



**PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2
KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN
TORCUATO, EN LOS TÉRMINOS
MUNICIPALES DE SAN TORCUATO,
BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)**

PROYECTO 4547

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

HERNANDO
TUESTA, MARCOS
JULIAN (FIRMA)

Firmado digitalmente
por HERNANDO TUESTA,
MARCOS JULIAN (FIRMA)
Fecha: 2020.10.08
16:15:03 +02'00'

1	MEMORIA.....	4
1.1.	Antecedentes.....	4
1.2.	Objeto del proyecto.....	4
1.3.	Reglamentación.....	4
1.4.	Promotor	5
1.5.	Organismos afectados.....	5
1.6.	Situación y Emplazamiento	5
1.7.	Descripción de la instalación	5
1.7.1.	Línea de media tensión.....	5
1.7.2.	Resumen UUFF.....	6
1.7.3.	Otros parámetros técnicos de la instalación.....	6
1.8.	Línea aérea de media tensión.....	6
1.8.1.	Generalidades	6
1.8.2.	Trazado y alineaciones.....	7
1.8.3.	Relación de apoyos	8
1.8.4.	Cruzamientos y paralelismos.....	9
1.8.5.	Características de los materiales	10
1.8.6.	Cimentaciones.....	13
1.8.7.	Sistema de puesta a tierra.....	13
1.8.8.	Órgano de Corte de Red (O.C.R.)	14
1.8.9.	Campos electromagnéticos	17
1.9.	Ensayos eléctricos después de la instalación	17
1.10.	Patrimonio cultural, histórico y artístico de La Rioja	17
1.11.	Plazo de construcción	17
1.12.	Conclusión.....	18
1.13.	Anexo 1: Relación de propietarios afectados	19
1.14.	Anexo 2: Estudio Avifauna	23
1.14.1.	Objeto.....	23
1.14.2.	Normativa Aplicable.....	23
1.14.3.	Medidas Protectoras.....	23
1.14.4.	Características Principales de la Línea.....	23
1.14.5.	Características Particulares	24
1.14.6.	Valoración.....	25
1.14.7.	Conclusión.....	25
1.15.	Anexo 3: Estudio de Gestión de Residuos	26
1.15.1.	Introducción.....	26
1.15.2.	Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición (RCDs) 26	
1.15.3.	Medidas para la prevención de generación de residuos	29
1.15.4.	Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos 29	
1.15.5.	Medidas para la separación de los residuos en obra	29
1.15.6.	Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto	29
1.15.7.	Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	30
1.15.8.	Normas y reglamentación aplicada.....	31
1.16.	Anexo 4: Estudio Básico de Integración Paisajística	32
1.16.1.	Objeto.....	32
1.16.2.	Normativa Aplicable.....	32
1.16.3.	Alcance y contenido del estudio.....	32
1.16.4.	Características generales de la línea aérea.....	32

1.16.5.	Localización y emplazamiento	33
1.16.6.	Descripción del trazado de la línea	33
1.16.7.	Actuaciones susceptibles de generar impacto	33
1.16.8.	Área de estudio	34
1.16.9.	Unidades de Paisaje.....	34
1.16.10.	Valor paisajístico: calidad visual.....	36
1.16.11.	Valor paisajístico: Fragilidad visual	39
1.16.12.	Medidas de integración paisajística y programa de implementación	42
1.16.13.	Anejo fotográfico.....	44
1.16.14.	Conclusiones sobre la integración visual	50
2	CALCULOS	51
2.1.	Cálculos eléctricos de la línea aérea de media tensión.....	51
2.1.1.	Datos de partida	51
2.1.2.	Capacidad de transporte por límite térmico.....	51
2.1.3.	Caída de tensión.....	51
2.1.4.	Pérdida de potencia.....	51
2.1.5.	Puesta a tierra	51
2.1.6.	Cálculo de los campos magnéticos.....	59
2.2.	Cálculos mecánicos	61
2.2.1.	Resumen conductores.....	61
2.2.2.	Tabla de tendido.....	61
2.2.3.	Esfuerzos resultantes apoyos.....	64
2.2.4.	Esfuerzos nominales apoyos	65
2.2.5.	Crucetas	68
3	PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS	69
3.1.	Características de los materiales	69
3.1.1.	Calidad	69
3.1.2.	Características generales	69
3.1.3.	Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión ...	69
3.1.4.	Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión.....	69
3.1.5.	Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión	70
3.1.6.	Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión.....	70
3.2.	Ejecución y recepción técnica de las instalaciones	70
3.2.1.	Introducción.....	70
3.2.2.	Disposiciones que se deben cumplir.....	70
3.2.3.	Definiciones.....	70
3.2.4.	Ordenación de los trabajos de ejecución	71
3.2.5.	Procedimiento de recepción	71
3.2.6.	Materiales.....	72
3.2.7.	Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones	72
3.2.8.	Calificación de contratista.....	72
3.3.	Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento	72
3.3.1.	Normas UNE	72
3.3.2.	Normas sobre materiales.....	72
3.3.3.	Manuales técnicos de distribución	73
3.4.	Anexo B: Relación de documentos informativos.....	73
3.4.1.	Normas sobre materiales.....	73
3.4.2.	Manuales técnicos de distribución	77
4	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	78
4.1.	Objeto.....	78
4.2.	Metodología.	78
4.3.	Memoria descriptiva.....	79
4.3.1.	Aspectos generales.	79

4.3.2.	<i>Identificación y evaluación de los riesgos.</i>	79
4.4.	Medidas de prevención.	84
4.5.	Medidas de protección.	87
4.6.	Conclusiones.	96
<u>5</u>	<u>PRESUPUESTO</u>	<u>98</u>
<u>6</u>	<u>PLANOS</u>	<u>104</u>

1 MEMORIA

1.1. Antecedentes

I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., con CIF A-95075578 y con domicilio en avenida San Adrián 48, 48003 de Bilbao (Vizcaya), es titular de la línea aérea a 13,2 kV denominada "Castañares" de STR "Santo Domingo", que dispone de Acta de Puesta en Marcha con número de expediente de Industria AT-18.992, y de la línea enlace "Castañares-Ábalos", en proyecto y con número de expediente de Industria AT-24.277.

1.2. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es describir las condiciones técnicas y económicas de la construcción de la nueva línea aérea a 13,2 kV que enlace la línea "Santo Domingo-Castañares" con la línea de enlace "Castañares-Ábalos".

La construcción de la línea que enlaza el apoyo nº 107 de la línea a 13,2 kV "Santo Domingo-Castañares" con el apoyo nº 361 de la línea de "Enlace Castañares-Ábalos", tiene como finalidad la mejora de la calidad del servicio en la zona.

