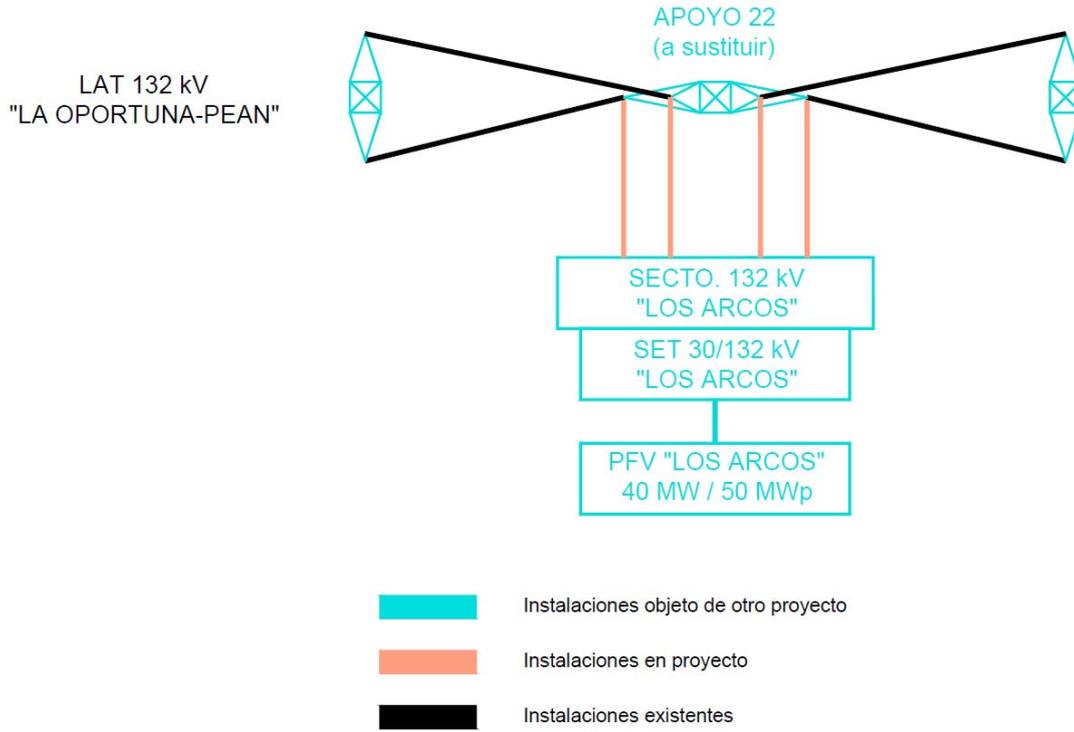
Estos cambios en el Seccionamiento han condicionado cambios menores en el trazado de la línea objeto de este proyecto, modificando también la denominación del proyecto pasando a denominarse LAT 132 kV Entrada – Salida en SCTO Los Arcos

Se adjunta a continuación esquema de las infraestructuras:

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
1. Memoria



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº : VD01168-21A
DE FECHA : 16/4/21
E-VISADO



2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto modificado es la descripción de la LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS", ubicada en el término municipal de Andorra, provincia de Teruel. Dicha línea formará parte de la infraestructura necesaria para la evacuación del parque fotovoltaico LOS ARCOS, dado que, en el pliego de condiciones técnicas y el presupuesto económico de la conexión a la Red de Distribución, se indica que entre los trabajos necesarios para la conexión de las instalaciones de generación que formarán parte de la Red de Distribución, se encuentra modificación de la línea "La Oportuna – PEAN", de forma que realice entrada en el futuro seccionamiento "Los Arcos", objeto de otro proyecto. Una vez realizada esta infraestructura, será cedida a E-DISTRIBUCIÓN.

Con el objeto de minimizar el impacto medioambiental se ha diseñado la Línea de evacuación de manera que su trazado no afecte a zonas protegidas y que cumpla medidas antielectrocución y anticolisión. La línea tiene su origen en el Seccionamiento "Los Arcos", objeto de otro proyecto, situado en el término municipal de Andorra. La línea tiene su final en el futuro apoyo de entrada y salida a ubicar bajo traza de la línea "La Oportuna – PEAN". Este apoyo, objeto de otro proyecto, será instalado por E-DISTRIBUCIÓN.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

El proyecto servirá para la tramitación, ante las diferentes entidades y organismos competentes, de los permisos y autorizaciones necesarios.

El presente proyecto modificado está compuesto por Memoria y Anejos, Presupuesto y Planos, en los que se describe, justifica y valora con un nivel de detalle básico, la LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS".

Es de señalar que las condiciones del modificado de proyecto, en relación al Estudio de Seguridad y Salud y al Pliego de Condiciones, no han variado respecto al proyecto

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">VISADO Nº. : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0; text-align: center;">E-VISADO</p> </div>
--	--	---

original, con lo que son válidos para el modificado de proyecto todos los aspectos ya desarrollados en estos documentos del proyecto original.

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold;">E-VISADO</p> </div>
--	--	--

3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS", son los siguientes:

- Titular: **PLANTA SOLAR OPDE 17 S.L.**
- CIF: B 71354674
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Cardenal Marcelo Spinola, nº 42, Torre Spinola, Planta 5, CP 28.016 Madrid
- Teléfono: 914 559 996

4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la redacción de la presente documentación se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

Obra civil y estructuras

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.06)
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural. (BOE 22.08.08)
- Normas Básicas de la Edificación "NBE", del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, vigentes.
- Normas Tecnológicas de la Edificación "NTE", del Ministerio de la Vivienda, vigentes.

Instalaciones eléctricas

- 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. (BOE 19.03.08)
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE 18.09.07)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14))
- 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 (BOE 09.06.14)
- Real Decreto 1066/2001, del 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público

radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE 29.09.01)

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27.12.00)
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27.12.13)
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE 28.11.97)
- Normas Técnicas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.
- Normas UNE y CEI aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

Seguridad y Salud

- Ley 54/2003, del 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 14.12.03)
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. (BOE 25.10.97)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (BOE 07.08.97)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.97)
- Otras disposiciones en materia de seguridad y salud, contenidas en los Reales Decretos: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de

protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97)

- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01)
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE 12.06.17)
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04)

Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11.12.13)
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. (BOE 23.03.10)
- Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13.09.08)
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. (BOA 28.02.05)

Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento:

- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-RAT 02 del 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. (BOE 09.06.14)
- Serán de obligado cumplimiento las normas y especificaciones técnicas detalladas en la ITC-LAT 02 del 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. (BOE 19.03.08)

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
--	--	--

- Serán de obligado cumplimiento las normas de referencia detalladas en la ITC-BT 02 del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (BOE 18.09.02) e ITC-BT 52 (Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (BOE 31.12.14)).

5 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El proyecto discurrirá por el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
El Saso	ANDORRA

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

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"			
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
22*	Apoyo E/S – E-Distribución	711.986	4.546.552
P**	Pórtico Centro de Seccionamiento	711.935	4.546.581

* Ubicación de Apoyo a sustituir, objeto de otro proyecto

** Objeto de otro proyecto

6 TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de la línea es el pórtico del seccionamiento "LOS ARCOS", objeto de otro proyecto. Su final es el futuro apoyo 22 de entrada y salida en la línea aérea 132 kV La Oportuna – PEAN.

Es de señalar que el citado apoyo de entrada y salida, objeto de otro proyecto, será instalado por E-DISTRIBUCIÓN. Se preverá coca de cable en longitud suficiente para tender un vano destensado entre el citado pórtico y el apoyo 22 de entrada y salida. El tendido de este vano también se realizará por parte de E-DISTRIBUCIÓN.

Nº ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	22* - P**	58,73	Andorra
TOTAL	-	58,73	

* Ubicación de Apoyo a sustituir, objeto de otro proyecto

** Objeto de otro proyecto

7 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Primera Categoría: Tensión nominal inferior a 220 kV y superior a 66 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona B: situada a una altitud entre 500 metros y 1.000 metros sobre el nivel del mar.