El presente proyecto se empleará para la obtención de Autorización administrativa, Aprobación del proyecto y Declaración de utilidad pública.

Se hace constar que el diseño de la presente línea aéreo-subterránea a 13,2 kV se ha realizado de acuerdo con el "Proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A) " Ref. MT 2.21.66, en su última edición.

1.3. Reglamentación

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y todas las modificaciones que le afecten:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (RD 842/2002).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas de la Empresa Suministradora de Energía I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., de aplicación a esta instalación.
- Condicionados y Ordenanzas Municipales que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Ley 7/2004 del 18 de octubre de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja, publicado en el BOR nº 136 de 23 de octubre de 2004.

- Normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas, con objeto de proteger la avifauna, Decreto 32/1998, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, publicado en el BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.
- MO 02.P2.30. Manual de organización para la gestión de materiales sobrantes. Revisión 2.
- Decreto 44/2014, de 16 de octubre, por el que se regulan las actividades de producción y gestión de residuos y su registro, publicado en el BOR nº 131 de 22 de octubre de 2014.
- Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, publicado en el BOR nº 65 de 29 de mayo de 2019.

1.4. Promotor

A efectos de lo establecido en el art. 2 c del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor es **i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**, en adelante i-DE, con CIF A-95075578 y domicilio social en Bilbao, Avenida de San Adrián, 48.

1.5. Organismos afectados

Los organismos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto son:

- a) Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de La Rioja. Servicio de Conservación de la Naturaleza y Planificación
- b) Dirección General de Cultura. Servicio de Conservación del Patrimonio Histórico Artístico
- c) Confederación Hidrográfica del Ebro
- d) Ayuntamiento de San Torcuato
- e) Ayuntamiento de Bañares
- f) Ayuntamiento de Cidamón.

1.6. Situación y Emplazamiento

Situado según plano de situación que se adjunta en el apartado 6 del presente documento, en los términos municipales de San Torcuato, Bañares y Cidamón (La Rioja).

1.7. Descripción de la instalación

1.7.1. Línea de media tensión

Origen	Apoyo nº 107 Línea aérea a 13,2 kV "Castañares" de STR "Santo Domingo"
Final	Apoyo nº 361 Línea aérea a 13,2 kV Enlace "Castañares-Ábalos" (En proyecto)
Tendido	Aéreo
Tensión de servicio	13,2 kV
Circuitos	Simple circuito
Conductor	100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A)

1.7.2. Resumen UUFF

Montaje	
Longitud tendido	1.847 m de cable nuevo (100-AL1/17-ST1A) entre apoyos 106 y 361)
Nº apoyos	13
Material	Metálico de celosía
O.C.R.	1 ud (en apoyo 495)
Desmontaje:	
Longitud	154 m de LAC-28
Nº apoyos	2

1.7.3. Otros parámetros técnicos de la instalación

Categoría de la línea	3ª
Tensión Nominal	13,2 kV
Tensión más elevada	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Conductor	100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A)
Tª máx. servicio cond. de Al	85º C
Apoyos	Metálicos y hormigón.
Cimentaciones	Monobloque
Armados y Crucetas	Metálicos, simple circuito.
Aislamiento	Cadenas de suspensión: composite U70YB20P. Cadenas de amarre: composite U70YB66P AL.
Tomas de tierra	Según fija el RLAT en su ITC-LAT-07 (art. 7.3) y MT 2.23.35. En apoyos frecuentados y de maniobra: - Valores admisibles de la tensión de contacto V_{ca} Además, debe cumplirse: - Para V: 13,2 KV Resistencia $\leq 50 \Omega$ En apoyos no frecuentados: - Para V: 13,2 KV Resistencia $\leq 150 \Omega$

1.8. Línea aérea de media tensión

1.8.1. Generalidades

La nueva línea aérea proyectada tiene por objeto enlazar la línea aérea a 13,2 kV "Castañares" de STR "Santo Domingo" con la línea de enlace "Castañares-Ábalos". El trazado de la línea aérea se refleja en el plano nº 3 de planta y perfil.

Las actuaciones que se llevarán a cabo son:

- Instalación de los nuevos apoyos con sus armados correspondientes, desde el nº 488 al 498.
- Sustitución del apoyo nº 106 y 107 de la línea "Santo Domingo-Castañares" y desmontaje de los actuales.
- Tendido de nuevo conductor entre el nuevo apoyo 106 de la línea "Santo Domingo-Castañares" y el apoyo nº 361 (en proyecto) de la línea de enlace "Castañares-Ábalos".
- Cambio del armado del apoyo nº 361 de la línea, en proyecto, de enlace "Castañares-Ábalos" de bóveda a cruceta recta con aisladores amarre.
- Conexión de la línea aérea particular de alimentación al C.T. particular "Gómez Escolar F" en el nuevo apoyo nº 107, en el cual se instalará un juego de fusibles de expulsión tipo XS, al igual que los existentes en el apoyo nº 107 que se desmonta.

- Instalación de un O.C.R. en el apoyo nº 495.
- Achatarramiento del conductor tipo LAC-28 existente entre los actuales apoyos 106 y 107, a eliminar.
- Tendido de conductor existente entre el apoyo nº 105 y el nuevo apoyo nº 106 de la línea "Santo Domingo-Castañares"

El conductor será el denominado 100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A) de 116,70 mm² de sección, con simple circuito y un EDS del límite estático dinámico en zona B. El aislamiento estará formado por aisladores poliméricos.

1.8.2. Trazado y alineaciones

El trazado de la línea aérea a 13,2 kV tiene una longitud de 2.030 m que afecta a los términos municipales de San Torcuato (972 m), Bañares (567 m) y Cidamón (491 m), está distribuido en ocho alineaciones, las cuales pasamos a describir:

Serie nº 1

Tiene su origen en el apoyo nº 105, existente, de la línea aérea a 13,2 kV "Santo Domingo-Castañares" y finaliza en el apoyo nº 106, a sustituir, de la misma línea. Consta de un único vano con una longitud total de 183 m.

El apoyo nº 106 se sustituirá por una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000 de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el camino de Castañares a Zarratón.

Este vano se ha calculado con un tense de un 15%.

Serie nº 2

Consta de un único vano de 154 m de longitud, con inicio en el apoyo nº 106, descrito anteriormente, y final en el nº 107. Forma un ángulo de 201,14 g con la alineación anterior.

El apoyo nº 107 se sustituirá por una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500 de 16 metros. En punta se instalará una cruceta recta RC2-20/S para la nueva línea y a 1,8 m por debajo se instalará otra cruceta recta RC2-15/S donde se instalará un juego de fusibles de expulsión, desde donde partirá la línea aérea particular a 13,2 kV, existente, de alimentación al centro de transformación particular "Gómez Escolar,F".

El tensado de este vano es de un 11,2%.