8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT 07 del R.L.A.T.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Distancia mínima	Condición	Observaciones
Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas	Tensión más elevada de la red U_s (kV) = 145 kV $D_{el} = 1,20$ m $D_{pp} = 1,40$ m	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,75 \cdot D_{pp}$	D = separación en m K = coef. de oscilación (tabla 16 apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del RLAT) F = fecha máxima en m (apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT) L = longitud de la cadena de suspensión en m
A terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables	La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores queden por encima a una altura mínima de: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 6,50$ m (mínimo 7 m)	Habrà que tener en cuenta la flecha máxima prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorable. En lugares de difícil acceso, se reducirá hasta un metro. Sí atraviesan explotaciones ganaderas o agrícolas la altura mínima será 7 m.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: 4 m (Para $66 < U \leq 132$ kV) Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 1,4 = 4,4$ m D_{add} según tabla (*)	-
Carreteras	$D_{add} + D_{el} = 6,3 + 1,2$ (mínimo 7,5 m)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. En ningún caso podrán instalarse apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	La distancia mínima vertical entre los conductores, con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será: $D_{add}+D_{el} = 3,5 + 1,2$ (mínimo de 4,7 m)	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Teleféricos y cables transportados	La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será: $D_{add}+D_{el} = 4,5 + 1,2$ (mínimo de 5,7 m)	La distancia horizontal entre la parte más próxima del teleférico y los apoyos de la línea eléctrica en el vano de cruce será como mínimo la que se obtenga de la fórmula indicada. El teleférico deberá ser puesto a tierra a cada lado del cruce, de acuerdo con las prescripciones del apartado 7 del ITC-LAT 07 del RLAT.
Ríos y canales, navegables o flotables	La altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será: $G+D_{add}+D_{el} = G+2,3+1,2$ G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de 25 m .

(*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
1. Memoria



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº.: VD01168-21A
DE FECHA.: 16/4/21
E-VISADO

(*)

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruce (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
400	4	

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	
Paralelismo	Condición / Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Se evitará la construcción de líneas paralelas a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.
Carreteras	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles sin electrificar	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Ríos y canales, navegables o flotables	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de 25 m .

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">VISADO Nº : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0; text-align: center;">E-VISADO</p> </div>
--	--	--

9 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

En el Anejo 3 se detalla la relación de polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea.

Así mismo, en el trazado de la línea de 132 kV no se conoce ninguna posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobierno de Aragón.

10 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

10.1 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): 132
- Longitud (m): 58,73
- Categoría de la línea: 1^a
- Zona/s por la/s que discurre: Zona B
- Velocidad del viento considerada (Km/h): 120
- Tipo de montaje: entrada y salida de Doble Circuito (DC)
- Número de conductores por fase: 1
- Temperatura máxima de servicio del conductor (°C) 75
- Frecuencia (Hz): 50
- Factor de potencia: 0,9
- Nº de vanos: 1
- Aislamiento: Cadenas de 10 elementos U160BS de vidrio templado

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos involucrados en la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
22*	638	-	54,48	ESP	Normal	-
P**	637	54,48	-	FL	Normal	-

- ESP - Especial
- FL – Principio o Final de línea

* Ubicación de Apoyo a sustituir, objeto de otro proyecto

** Objeto de otro proyecto

10.2 DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, en configuración simplex, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
- Sección total (mm²): 454,5
- Diámetro total (mm): 27,72
- Número de hilos de aluminio: 54

- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (kg): 12.375
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,0720
- Peso (kg/m): 1,491
- Coeficiente de dilatación (°C): $1,93 \cdot E^{-5}$
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 6.900
- Tense máximo (Kg – Zona B): 300

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: OPGW-34F42Z
- Diámetro (mm): 14,3
- Peso (kg/m): 0,417
- Sección (mm²): 78,9
- Coeficiente de dilatación (°C): $1,76 \cdot E^{-5}$
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 11.650
- Carga de rotura (kg): 5.396
- Tense máximo (kg – Zona B): 300

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

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

10.3 AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

Cadena de suspensión (simple)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: U160BS
- Material: Vidrio
- Paso (mm):..... 146
- Diámetro (mm): 280
- Línea de fuga (mm):..... 380
- Peso (Kg): 6,3
- Carga de rotura (daN):..... 16.000
- Nº de elementos por cadena:..... 10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):..... 610
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):..... 1.360
- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m):..... 1,70

Cadena de amarre (doble)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas de dos hileras de aisladores.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: U160BS
- Material: Vidrio
- Paso (mm):..... 146
- Diámetro (mm): 280
- Línea de fuga (mm):..... 380
- Peso (Kg): 6,3
- Carga de rotura (daN):..... 16.000
- Nº de elementos por cadena:..... 10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):..... 610
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):..... 1.360
- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m):..... 1,85
- Altura del puente en apoyos de amarre (m):..... 1,5
- Máximo ángulo de oscilación del puente (º):..... 20

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria</p>		 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº. : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0; text-align: center;">E-VISADO</p> </div>
--	--	--

10.3.1 Descripción de cadenas según el tipo de apoyos

Apoyo 22 especial, objeto de otro proyecto.

El vano de E/S que va hasta el centro de seccionamiento, llevará los siguientes componentes:

12 cadenas amarre simple, con 10 aisladores cada una. – Aisladores tipo U160BS.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

Pórtico de fin de línea, objeto de otro proyecto.

El pórtico de fin de línea llevará los siguientes componentes:

12 cadenas amarre simple, con 10 aisladores cada una. – Aisladores tipo U160BS.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

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

**PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
1. Memoria**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº Colegiado.:	0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA	
VISADO Nº.:	VD01168-21A
DE FECHA:	16/4/21
E-VISADO	

11 CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto.

**Zaragoza, febrero de 2021
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474 del COIIAR**



PROYECTO ADMINISTRATIVO

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO.
"LOS ARCOS"
(CAMBIO DE DENOMINACIÓN DEL SECCIONAMIENTO
"PEÁN – LA OPORTUNA")

DOCUMENTO 1: MEMORIA - ANEJOS

Término Municipal de Andorra
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, febrero de 2021

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>			<p style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: center;">E-VISADO</p>
--	--	---	--

ÍNDICE GENERAL

- ANEJO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

- ANEJO 2: CÁLCULOS MECÁNICOS**

- ANEJO 3: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

- ANEJO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

- ANEJO 5: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA**



ANEJO 1

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE ANEJO 1

1	RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA	2
2	REACTANCIA DEL CONDUCTOR	2
3	DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	3
4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	3
5	POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR.....	3
6	RENDIMIENTO DE LA LÍNEA	3
7	CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA.....	3
8	EFEECTO CORONA.....	4
9	RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	5

Se incluyen a continuación los cálculos eléctricos correspondientes a la LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS". Como se ha indicado en el apartado de datos generales de la línea, la longitud del tramo de entrada y salida es de 58,73 m. La línea, de doble circuito, está configurada en paralelo eléctrico, con lo que se duplica la capacidad de transporte efectiva de la misma.

Es de señalar que no se indica la caída de tensión ni la pérdida de potencia del tramo de entrada y salida, por tratarse de parte de una línea que formará parte de una infraestructura existente.

1 RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA

La resistencia de la línea será:

$$R_L = [L(Km) \times R(\Omega/Km)] / n^\circ$$

donde:

- L : Longitud de la línea en kilómetros
- R : Resistencia eléctrica del conductor a 20°C de temperatura (Ω/Km)
- R_L : Resistencia total de la línea (Ω)
- n° : Número de conductores por fase

2 REACTANCIA DEL CONDUCTOR

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \times \pi \times f \times \left(\frac{\mu}{2 \times n} + 4,605 \times \log(D/r) \right) \times 10^{-4} \Omega/Km$$

donde:

- X : Reactancia aparente en ohmios por kilómetro
- f : Frecuencia de la red en Hz (50)
- r : Radio equivalente del conductor en milímetros
- D : Separación media geométrica entre conductores en milímetros
- μ : Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1
- n° : Número de conductores por fase
- D : La separación media geométrica se calcula como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \times d_{23} \times d_{13}}$$

3 DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-455 (402-AL1/52-ST1A), de 454,5 mm² de sección y configuración 54+7, la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D_{\text{máx. adm.}} = 1,775 \text{ A/mm}^2$$

4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-455 (402-AL1/52-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 454,5 mm², es de:

$$I_{\text{máx}} = D_{\text{máx adm.}} \cdot S \cdot n^{\circ} \text{ conductores/fase}$$

donde:

- $I_{\text{máx}}$: Intensidad de corriente máxima en A
- S : Sección del conductor (mm²)
- $D_{\text{máx adm.}}$: Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm²)

5 POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi \cdot I_{\text{máx}}$$

donde:

- P : Potencia en kW
- V : Tensión en kV
- $\cos\varphi$: Factor de potencia

6 RENDIMIENTO DE LA LÍNEA

El rendimiento de la línea viene dado por la expresión:

$$\mu = (Pot. \text{ total} - Pot. \text{ perdida}) \cdot 100 / Pot. \text{ Total}$$

7 CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA

La capacidad media de la línea viene dada por la expresión:

$$\beta = 0,0242 / \log(D/r)$$

- r : Radio equivalente del conductor en milímetros
- D : Separación media geométrica entre conductores en milímetros

8 EFECTO CORONA

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la línea se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = (29,8/\sqrt{2}) \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot \ln(D/r) \text{ (kV)}$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- U_c : Tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva
- V_c : Tensión simple correspondiente
- 29,8: Valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25° C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio
- m_c : Coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables)
- m_t : Coeficiente meteorológico (con tiempo seco, $m_t = 1$ con tiempo húmedo, $m_t = 0,8$)
- r : Radio del conductor en cm
- D : Distancia media geométrica entre fases en cm
- δ : Factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar. Se calculará según la siguiente expresión:

$$\delta = (3,921 \cdot h) / (273 + \theta)$$

- h : Presión barométrica en cm de columna de mercurio
- θ : Temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En este caso se considera un valor de h de 70,47 cm y una temperatura media de 15 °C, obteniendo un valor de $\delta = 0,959$

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº. : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21 E-VISADO </div>
--	--	---	--

Aire Seco (kV)	Aire Húmedo (kV)
235,92 > 145 kV	188,74 > 145 kV

Por lo que no se producirá efecto corona en la línea.

9 RESUMEN CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- Tensión (kV): 132
- Resistencia de la Línea (Ω /Km): 0,0720
- Reactancia Inductiva Media (Ω /Km): 0,3744
- Densidad máxima admisible (A/mm^2): 1,775
- Intensidad máxima por conductor – hilo (A): 806,66
- Capacidad Máxima de Transporte (MW): 331,97

Es de señalar que se ha instalado conductor LA-455, de capacidad de transporte igual o superior al cable existente en la línea 132 kV “La Oportuna – PEAN”.



ANEJO 2

CÁLCULOS MECÁNICOS

ÍNDICE ANEJO 2

1.	TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (To).....	2
2.	VANO DE REGULACIÓN.....	2
3.	ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES.....	2
4.	FLECHA MÁXIMA.....	3
5.	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	5
5.1	Distancia de los conductores al terreno.....	5
5.2	Distancia entre conductores.....	5
5.3	Distancia entre conductores y a partes puestas a tierra.....	6
6.	AISLAMIENTO Y HERRAJES.....	6
6.1	Aisladores.....	6
6.2	Herrajes y Accesorios.....	7

1. TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_0)

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T_0), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC-LAT 07 del R.L.A.T.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la Zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda de un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

2. VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2} \sqrt{\sum a_i^3}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i} \sqrt{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m)
- b_i : Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i (m)
- a_i : Proyección horizontal de b_i (m)

3. ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La "ecuación de cambio de condiciones" permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m)

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>			<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº: VD01168-21A DE FECHA: 16/4/21 E-VISADO </p>
---	--	---	---

- T_o : Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg)
- θ_o : Temperatura en las condiciones iniciales (°C)
- P_o : Sobrecarga en las condiciones iniciales según Zona (kg/m)
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg)
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C)
- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m)
- S : Sección del conductor (mm²)
- E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²)
- α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C)

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{cond} + Sobrecarga_{(hielo\ o\ viento)}$$

4. FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

- a : Longitud proyectada del vano (m)
- h : Desnivel (m)
- b : Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- T : Componente horizontal de la tensión (kg)
- p : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m)

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 KV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
1. Memoria - Anejos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº. : VD01168-21A
BY FECHA : 16/4/21
E-VISADO

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR DE FASE																	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-15°C+H)	Tensión (75°C) (kg)	Flecha (75°C) (m)	Tensión (15°C+V) (kg)	Flecha (15°C+V) (m)	Tensión (0°C+H) (kg)	Flecha (0°C+H) (m)	Flecha mín. (m)	Flecha máx. (m)
22-P	B	58,73	-	59	300	1,40	1,50	---	300	169	3,86	243	3,66	296	3,51	3,55	3,86

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS – CONDUCTOR DE PROTECCIÓN																	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión máx. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-15°C+H)	Tensión (50°C) (kg)	Flecha (50°C) (m)	Tensión (15°C+V) (kg)	Flecha (15°C+V) (m)	Tensión (0°C+H) (kg)	Flecha (0°C+H) (m)	Flecha mín. (m)	Flecha máx. (m)
22-P	B	58,73	-	59	300	2,00	2,10	---	300	94	1,94	235	1,77	283	1,69	1,94	1,67

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE																												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
22-P	B	58,73	-	59	182	3,58	181	3,60	180	3,62	179	3,64	178	3,65	177	3,67	177	3,69	176	3,71	175	3,72	174	3,74	174	3,76	173	3,77

TABLA DE TENDIDO PARA EL CABLE DE PROTECCIÓN																												
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
22-P	B	58,73	-	59	115	1,58	112	1,62	110	1,65	108	1,69	106	1,72	104	1,75	102	1,78	100	1,81	98	1,85	97	1,88	95	1,91	94	1,94

5. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

5.1 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$$

con un mínimo de 6 m.

Para una tensión de 132 kV, corresponde un valor de D_{el} de 1,2 m.

Por tanto, se obtiene una distancia mínima de: $D_{add} + D_{el} = 6,5$ metros.

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

5.2 Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

- D : Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K : Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.
- F : Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. (m).
- L : Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L = 0$.
- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

La distancia entre conductores mínima reglamentaria, para el vano entre el Apoyo 24 a sustituir y el pórtico del centro de seccionamiento, en las condiciones de tendido proyectadas, es de 2,20 metros (Hip. de viento).

5.3 Distancia entre conductores y a partes puestas a tierra

Según el artículo 5.4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el} .

- D_{el} : *Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.*

Para una tensión de 132 kV, le corresponde un valor de D_{el} de 1,2 m.

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,2 m.

6. AISLAMIENTO Y HERRAJES

6.1 Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C_s = \frac{C_{roturaaislador}}{T_{m\acute{a}x}} \geq 3$$

En este caso se tienen aisladores tipo U160BS, con lo que coeficiente de seguridad mecánico será:

$$C_s = \frac{16000}{300} = 53,3 \geq 3$$

El aislamiento se realizará mediante aisladores de vidrio, del tipo caperuza y vástago, instalados formando cadenas. Para la tensión más elevada de 145 kV, la composición de las cadenas es la siguiente:

- Cadenas de amarre: Estarán formadas por diez (10) aisladores U160 BS y los correspondientes herrajes para la configuración Sx. El peso estimado del conjunto es

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="text-align: right; font-weight: bold;">VISADO Nº : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: right; font-size: large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

de 75 Kg. Las características del aislador y la composición de las cadenas pueden verse en los planos que se acompañan.

El nivel de aislamiento para la cadena de 10 elementos será:

$$10 \times \frac{380}{145} = 26,2 \text{ mm / kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento entre 16 y 20 mm/kV.

La medida de los vástagos y caperuzas permitirán el montaje de aisladores y herrajes que provengan diferentes fabricantes. Las características y medidas, así como el montaje, se ajustarán a las Normas UNE y CEI de aplicación.

6.2 Herrajes y Accesorios

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 21158.
- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, de acuerdo con la Norma UNE 21159.
- Grapas de suspensión del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.
- Antivibradores: En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- Separadores: El objetivo del separador es mantener una determinada geometría y distancia entre los conductores de un mismo haz en condiciones de trabajo, sin provocar el deterioro del conductor en las zonas de engrapamiento. Los separadores deben cumplir la Norma IEC 61854.