Serie nº 3

Consta de un vano de 138 m y forma un ángulo de 230,32 g con la serie anterior. El EDS es del 11,3%.

Tiene su origen en el apoyo nº 107, descrito en la serie anterior y finaliza en el apoyo nº 488 Este apoyo será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 4

Está formada por un solo vano de 149 m de longitud y un EDS del 11,3 %, entre los apoyos 488 y 489.

El apoyo nº 489 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Canal del Najerilla, en su tramo subterráneo en esa zona.

Serie nº 5

Está formada por tres vanos de 123, 127 y 196 m de longitud, comprendidos entre los apoyos 489 y 492. Forma un ángulo de 199,34 g con la serie anterior y la serie está tensada al 11,3%.

El apoyo nº 490 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta bóveda del tipo BC2-20.

El nº 491 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta bóveda del tipo BC2-20.

La serie termina en el apoyo nº 492 que será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 6

Tiene dos vanos de 120 y 190 m de longitud, con origen en el apoyo nº 492 y final en el nº 494.

Esta serie tiene un tesado del 11,1%.

El apoyo nº 493 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta bóveda del tipo BC2-20. Y el apoyo nº 494 una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el camino Zaballa entre los apoyos 493 y 494.

Serie nº 7

Tiene un único vano de 178 m de longitud y un EDS del 11,1%.

El apoyo nº 495 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros y cruceta recta del tipo RC2-20/S. Este apoyo estará acondicionado para la instalación de un O.C.R.

Realiza un cruzamiento con el Camino de Castañares de Rioja.

Serie nº 8

Esta es la última serie y está formada por tres vanos de 147, 155 y 169 m de longitud, comprendidos entre los apoyos 495 y 361. El EDS será de 11,2%.

El apoyo nº 496 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta bóveda del tipo BC2-20.

El nº 497 será también una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000 y cruceta bóveda del tipo BC2-20, pero con una altura de 16 m.

El último apoyo de la serie es el nº 361 de la línea aérea "enlace Castañares-Ábalos" (en proyecto). Este apoyo en proyecto figura como C-7000/18 y cruceta bóveda BC3-20/5, pero es necesario cambiar la cruceta proyectada por una recta del tipo RC2-20/S para poder realizar la derivación a la nueva línea que se está describiendo. Para ello, a 1,8 m por debajo, se instalará otra cruceta recta del mismo tipo en la cual se conectará la línea que se describe en el presente proyecto.

1.8.3. Relación de apoyos

Nº	TIPO APOYO/ Amarre (CA)- Suspensión (CS)	ALTURA LIBRE APOYO	TIPO CRUCETA	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89)		
				X	Y	Z
105	HV-510/13/CS	12,69	Actual	508.551,43	4.704.180,53	568,78
106	C-2000/16/CA	13,57	RC2/20-S	508.456,90	4.704.337,14	569,16
107	C-4500/16/CA	13,11	RC2-20/S RC2-15/S	508.379,51	4.704.470,67	568,20
488	C-2000/14/CA	11,63	RC2-20/S	508.372,80	4.704.608,48	568,97
489	C-2000/16/CA	13,57	RC2-20/S	508.365,53	4.704.757,55	581,89
490	C-2000/16/CS	13,57	BC2-20	508.358,24	4.704.880,97	582,69

491	C-2000/18/CS	15,52	BC2-20	508.350,79	4.705.007,00	581,85
492	C-2000/18/CA	15,52	BC2-20/S	508.339,22	4.705.203,74	581,40
493	C-2000/16/CS	13,57	BC2-20	508.332,08	4.705.323,58	579,73
494	C-2000/16/CA	13,57	RC2-20/S	508.320,84	4.705.513,68	579,20
495	C-2000/18/CA	15,06	RC2-20/S	508.310,32	4.705.691,43	577,94
496	C-2000/14/CS	11,63	BC2-20	508.301,65	4.705.838,49	576,72
497	C-2000/16/CS	13,57	BC2-20	508.292,47	4.705.993,68	575,75
361	C-7000/18/CA	13,09	RC2/20-S RC2/20-S	508.282,58	4.706.162,39	573,55

1.8.4. Cruzamientos y paralelismos

Para las condiciones de distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos, se seguirán las prescripciones indicadas en el punto 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de líneas de alta tensión y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

1.8.4.1. Relación de cruzamientos.

Nº	SERVICIO AFECTADO	TIPO	LONGITUD
1	Canal del Najerilla (tramo subterráneo) Titularidad: Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	9,81 m
2	Camino Zaballa Titularidad: Ayuntamiento de Bañares	Cruzamiento	5,41 m
3	Camino Castañares de Rioja Titularidad: Ayuntamiento de Bañares	Cruzamiento	2,78 m

1.8.4.1.1. Cruzamiento con Canal del Najerilla

- Cruzamiento de línea aérea simple circuito a 13,2 kV de cierre Antena Bañares y San Torcuato con el tramo subterráneo del Canal del Najerilla.
- Se efectúa entre los apoyos nº 488 y 489 del tipo C2000/14 (metálico de celosía existente) y C-2000/16 (metálico de celosía a instalar), respectivamente.
- Conductor: 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A) que tiene 116,70 mm² de sección total y 3.433 DaN. de carga mínima de rotura
- Longitud del vano del cruce: 149 m.
- Distancia del apoyo nº488 al Canal del Najerilla: 61,3 m
- Distancia del apoyo nº 489 al Canal del Najerilla: 75,89 m
- Distancia vertical del conductor en el punto de cruzamiento: 10,21 m

Según el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en el punto 5 de la ITC-LAT-07 "Distancias mínimas de seguridad. Cruzamientos y paralelismo", concretamente en su apartado 5.11 "Distancias a ríos y canales, navegables y flotables" la distancia mínima vertical de los conductores sobre la superficie del agua (en caso de máximo nivel alcanzable) será de:

$$D = G + 2,3 + D_{el}$$

siendo:

G: Gálibo, 4,7 m (para nuestro caso).

D_{el}: Distancia entre fase y tierra para U más elevada de 24 kV = 0,22.

Sustituyendo en la fórmula obtenemos un valor de:

$$D = 7,22 \text{ m}$$

Como se puede observar, se cumple ampliamente dicha separación.

1.8.4.2. Relación de paralelismos.

No existe ningún paralelismo

1.8.5. Características de los materiales

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente especificadas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales MT-NEDIS 2.03.20.