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>			<p style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº. : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: center;">E-VISADO</p>
---	--	---	---

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



ANEJO 3

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
1. Memoria - Anejos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº : VD01168-21A
DE FECHA : 16/4/21
E-VISADO

A continuación, se indican las afecciones a las parcelas del término municipal de Andorra afectadas por el trazado de la línea objeto del proyecto.

Parcela Proyecto	T.M.	Pol.	Parc.	Ref. Catastral	Uso	Línea de evacuación: aérea							
						Long. (m)	Sup. ocupación (m ²)	Nº Apoyo Proyecto	Sup. de vuelo (m ²)	Ocup. Temporal (m ²)	Sup. de no edificabilidad (m ²)	Accesos (m ²)	Serv. de mantenimiento (m ²)
1	Andorra	23	283	44025A02300283	Labor o Labradío seco	28,41	-	-	344,17	-	243,46	-	102,22
2	Andorra	23	289	44025A02300289	Labor o Labradío seco	17,89	-	-	253,47	-	225,19	-	83,02



ANEJO 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE ANEJO 4

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	2
3.	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	5
4.	GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS	6
4.1	Residuos no peligrosos	6
4.2	Residuos peligrosos.....	6
5.	GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS.....	7
5.1	Residuos no peligrosos	7
5.2	Residuos peligrosos.....	8
6.	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS	8
7.	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	9
8.	CONCLUSIÓN	9

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

1. INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la Línea Aérea, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción estos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc... Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc...

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado de cimentaciones, etc... se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
1. Memoria - Anejos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº: VD01168-21A
DE FECHA: 16/4/21
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 01 01	Papel y cartón	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.

<p align="center">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>			<p align="center"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº. : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21 E-VISADO </p>
--	--	---	--

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

3. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 33	Baterías y acumuladores	Operaciones de mantenimiento de equipos.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20 03 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 06	Residuos de la limpieza de red de drenaje	Procedentes de la red de drenaje	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirá con las características descritas a continuación.

4.1 Residuos no peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que, usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

4.2 Residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p>VISADO Nº : VD01168-21A DE FECHA : 16/4/21</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold;">E-VISADO</p> </div>
--	--	---

- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 833/1988 que desarrolla la Ley 22/2011 de residuos en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente. El etiquetado de residuos peligrosos se regula en el artículo 14 del Real Decreto 833/88 sobre residuos peligrosos. No obstante, los apartados 2, 3 y 4 de dicho artículo quedaron modificados a partir del 1 de junio de 2015, al ser sustituidas las Directivas 67/548/CEE y la Directiva 1999/45/CE en las que se basaba el actual etiquetado de los residuos peligrosos por el Reglamento (CE) nº 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas (CLP), y por tanto la naturaleza de los riesgos en el etiquetado deberá indicarse de acuerdo con el citado Reglamento CLP.

5. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 22/2011 de residuos los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

5.1 Residuos no peligrosos

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

5.2 Residuos peligrosos

Todos los residuos peligrosos generados serán retirados por un gestor autorizado priorizando su valorización.

6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº: VD01168-21A DE FECHA: 16/4/21 E-VISADO </div>
--	--	---	---

7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	P. Total (€)
17 02 01	Madera	0,000580	200,00
17 02 03	Plástico	0,001160	
17 04 05	Hierro y acero	0,000580	
17 04 07	Metales mezclados	0,000058	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,000580	
20 01 01	Papel y cartón	0,000754	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,000003	60,00
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,001740	60,00
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,000029	60,00
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,000029	60,00
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			440,00

8. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de gestión de residuos para el proyecto.



ANEJO 5

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

ÍNDICE ANEJO 5

1. OBJETO	2
2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN.....	2
3. PRESCRIPCIONES GENÉRICAS.....	2
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES.....	3
5. MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN	4
6. MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO	4

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>			<p style="text-align: center; border: 2px solid blue; padding: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº: VD01168-21A DE FECHA: 16/4/21 E-VISADO </p>
---	--	---	--

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las actuaciones que se adoptan sobre las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, -con tensión nominal asignada superior ó igual a 30 kV-, en cumplimiento de la siguiente legislación:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN

Para conseguir el objeto definido en el primer punto del presente documento, a continuación, se describen las acciones adoptadas en el proyecto y realización de las instalaciones eléctricas aéreas, -planteamiento del trazado, características constructivas y definición de las características técnicas de los equipos-, con el fin de reducir los riesgos de electrocución o colisión que las mismas suponen para la avifauna, así como para la reducción del impacto paisajístico.

Estas acciones se han estructurado en los puntos siguientes.

3. PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

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.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES

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 0,70 m entre el punto de posada y el conductor en tensión.

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 0,70 m entre zona de posada y punto en tensión (1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos).

Apoyos con armado tipo bóveda: La distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no será inferior a 0,88 m. En su defecto, se cumplirán las condiciones siguientes:

En apoyos con cadenas de suspensión, para la fase central se procederá al aislamiento de la grapa y de 1 metro de conductor a cada lado de la misma.

En apoyos con cadenas de amarre, se forrará el puente central.

Queda prohibida la utilización en la fase central de contrapesos en tensión en los apoyos de alineación con armado tipo bóveda.

Apoyos con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Apoyos con armado en hexágono (doble circuito): La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

<p style="text-align: center;">PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" 1. Memoria - Anejos</p>			<p style="text-align: center; border: 2px solid blue; padding: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO Nº: VD01168-21A DE FECHA: 16/4/21 E-VISADO </p>
---	--	---	--

5. MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación. Dicha señalización se llevará a cabo mediante el empleo de dispositivos de balizamiento dispuestos en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Los dispositivos de balizamiento serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: 30 cm de diámetro por 1 metro de longitud.
- De dos tiras en X: 5 por 35 cm.

6. 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 próximo 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.



PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO.

“LOS ARCOS”

(CAMBIO DE DENOMINACIÓN DEL SECCIONAMIENTO

“PEÁN – LA OPORTUNA”)

DOCUMENTO 2: PLANOS

Término Municipal de Andorra

(Provincia de Teruel)



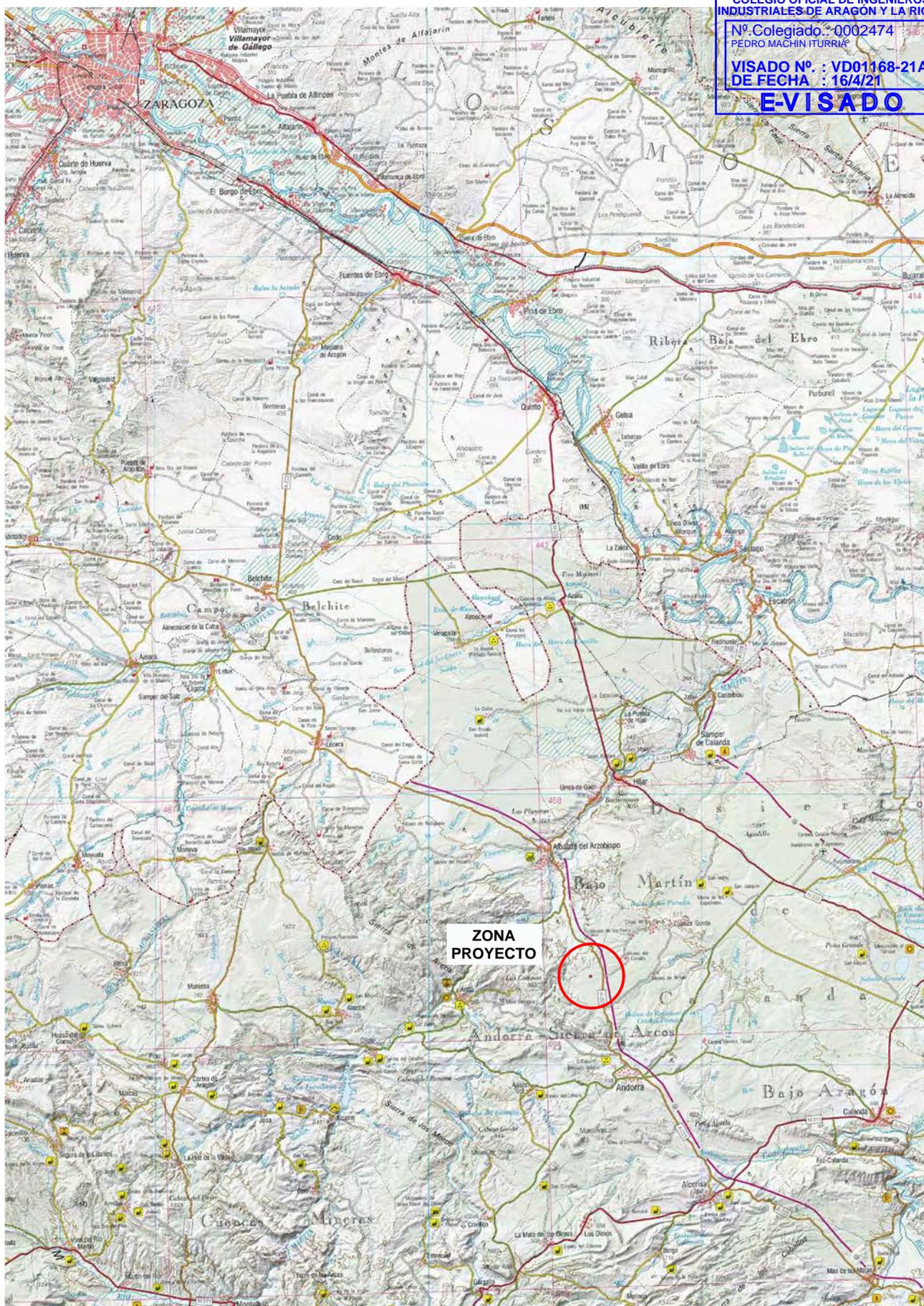
En Zaragoza, febrero de 2021

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
2. Planos

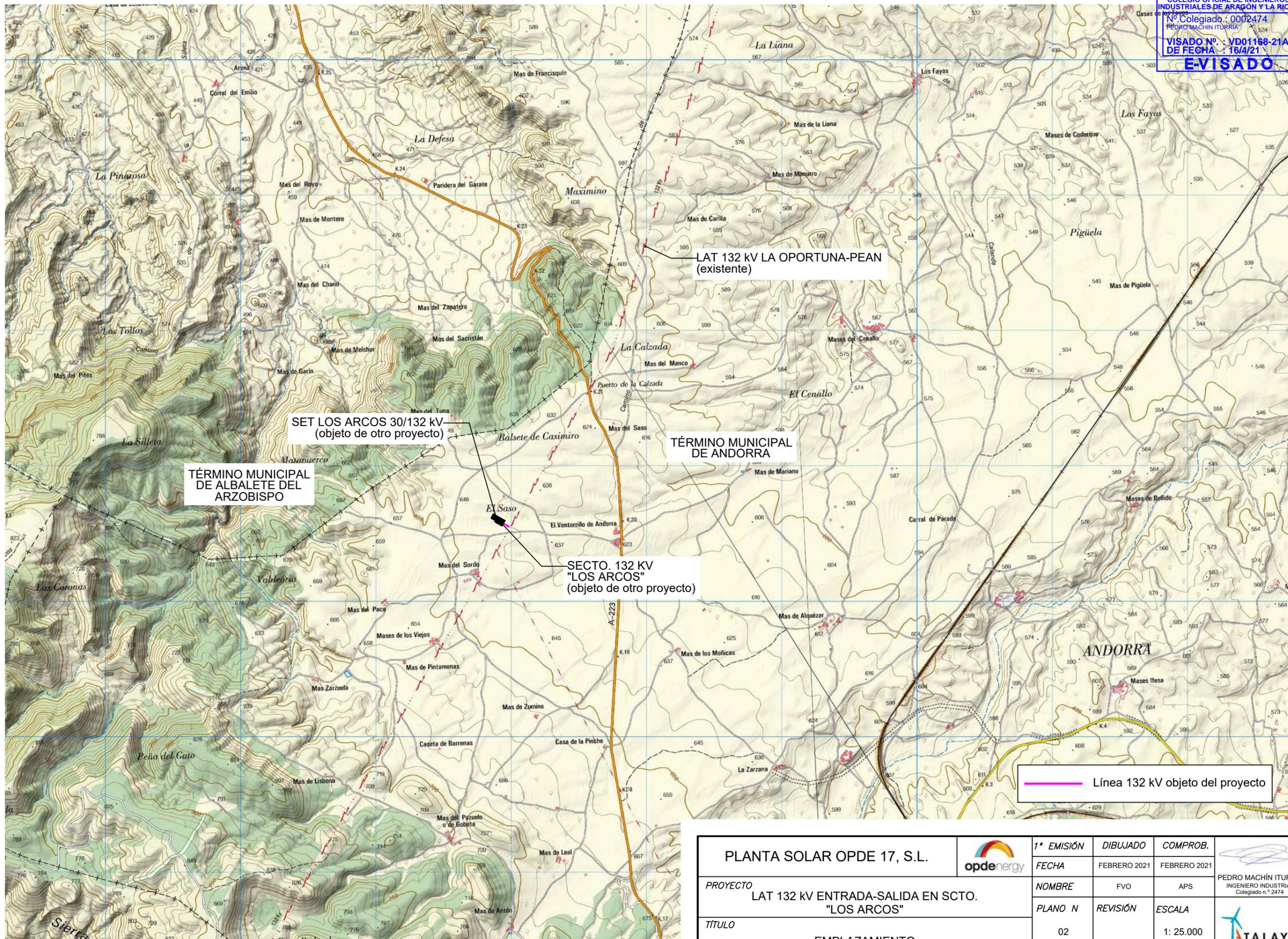


ÍNDICE

- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Planta General sobre ortofoto
- 4 Planta sobre Cartografía
- 5 Parcelario
- 6 Cadenas de aislamiento conductor
- 7 Conjuntos cable de tierra/óptico
- 8 Accesorios



PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L. PROYECTO LAT 132 KV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
TÍTULO SITUACIÓN		NOMBRE	DLD	APS	
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		01		1: 400.000	



— Línea 132 kV objeto del proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
PROYECTO LAT 132 KV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO EMPLAZAMIENTO	02		1: 25.000	