Las principales características de los materiales serán:

Tensión nominal	13,2 kV
Tensión asignada (Uo/U)	12/20 kV
Tensión más elevada (Um)	24 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	50 kV

1.8.5.1. Cables

El conductor es de aluminio-acero galvanizado de 1167 mm² de sección, según norma UNE 21016, cuyas características principales son:

- Designación UNE-EN 50182	100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A)
- Sección total, mm ²	116,7
- Diámetro aparente, mm	13,8
- Carga mínima de rotura, daN	3.433
- Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7.900
- Coeficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	19,1x10 ⁻⁶
- Masa aproximada, kg/m.	0,404
- Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,2869
- Densidad de corriente, A/mm ²	2,76
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50189

1.8.5.2. Aislamiento

Los aisladores deben ser diseñados, seleccionados y ensayados para que cumplan los requisitos eléctricos y mecánicos determinados en los parámetros de diseño de las líneas aéreas.

Los aisladores deben resistir la influencia de todas las condiciones climáticas, incluyendo las radiaciones solares. Deben resistir la polución atmosférica y ser capaces de funcionar satisfactoriamente cuando estén sujetos a las condiciones de polución.

Los aisladores compuestos están constituidos, básicamente, por un núcleo resistente dieléctrico, protegido por un revestimiento polimérico. Alrededor del núcleo se moldearán una serie de aletas o platos que asegurarán la línea de fuga especificada. Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, cuyo conjunto, así formado, soportará las cargas mecánicas indicadas a continuación.

Cumplirán con la norma UNE 21 909 "Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas, de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación" y complementariamente con la NI 48.08.01 "Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión"

Las características eléctricas mínimas de las cadenas de aisladores de composite para los dos niveles de aislamiento exigidos por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en adelante RLAT, son las que se indican en la tabla adjunta.

Características eléctricas de cadenas de aislamiento 20 kV

Nivel de contaminación	Material aislante	Aisladores Nº-Tipo	Nivel de aislamiento		Línea de Fuga mm.
			a choque kV	a F.I. kV	
II Medio	composite	U70YB20-AC	165	70	740
	composite	U70YB20-AL	165	70	1020
IV Muy Fuerte	composite	U70YB20P	165	70	720
	composite	U70YB20P-AC	165	70	720
	composite	U70YB66P-AL	380	165	2250

Teniendo en cuenta que la tensión de servicio prevista para la instalación proyectada es de 20 KV., de acuerdo con el punto 1.2 de la ITC-LAT-07 y 4.4 de la misma ITC-LAT-07 del Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, el nivel de aislamiento nominal del material a instalar será el siguiente:

- Tensión más elevada 24 kV
- Tensión de ensayo al choque 125 kV
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial 50 kV

El aislamiento de suspensión estará constituido por cadenas de composite tipo U70YB20P, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque 165 kV cresta
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ... 70 kV eficaces

El aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite tipo U70YB66-AL, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque 380 kV cresta
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial 165 kV eficaces

1.8.5.3. **Herrajes**

Se consideran herrajes todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y al conductor, los elementos de fijación del cable de tierra al apoyo y los elementos de protección eléctrica de los aisladores.

Los herrajes y accesorios de las líneas aéreas deben cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897.

Las características de los diferentes herrajes y sus ensayos de comprobación, deberán cumplir lo especificado en las Normas UNE 21006 y 21009.

Según Apartado 3.3 de ITC-LAT-07, 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. Dicha carga de rotura mínima será aquella cuya probabilidad de que aparezcan cargas de rotura menores es inferior al 2%. La carga de rotura mínima puede estimarse como el valor medio de distribución de las cargas de rotura menos 2,06 veces la desviación típica. 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.

Los herrajes utilizados en la línea proyectada serán de acero galvanizado en caliente, de acuerdo con el MT 2.23.15, siendo los principales:

- Horquilla de bola: Tipo UNESA HB-16, con una carga de rotura de 10.000 daN.
- Rótulas de enlace: Tipo UNESA R-16 y R-16P, con una carga de rotura de 9.000 daN.
- Grapa de amarre: Tipo UNESA GAC NI 58.80.00, con una carga de rotura de 6.500 daN.
- Grapa de suspensión: Tipo UNESA GSA NI 58.85.02, con una carga de rotura de 6.500 daN.

1.8.5.4. **Apoyos**

Se utilizarán apoyos metálicos de celosía de acuerdo con la norma UNE 207017 "Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución" y complementariamente con NI 52.10.01 "Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV"

Los apoyos de celosía constan de:

- Fuste. Parte inferior del apoyo, de forma troncopiramidal y base cuadrada.
- Cabeza. Parte superior del apoyo de forma prismática cuadrangular, con una longitud de 4,20 m.

Según apartado 2.4.1 de ITC-LAT-07, la calificación de los apoyos será atendiendo a:

- Tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea
 - o Apoyo de principio o fin de línea. Apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido
- Posición relativa respecto al trazado de la línea
 - o Apoyo de alineación. Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea
 - o Apoyo de ángulo. Apoyo de suspensión amarre o anclaje colocado en un ángulo del trazado de una línea

La designación de los apoyos según la citada NI será:

- C: apoyo de celosía
- 500/.../9000: esfuerzo nominal del apoyo [daN]
- 10/.../26: altura del apoyo [m]
- E/P: forma de instalar el apoyo, empotrado con placa base y pernos

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según norma NI 29.00.00 "Placas de señalización de seguridad" y se numerarán, empleando para ello, placas y números de señalización según norma NI 29.05.01 "Placas y números para señalización de apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión".

1.8.5.5. **Crucetas**

Las crucetas a utilizar serán metálicas, de acero galvanizado en caliente, y cumplirán la norma NI 52.31.02 "Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aérea de tensión nominal hasta 20 kV", NI 52.31.03 "Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV" y NI 52.30.22 "Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV".

Su diseño responde a todas las exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, y a la protección de la avifauna.

1.8.6. Cimentaciones

Las cimentaciones serán monobloques a base de macizos prismáticos de hormigón en masa tipo H-25 de sección cuadrada.

Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice.

Se considera que el hoyo puede realizarse con los medios mecánicos habituales (cimentaciones en tierra).

1.8.7. Sistema de puesta a tierra

Las puestas a tierra de los apoyos, se realizarán con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad se recogen en el M.T. 2.23.35.

Según Apartado 7.1 del ITC-LAT-07, el sistema de puesta a tierra deberá:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión (Apartado 7.3.2 de ITC-LAT-07)
- Resistir, desde el punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo (Apartado 7.3.3 de ITC-LAT-07)
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra (Apartado 7.3.4 de ITC-LAT-07)
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea (Apartado 7.3.5 de ITC-LAT-07)

Los sistemas y elementos de conexión de las puestas a tierra estarán conformes con lo expuesto en el Apartado 7.2. de ITC-LAT-07.

Según el Apartado 7.2.4. de ITC-LAT-07, los apoyos, tanto metálicos como de hormigón, se conectarán a tierra.