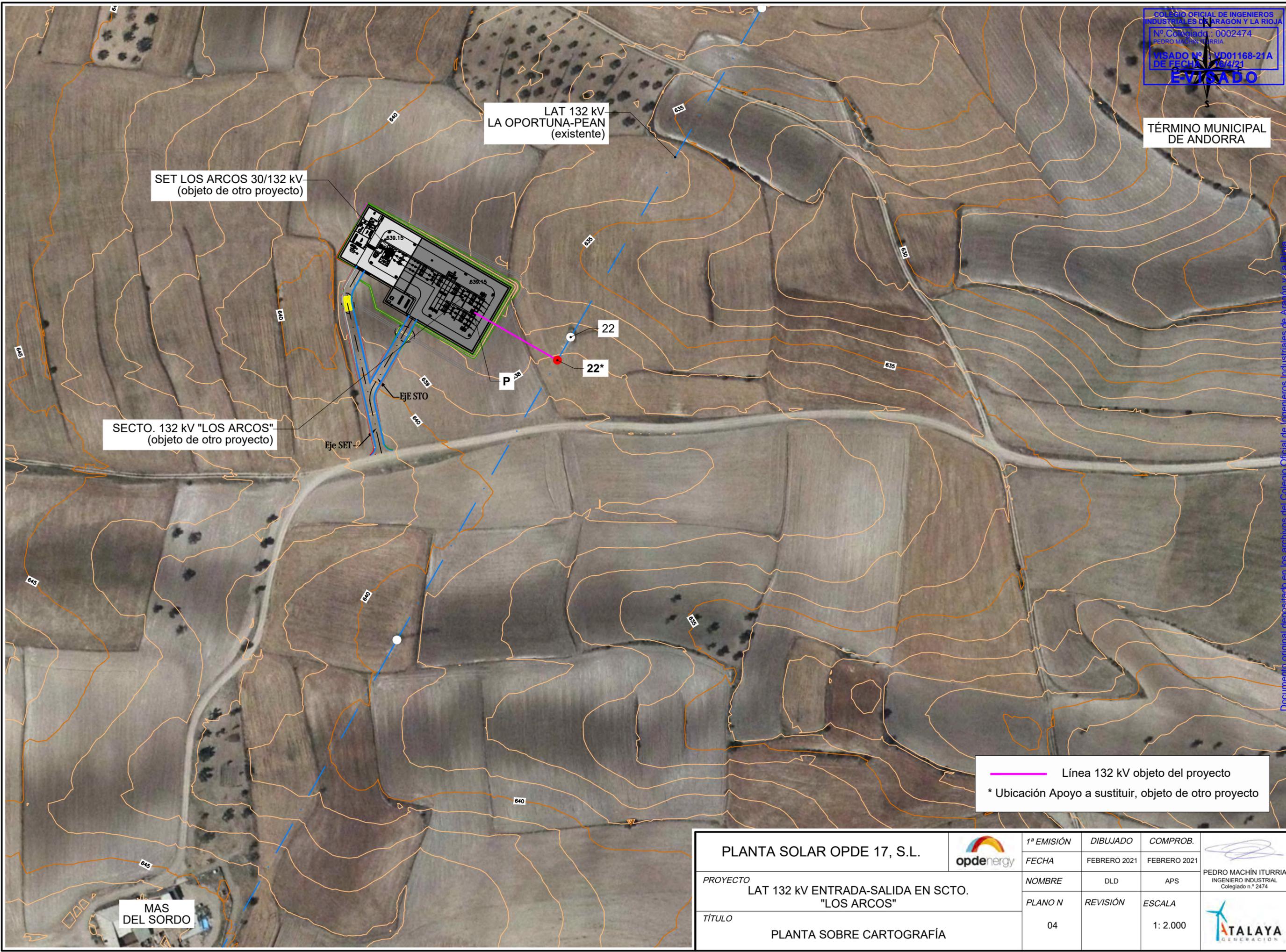
— Línea 132 kV objeto del proyecto
 - - - Ruta de acceso

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"			
COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
22*	Apoyo E/S – E-Distribución	711.986	4.546.552
P	Pórtico Centro de Seccionamiento	711.935	4.546.581

* Ubicación Apoyo a sustituir, objeto de otro proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L.			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
			FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
PROYECTO		LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"	NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO			PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	03			

TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA

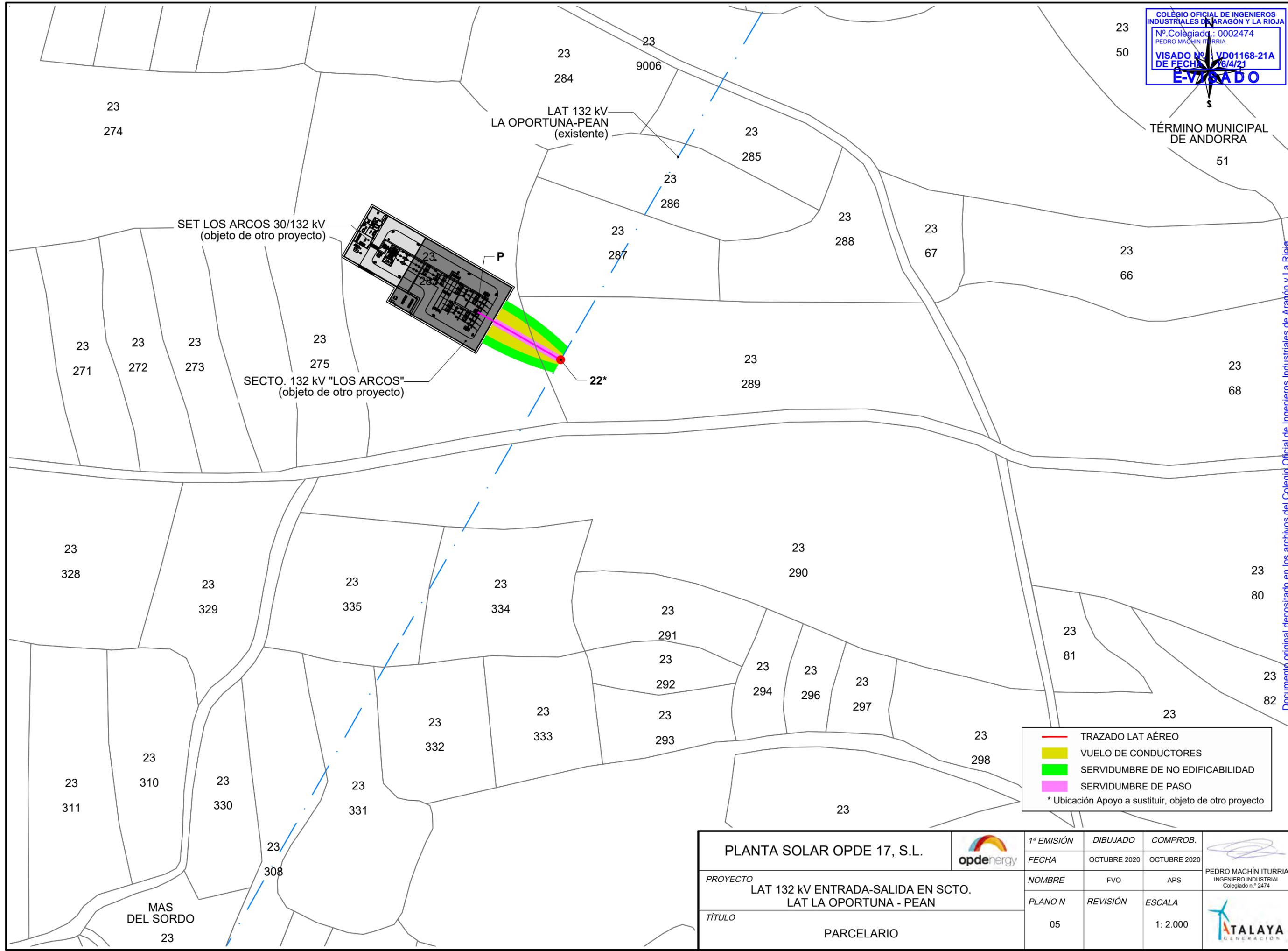


— Línea 132 kV objeto del proyecto
 * Ubicación Apoyo a sustituir, objeto de otro proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L.			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
			FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
PROYECTO			NOMBRE	DLD	APS	
LAT 132 KV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"			PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO			04		1: 2.000	
			PLANTA SOBRE CARTOGRAFÍA			

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
VISADO Nº V01168-21A
 DE FECHA 16/04/21
E-VISADO

TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA
 51

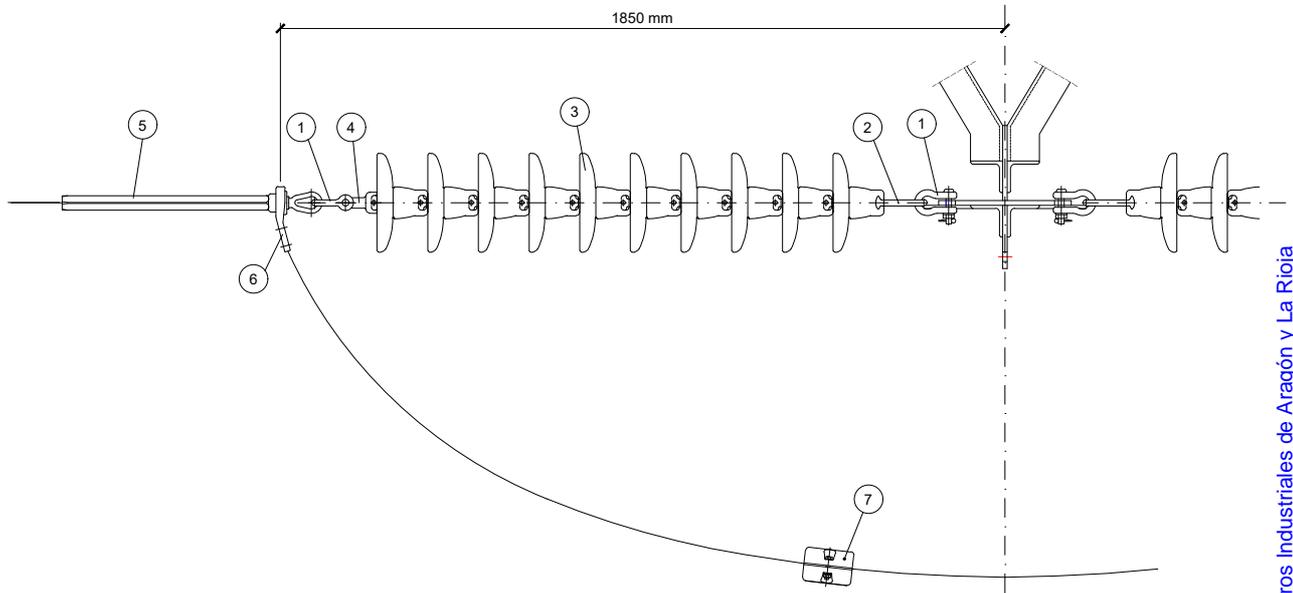


- TRAZADO LAT AÉREO
- VUELO DE CONDUCTORES
- SERVIDUMBRE DE NO EDIFICABILIDAD
- SERVIDUMBRE DE PASO

* Ubicación Apoyo a sustituir, objeto de otro proyecto

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L.			1ª EMISIÓN	<i>DIBUJADO</i>	<i>COMPROB.</i>	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
			<i>FECHA</i>	OCTUBRE 2020	OCTUBRE 2020	
<i>PROYECTO</i>		LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. LAT LA OPORTUNA - PEAN		<i>NOMBRE</i>	FVO	APS
<i>TÍTULO</i>		PARCELARIO		<i>PLANO N</i>	REVISIÓN	ESCALA
				05		1: 2.000

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01651-21 y VISADO electrónico VD01168-21A de 16/04/2021. CSV = FVW4M67FKPFMHABD verificable en https://coiilar.e-gestlon.es



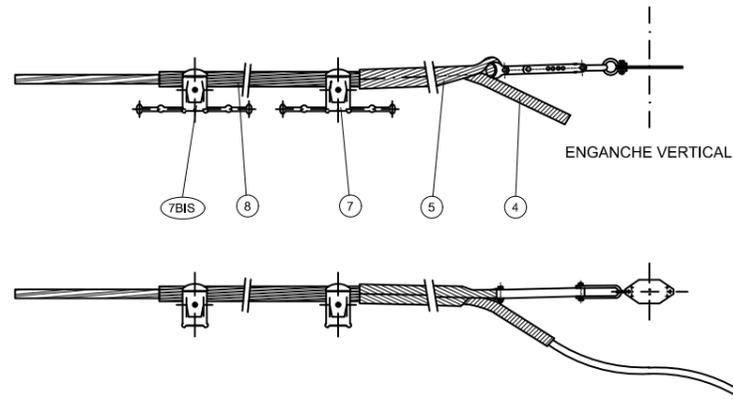
CADENA DE AMARRE SIMPLE CON GRAPA DE COMPRESIÓN		
7	1	CONTRAPESO DE 10 kg PARA BUCLE
6	1	COLA DE COMPRESIÓN
5	1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN
4	1	RÓTULA LARGA R16P
3	10	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U160BS/146
2	1	ANILLA BOLA LARGA AB16P
1	2	GRILLETE NORMAL GN
MARCA	Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN

NOTAS:

- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA GRAPA DE AMARRE: $\geq 95\%$ CR DEL CONDUCTOR.
- CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LOS HERRAJES DE LA CADENA DE AMARRE: 160 kN
- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO, TUERCA Y PASADOR.
- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L. PROYECTO LAT 132 KV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS" TÍTULO CADENAS DE AISLAMIENTO CONDUCTOR		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
		NOMBRE	DLD	APS	
		PLANO N	07	REVISIÓN	
				S/E	

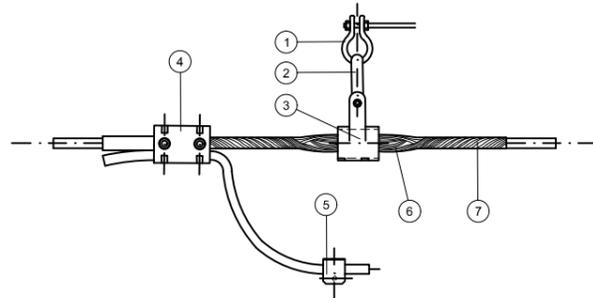
**ESQUEMA CONJUNTO CADENA F.O.
 AMARRE PASANTE SENCILLO
 CABLE TIPO OPGW**



POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
		ENGANCHE	
		VERTICAL	HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	2	1
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	1
2	TIRANTE	1	1
3	HORQUILLA GUARDACABOS	1	1
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	1	1
5	RETENCIÓN	1	1
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
7	ANTIVIBRADORES	1	1
7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	1	1

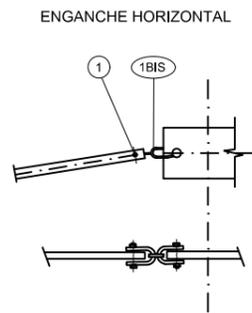
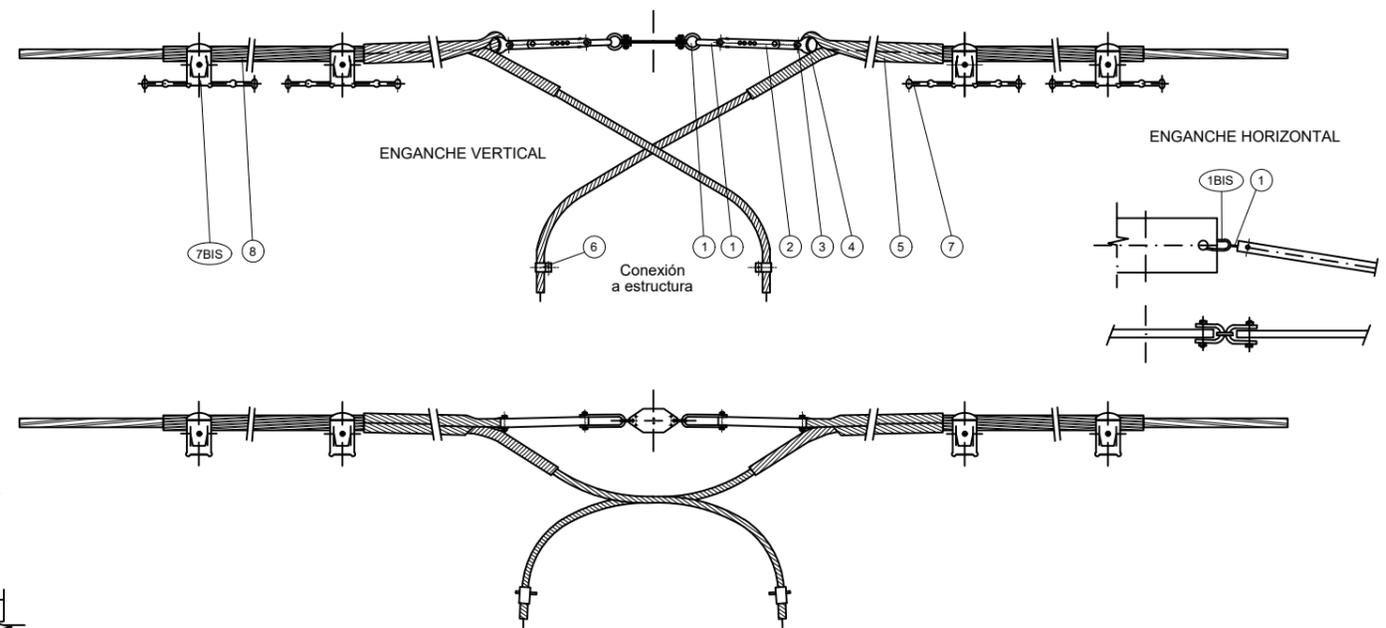
* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

**ESQUEMA CONJUNTO CADENA SUSPENSIÓN F.O.
 CABLE TIPO OPGW**



POS.	HERRAJES	CANTIDAD
		ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	ESLABÓN REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

**ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
 AMARRE BAJANTE COMPLETO
 CABLE TIPO OPGW**

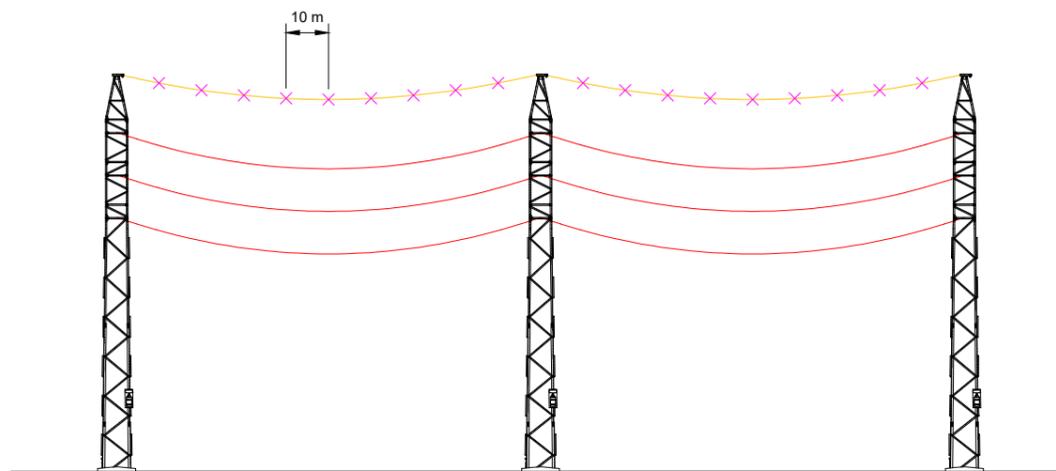


POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
		ENGANCHE	
		VERTICAL	HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2
2	TIRANTE	2	2
3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
5	RETENCIÓN	2	2
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
7	ANTIVIBRADORES	2	2
7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L.			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
			FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
PROYECTO		LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"	NOMBRE	DLA	APS	
TÍTULO			PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
			07			

INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS EN CABLE DE TIERRA



AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"

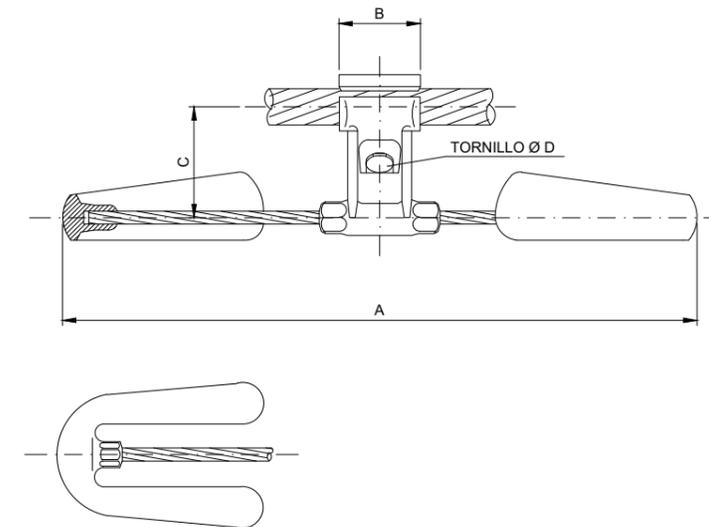
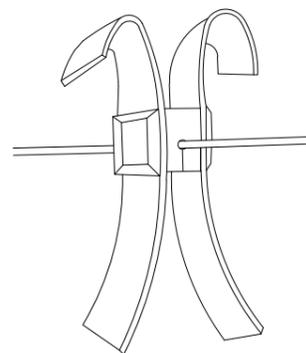


TABLA DE UTILIZACIÓN

CONDUCTOR		DIÁMETROS LÍMITES		DIMENSIONES (mm)				PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	Ø (mm)	MÍNIMO	MÁXIMO	A	B	C	Ø D	
LA-455	27,72	21,50	30	489	60	85	M-12	3,27
OPGW	15,30	12,00	17,50	421	55	65	M-10	2,35

DETALLE BALIZA SALVAPÁJAROS



NOTA:

- SE INSTALARÁN SALVAPÁJAROS SOBRE EL CABLE DE TIERRA, EN EL TRAZADO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN, CON UNA CADENCIA DE 10 METROS, DE ACUERDO CON EL EIA.

PLANTA SOLAR OPDE 17, S.L.			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
			FECHA	FEBRERO 2021	FEBRERO 2021	
PROYECTO		LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"		NOMBRE	DLD	
TÍTULO		ACCESORIOS		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA
				08		S/E



PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO

LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"

(CAMBIO DE DENOMINACIÓN DEL SECCIONAMIENTO
"PEÁN – LA OPORTUNA")

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

Término Municipal de Andorra
(Provincia de Teruel)



En Zaragoza, febrero 2021

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
3. Presupuesto



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº : VD01168-21A
DE FECHA : 16/4/21
E-VISADO

ÍNDICE

1	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	2
1.1	AISLAMIENTOS.....	2
1.2	ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS.....	2
1.3	CONDUCTORES	3
2	PRESUPUESTO GENERAL.....	4

1 PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1 AISLAMIENTOS

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL
1.1.1		Cadena de aisladores de vidrio U160 BS, con una carga de rotura de 16000 Kg. Completamente instalados y funcionando		
	24	Cadena Amarre - cadena simple con 10 aisladores	530,59	12.734,16
	0	Cadena Suspensión - cadena simple con 10 aisladores	219,18	0,00

Total CAPITULO 1.1: AISLAMIENTOS 12.734,16

1.2 ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL
1.2.1		Herrajes. Suministro e instalación de herrajes de acero forjado homologados por Endesa y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, amortiguador etc Completamente instalados y colocados.		
	24	Amarre	220,00	5.280,00
	2	Herrajes OPGW	35,00	70,00
1.2.2	6	Salvapajaros. Suministro e instalación cada 10 m de sistema salvapajaros mediante balizas con material luminiscente en el cable de tierra	25,00	145,00
1.2.3	1	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	2000,00	2.000,00
1.2.4	1	VIGILANCIA AMBIENTAL	1500,00	1.500,00
1.2.5	1	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,89	1,89
1.2.6	1	ENSAYOS EN OBRA	3000,00	3.000,00

Total CAPITULO 1.2: ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS 11.996,89

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
3. Presupuesto



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº.Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHIN ITURRIA
 VISADO Nº. : VD01168-21A
 DE FECHA : 16/4/21
E-VISADO

1.3 CONDUCTORES

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL
1.3.1	348	m.l. Suministro y tendido Cable "LA-455 (402-AL1/52-ST1A)" 1x(454,5) mm ² fabricante homologado por Endesa. Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno	11,00	3.828,00
1.3.2	58	Suministro y tendido Cable OPGW fabricante homologado por Endesa. Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. Incluido empalmes y cajas de conexiones	2,50	145,00
Total CAPITULO 1.3: CONDUCTORES				3.973,00

PROYECTO ADMINISTRATIVO MODIFICADO
LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"
3. Presupuesto



2 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS"

PRESUPUESTO PROYECTO LAT 132 kV

CAPITULO 1.1	AISLAMIENTOS	12.734,16
CAPITULO 1.2	ACCESORIOS / HERRAJES / VARIOS	11.996,89
CAPITULO 1.3	CONDUCTORES	3.973,00

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 28.704,05

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Presupuesto ejecución material	28.704,05
Gastos Generales y dirección de Obra (13%)	3.731,53
Beneficio Industrial (6%)	1.722,24

Total ejecución contrata 34.157,82

Asciende el presupuesto de ejecución material de la LAT 132 kV ENTRADA-SALIDA EN SCTO. "LOS ARCOS", objeto del presente proyecto, a la cantidad de:

VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (28.704,05 €).

Zaragoza, febrero 2021
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 2.474 del COIAR