La disposición de las puestas a tierra será mediante electrodo de difusión o mediante anillo cerrado. Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm². Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

Conforme a lo expuesto en el Apartado 7.3.4.2. de ITC-LAT-07, a la hora de garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- 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 espera 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. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos. El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el Apartado 7.3.4.3. del ITC-LAT-07. Dentro de este tipo de apoyos se pueden distinguir dos subtipos:
 - 1) Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc. Se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, Ra1, y la resistencia a tierra de contacto, Ra2. Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 Ω .
 - 2) Apoyos frecuentados sin calzado: Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, campings, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos. Se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia

a tierra en el punto de contacto, Ra2. La resistencia adicional del calzado, Ra1, será nula.

- Apoyos no frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Los apoyos que alberguen las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo cumplirán los mismos requisitos que el resto de apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que estén destinados a albergar aparatos de maniobra, deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

La configuración proyectada para los nuevos apoyos nº 107 y 495 será para *apoyo frecuentado* y de *no frecuentado* para el resto. Para garantizar la seguridad de las personas, la puesta a tierra del apoyo deberá evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

1.8.8. Órgano de Corte de Red (O.C.R.)

Las características principales del equipo automatizado (O.C.R.) se resumen a continuación.

Los equipos estarán diseñados para ser utilizados en las siguientes condiciones, según el apartado 2.1 de la norma UNE 60 694:

- Temperatura del aire ambiente $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Temperatura mínima del aire ambiente $> -25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Instalación intemperie
- Capa del hielo: $\leq 20\text{ mm}$
- Presión de viento: 700 N/m^2
- Calentamiento: $\leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$, bajo corriente nominal, con el aire ambiente en condiciones de contaminación industrial normal.

El montaje de toda la instalación se hará de acuerdo con las normas que I-DE tiene establecidas para este tipo de Órgano.

1.8.8.1. **Interruptor Seccionador**

1.8.8.1.1. Características eléctricas asignadas

El interruptor seccionador cumplirá con la norma UNE EN 60 265-1 y será categoría E3 m2.

La categoría E3 supone que satisfará los valores indicados en la siguiente tabla.

Según normas CEI - CAT. E3M2				
versión			S3/S2D	S4/S3D
tensión asignada (kV eff.)			24	36
intensidad nominal (A)			400 ó 630	
nivel de aislamiento	kV eficaces, 50 Hz/1 min	en relación a la masa	50	70
		a la distancia de seccionamiento	60	80
	onda de choque kV, 1,2/50 μs	en relación a la masa	125	170
		a la distancia de seccionamiento	145	195
poder de corte (A)	carga principalmente activa		400 ó 630	
	carga en bucle		400 ó 630	
	transformador en vacío		10	20
	línea en vacío		10	10
poder de cierre	kA (valor cresta)		31,5 (5 operaciones)	
intensidad de corta duración	kA (valor eficaz) - 1 s		12,5	12,5 (3 s.)
	kA (valor cresta)		31,5	31,5

La categoría M2, para una endurancia mecánica de 5.000 maniobras.

1.8.8.1.2. Frecuencia signada

La frecuencia asignada será de 50 HZ.

1.8.8.1.3. Sistema de extinción del arco

Atendiendo al medio en que se realiza el cierre o la apertura de los contactos principales será:

- de hexafluoruro de azufre (SF₆)
- de vacío

1.8.8.1.4. Accionamiento.

El mando motorizado del interruptor-seccionador será accionado eléctricamente y permitirá la maniobra local desde el armario de control.

Contará con un mando de accionamiento manual por palanca o pértiga. Vendrá preparado para ser enclavado por candado en cualquiera de las posiciones que estarán debidamente indicadas. El candado cumplirá con la Norma NI 16.20.01.

El accionamiento manual será operable desde el suelo. Situado en su parte inferior y visible desde el suelo, llevará un indicador que permita conocer el estado del interruptor-seccionador.

1.8.8.1.5. Aisladores.

Serán de porcelana vitrificada según UNE EN 61 264, o poliméricos según UNE 21 909 y tendrán una línea de fuga clase III según la norma CEI 60815.

1.8.8.1.6. Transformadores de intensidad.

Dispondrán de transformadores de intensidad toroidales para la detección de defecto (de fase y homopolar), y estarán integrados en el propio interruptor-seccionador.

La relación de transformación será como mínimo de 500/1 A y cumplirán con la norma UNE EN 60 044-1.

1.8.8.2. Transformador de alimentación

El suministro de energía para el control del interruptor-seccionador se realizará mediante un transformador del tipo intemperie fijado al bastidor del interruptor por el fabricante. Incorporará los elementos necesarios para su conexión a la línea de alta tensión y mantendrá la misma tensión de salida en el secundario (multisesión) con independencia de la tensión nominal de la red o con conector multitensión de entrada variable que mantenga una tensión de salida constante.

La potencia mínima del transformador será de 300 VA y su tensión 230 V a.c. y cumplirá con lo especificado en la norma UNE EN 60 076-1.

1.8.8.3. Protección sobretensiones

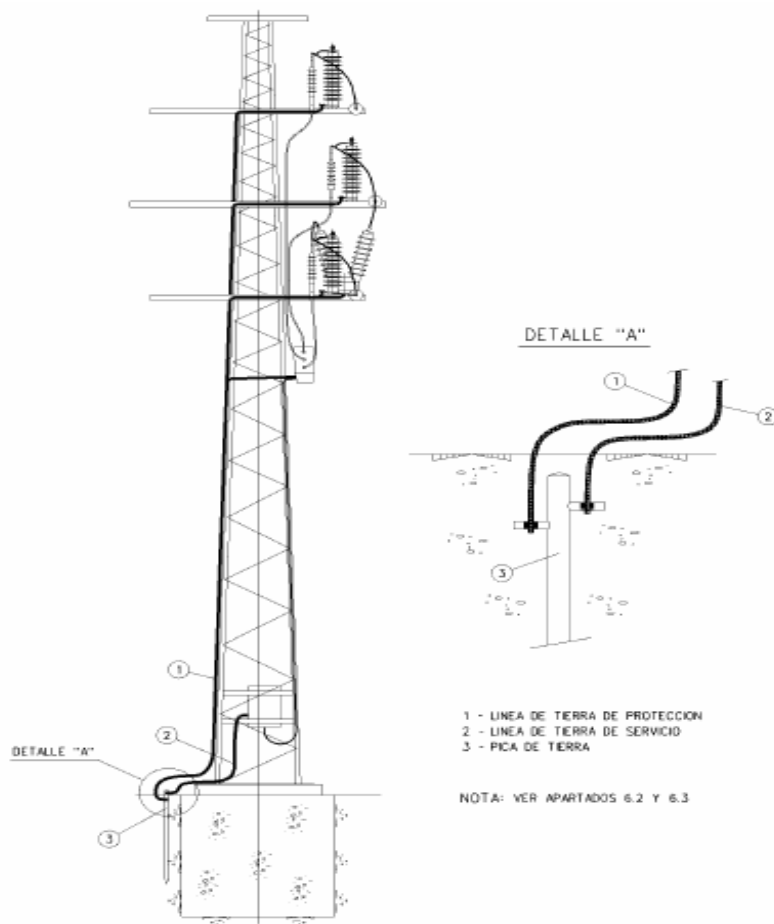
Los pararrayos serán de acuerdo con la norma NI 75.30.02 y adaptados a la tensión de la red.

1.8.8.4. Bastidor soporte

El bastidor, soporte y los anclajes para la sujeción del OCR y sus elementos asociados serán los adecuados para su montaje aéreo sobre el apoyo. El material férreo cumplirá con la norma NI 00.06.10.

1.8.8.5. Puesta a tierra

Las partes metálicas del O.C.R., así como el armario de control, tendrán accesible exteriormente y marca de conexión de la puesta a tierra mediante tornillo de acero inoxidable A2 70 para su unión con la tierra del apoyo de la línea. El símbolo correspondiente será según la norma UNE EN 60 617-2 y estará visible en las proximidades del borne.



1.8.8.6. Armario de control

1.8.8.6.1. Características constructivas

Se suministrará un armario de control que no sea de acero de carbono, que contendrá el equipo de alimentación de corriente continua, la batería de corriente continua y el conjunto de elementos necesarios para realizar las funciones exigidas al OCR.

Además, dispondrá de espacio necesario para alojar los componentes destinados al telecontrol:

- Un transceptor
- Un módem de comunicaciones
- Una unidad de terminal remoto (RTU/PLC)

Las dimensiones estimadas para alojar estos equipos serán 250x450x350 mm.

La disposición de los elementos permitirá su fácil supervisión y sustitución y no será necesario el desmontaje previo de ninguno de ellos para acceder al otro.

La refrigeración será preferiblemente por convección natural y el incremento máximo de temperatura en el interior del armario no será superior a 20 °C de la temperatura ambiente.

La puesta tendrá un ángulo de apertura mínimo de 120°, desde la posición de cierre y estará eléctricamente unida con el cuerpo principal con trenza de cobre aislado. El cierre tendrá como mínimo 2 puntos de bloqueo y vendrá preparado para ser cerrado con un candado o cerradura según NI 16.20.01.

El armario tendrá un grado de protección IP43 e IK07 según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 120 respectivamente.

1.8.9. Campos electromagnéticos

De acuerdo con el MT 2.21.66, en su última edición, denominado proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A), el campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el informe “Campos eléctricos y magnéticos provocados por LLAA de distribución eléctrica”, donde se puede comprobar su valor que es muy inferior al límite especificado de 100 μ T, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

1.9. Ensayos eléctricos después de la instalación

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. o por una empresa mandataria. Si la verificación fuera realizada por empresas mandatadas, éstas deberán ser empresas instaladoras habilitadas según ITC RAT 21. Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento

Adicionalmente se realizarán también todas aquellas mediciones y verificaciones de aplicación según normativa I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.10. Patrimonio cultural, histórico y artístico de La Rioja

El trazado de la línea afecta a suelo no urbanizable de los términos municipales de San Torcuato, Bañares y Cidamón, por lo que, se tendrá en cuenta el cumplimiento de la Ley 7/2004 del 18 de octubre (B.O.R. Nº 136 de 23/10/2004), de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja.

Según el artículo 31 de la Ley señala que “la Consejería competente en materia de Cultura deberá ser informada de todos los proyectos tanto públicos como privados, que por su incidencia sobre el territorio afecten a bienes pertenecientes al patrimonio cultural, histórico y artístico de La Rioja”.

Es por ello, por lo que se ha procedido a realizar la consulta pertinente ante la Dirección General de Cultura y Turismo del Gobierno de La Rioja.

Estos concluyen, en su informe de fecha 01/10/20, que ninguno de los apoyos proyectados para la ejecución de la línea afecta a bienes patrimoniales, por lo que no consideran necesario establecer medidas correctoras.

1.11. Plazo de construcción

Se pretende construir la totalidad de la obra en un plazo máximo de un mes.

1.12. Conclusión

Por la presente Memoria y el resto de documentos del presente proyecto se estiman descritas las instalaciones a realizar, por lo que elevamos el presente proyecto a la superioridad para la obtención de Autorización administrativa, Aprobación del proyecto y Declaración de utilidad pública, quedando a su disposición para cualquier aclaración que estimen oportuna.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



BOSLAN
INGENIEROS Y CONSULTORÍA

1.13. Anexo 1: Relación de propietarios afectados

Las parcelas afectadas pertenecen a los términos municipales de San Torcuato, Bañares y Cidamón (Comunidad Autónoma de La Rioja).

TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN TORCUATO

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud Tendido (m)	Anchura conductores (m)	Zona servidumbre vuelo (m²)	Zona corte arbolado (m²)	Nº apoyo S/P	Ocupación Apoyo (m²) -1	Anillo sistema tierras (m) -2
1	501	34	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: PECIÑA SAMANIEGO ALFREDO CL TARTANGA (ALTZAGA) 1 48950 - ERANDIO (BIZKAIA))	16,39	4	97,40		106	1,32	
2	501	33	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: ORTIZ DE LANDAZURI CAÑAS, CÉSAR C/ Alfonso VII 11, Esc: 3, 4º B 26007 - LOGROÑO (LA RIOJA))	70,11	4	686,40				
3	501	32	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: LAHERA BAÑARES ARTEMIO Avda. República Argentina 3, Esc: 2, 2º C 26002 - LOGROÑO (LA RIOJA))	131,54	4	1.064,12		107	12,75	
4	501	31	a: CR Labor o labradío regadío b: E Pastos	Desconocido (Último titular catastral conocido: NANCLARES ALVAREZ ANDRES Cm Mendiguerra 2 Es:1, 2º A 26330 - BRIONES (LA RIOJA))	152,88	4	1.275,48		488	1,17	
5	501	29	a: CR Labor o labradío regadío b: E Pastos	Desconocido (Último titular catastral conocido: LLORENTE PECIÑA RAMON JESUS C/ CGDOR JUAN FCO DE LUJAN 8, 5º B 28030 - MADRID (MADRID))	70,63	4	590,75		489	0,66	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

6	501	27	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: VITORES ALONSO FERNANDO CL HUESCA 82 Es:1 Pl:02 Pt:A2 26005 - LOGROÑO (LA RIOJA))	123,63	4	1.219,34		489 490	0,66 0,66	
7	501	26	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: VENTOSA BLANCO MILAGROS (HDROS) CL HUESCA 82 Bl:82 Pl:06 Pt:D 26005 - LOGROÑO (LA RIOJA))	126,26	4	1.275,04		490 491	0,66 0,77	
8	501	20	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: PALACIOS ORTIZ DE LANDAZURI MARIA PIEDAD CL NUEVA 11 26257 - BAÑARES (LA RIOJA))	57,00	4	546,95		491	0,77	

TÉRMINO MUNICIPAL DE BAÑARES

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud Tendido (m)	Anchura conductores (m)	Zona servidumbre vuelo (m²)	Zona corte arbolado (m²)	Nº apoyo S/P	Ocupación Apoyo (m²) -1	Anillo sistema tierras (m) -2
9	520	1319	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: PALACIOS ORTIZ DE LANDAZURI MARIA PIEDAD CL NUEVA 11 26257 - BAÑARES (LA RIOJA))	45,51	4	507,99				
10	520	1316	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: FERNANDEZ MURILLO CARLOS CR NAJERA 16 URUÑUELA. 26313 - URUÑUELA (LA RIOJA))	94,66	4	888,28		492	0,77	
11	520	1315	CR Labor o labradío regadío	MURILLO LLAMAZARES MARÍA DOLORES FERNÁNDEZ GIMILIO CAYO	35,89	4	347,54		492	0,77	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

12	520	1314	CR Labor o labradío regadío	BAÑUELOS BLANCO MARIA DEL CARMEN ADRIANA FUENTE DE LA SALUD 9 Pl:03 Pt:C 1003 - VITORIA (ÁLAVA)	84,07	4	1.120,79		493	0,66	
13	520	1313	CR Labor o labradío regadío	PALACIOS NEGUERUELA ROSA MARIA CL REAL DE ABAJO 17 26257 - BAÑARES (LA RIOJA)	70,47	4	810,60		493	0,66	
14	520	1306	a: CR Labor o labradío regadío b: CR Labor o labradío regadío	BRAVO GARCÍA MARINA CL CALVARIO 8 Pl:03 Pt:B 26250 - SANTO DOMINGO DE LA CALZADA (LA RIOJA) BRAVO GARCÍA DANIEL CL LAS VIÑAS 5 Pl:05 Pt:D INTERIOR 48980 - SANTURTZI (BIZKAIA)	32,15	4	555,11				
15	520	1305	CR Labor o labradío regadío	ORTEGA GÓMEZ VIRGINIA ESPERANZA CL BRETON DE LOS HERREROS 1 Es:1 Pl:04 Pt:IZ 26001 – LOGROÑO (LA RIOJA) ORTEGA GÓMEZ JOSÉ LUIS CL GRAN VIA JUAN CARLOS I 46 Es:1 Pl:09 Pt:IZ 26005 - LOGROÑO (LA RIOJA)	51,38	4	679,98				
16	520	1304	CR Labor o labradío regadío	ORTEGA GÓMEZ VIRGINIA ESPERANZA CL BRETON DE LOS HERREROS 1 Es:1 Pl:04 Pt:IZ 26001 – LOGROÑO (LA RIOJA) ORTEGA GÓMEZ JOSÉ LUIS CL GRAN VIA JUAN CARLOS I 46 Es:1 Pl:09 Pt:IZ 26005 - LOGROÑO (LA RIOJA)	27,79	4	197,48		494	0,66	
17	520	1303	a: CR Labor o labradío regadío b: CR Labor o labradío regadío	SANES GÓMEZ MARÍA SANTOS (HDROS) AV JORGE VIGON 30 Es:1 Pl:03 Pt:DR 26003 - LOGROÑO (LA RIOJA)	106,96	4	1.182,35		494	0,66	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

18	520	1301	CR Labor o labradío regadío	PALACIOS PALACIOS RAFAEL CL SAN CRISTOBAL 14 26257 - BAÑARES (LA RIOJA)	43,66	4	488,19				
----	-----	------	--------------------------------	---	-------	---	--------	--	--	--	--

TÉRMINO MUNICIPAL DE CIDAMÓN

Finca	Polígono	Parcela	NATURALEZA	TITULAR	Longitud Tendido (m)	Anchura conductores (m)	Zona servidumbre vuelo (m ²)	Zona corte arbolado (m ²)	Nº apoyo S/P	Ocupación Apoyo (m ²) -1	Anillo sistema tierras (m) -2
S/P	nº	nº									
19	1	13	CR Labor o labradío regadío	Desconocido (Último titular catastral conocido: SANES GÓMEZ MARÍA SANTOS (HDROS) AV JORGE VIGON 30 Es:1 Pl:03 Pt:DR 26003 - LOGROÑO (LA RIOJA))	19,99	4	120,03		495	6,63	
20	1	12	a: CR Labor o labradío regadío b: CR Labor o labradío regadío c: E Pastos d: I Improductivo	Desconocido (Último titular catastral conocido: GOMEZ ESCOLAR CARRERAS ELENA AV JORGE VIGON 5 Es:1 Pl:04 Pt:IZ 26003 - LOGROÑO (LA RIOJA))	471,84	4	4.836,17		495 496 497 361 (exist)	6,63 1,17 1,77	

(1): Incluye, en su caso la acera perimetral necesaria.

(2): En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad de 1 m.

LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

- 1) Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.
- 2) Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



1.14. Anexo 2: Estudio Avifauna

1.14.1. Objeto

El trazado aéreo afecta a suelo no urbanizable, por lo que, en cumplimiento del Decreto 32/1998 del 30 de abril (B.O.R. nº 54 de 5 de mayo de 1998), sobre Normas para Protección de Avifauna, es preceptiva su aprobación por la Dirección General del Medio Natural del Gobierno de La Rioja.

Asimismo, todos los elementos constructivos se ajustarán a lo especificado sobre protección de avifauna, contenido en el M.T. para líneas aéreas de media tensión, en el que se fijan las características y distancias previstas, siendo las mismas iguales o superiores a las exigidas. El importe de los materiales utilizados para el cumplimiento de las medidas protectoras de la avifauna asciende al uno por ciento del importe total de los materiales del proyecto que se detalla en apartado correspondiente.

1.14.2. Normativa Aplicable

- El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias según Real Decreto 223/08 de 15 de febrero de 2008 (B.O.E. del 19/03/08).
- 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, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, B.O.E. de 09/05/14.
- Normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas, con objeto de proteger la avifauna, Decreto 32/1998, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

1.14.3. Medidas Protectoras

- Para aislamiento de la línea de alta tensión, se utilizarán cadenas de composite de 1,17 m tipo U70YB66P-AL. Por otro lado, se utilizará el aislador tipo U70YB20P para suspendido. Los elementos de protección o maniobra se colocarán invertidos a distancia suficiente de la cabecera de los apoyos.
- Los puentes de los apoyos de amarre y seccionamiento, quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión. A su vez, los puentes de unión de autoválvulas y seccionadores a la línea de alta tensión, además de los de derivación, se aislarán convenientemente.
- Para crucetas o armados de tipo recto con aisladores de amarre, se aislarán convenientemente los conductores del puente de cada fase (Incluidas las grapas).
- Para crucetas o armados de tipo bóveda con aisladores en suspensión, se aislará convenientemente el conductor central 1,00 m a cada lado del punto de enganche (incluida la grapa).
- En los apoyos la separación mínima entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es de 1,50 y 0,70 m. respectivamente.

1.14.4. Características Principales de la Línea

- Tensión de suministro..... 13,2 KV
- Conductor..... Aluminio con alma de Acero tipo 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A)
- Apoyos..... Metálicos de celosía tipo C de cimentación monobloque

1.14.5. Características Particulares

Las características del apoyo a instalar se indican a continuación:

- a) Apoyo 105 (existente)
No se modifica
- b) Apoyo 106
Tipo de apoyo: C2000-16
Cruceta: tipo RC2-20/S.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.
- c) Apoyo 107
Tipo de apoyo: C4500-16
Cruceta: tipo RC2-20/S en punta. A 1,8 m por debajo se instalará otra tipo RC2-15/S para la derivación a la línea particular de alimentación al CT particular "Gómez Escolar F". En esta misma cruceta se instalarán un juego de tres fusibles de expulsión tipo XS.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.
- d) Apoyo 488
Tipo de apoyo: C2000-14
Cruceta: tipo RC2-20/S.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.
- e) Apoyo 489
Tipo de apoyo: C2000-16
Cruceta: tipo RC2-20/S.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.
- f) Apoyo 490
Tipo de apoyo: C2000-16
Cruceta: tipo BC2-20.
Aisladores de suspensión: Formados por aisladores composite tipo U70YB20P.
- g) Apoyo 491
Tipo de apoyo: C2000-18
Cruceta: tipo BC2-20.
Aisladores de suspensión: Formados por aisladores composite tipo U70YB20P.
- h) Apoyo 492
Tipo de apoyo: C2000-18
Cruceta: tipo RC2-20/S.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.
- i) Apoyo 493
Tipo de apoyo: C2000-16
Cruceta: tipo BC2-20.
Aisladores de suspensión: Formados por aisladores composite tipo U70YB20P.
- j) Apoyo 494
Tipo de apoyo: C2000-16
Cruceta: tipo RC2-20/S.
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.
- k) Apoyo 495

Tipo de apoyo: C2000-18

Cruceta: tipo RC2-20/S. Este apoyo estará adecuado para la instalación de un O.C.R.

Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.

l) Apoyo 496

Tipo de apoyo: C2000-14

Cruceta: tipo BC2-20.

Aisladores de suspensión: Formados por aisladores composite tipo U70YB20P.

m) Apoyo 497

Tipo de apoyo: C2000-16

Cruceta: tipo BC2-20.

Aisladores de suspensión: Formados por aisladores composite tipo U70YB20P.

n) Apoyo 361 (En otra tramitación)

Tipo de apoyo: C7000-18 (existente)

Cruceta: tipo RC2-20/S en punta y a 1, 8 m por debajo otra tipo RC2-20/S en la que se conectará la nueva línea.

Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB66-AL.

Se aislarán los puentes convenientemente con cinta termorretráctil tipo Olit de Raychem o similar (incluidas las grapas) y el conductor central de los apoyos de suspensión 1 m a cada lado del punto de enganche, incluida la grapa.

1.14.6. Valoración

Por las dimensiones de la línea proyectada y las medidas de protección adoptadas en la misma, no es de esperar muerte por electrocución de la avifauna.

1.14.7. Conclusión

Con todo lo expuesto anteriormente en la memoria, así como los planos que acompaña, creemos haber dejado perfectamente definido el cumplimiento del Decreto 32/1998 de 30 de abril sobre normas técnicas en las líneas eléctricas para la protección de la avifauna.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial



Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

1.15. Anexo 3: Estudio de Gestión de Residuos

1.15.1. Introducción

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, realizar la estimación de la cantidad de residuos a producir, así como el destino de los mismo y las medidas adoptadas para su clasificación en la ejecución del proyecto de línea aérea S.C. de 13,2 kV de cierre “Antena Bañares y San Torcuato”, en los términos municipales de San Torcuato, Bañares y Cidamón (La Rioja).

En el plano 01 de situación se muestra dónde se encuentran ubicadas las instalaciones a desmontar.

Atendiendo al punto 1 del Artículo 4 “Obligaciones del productor de RCDs” se contemplan los siguientes puntos.

1.15.2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición (RCDs)

La estimación de los residuos de construcción y demolición se ha codificado con arreglo a la lista Europea de Residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

		Toneladas
Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,50
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

		Toneladas
Tratamiento	Destino	Cantidad

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
-----------	-------------------------	--

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,1
Reciclado		0,25
Reciclado		
Reciclado		
Reciclado		0,50
Reciclado		
Reciclado		
Reciclado		0,01

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
-----------	------------------------	------

Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
-----------	------------------------	--

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

		Toneladas
Tratamiento	Destino	Cantidad

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	

Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,10
-----------------------	-------------------------	------

Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,00

Reciclado		
-----------	--	--

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

Toneladas

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desengrasantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	

Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Tratamiento Fco-Qco		
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad		
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs	
Reciclado		
Tratamiento Fco-Qco		
Tratamiento Fco-Qco		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento		
Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	

1.15.3. Medidas para la prevención de generación de residuos

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - a) Cauces.
 - b) Vaguadas.
 - c) Lugares a menos de 100 m de las riberas de los ríos.
 - d) Zonas próximas a bosques o áreas de arbolado.
 - e) Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

1.15.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos. Los residuos serán transportados y entregados al Gestor de RNP (Residuo no peligroso) como indica en Anexo A del MO.02.P2.30 de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.15.5. Medidas para la separación de los residuos en obra

En base al punto 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, 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:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo dentro de la obra en que se produzcan.

Los componentes metálicos se recogerán “todo mezclado”, y posteriormente se tratarán en planta por el Gestor de RNP (Residuo no peligroso).

El resto se depositará en vertedero controlado.

1.15.6. Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto

Se aplicará el Manual de Organización MO.02.P2.30 “Gestión de materiales sobrantes”, revisión 2, con fecha de 30 de diciembre de 2012, de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.15.7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Estimación de residuos				
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	75.182,72	€		
Tipología RCDs	Estimación (Tn)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/Tn)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,50	12,00	6,00	0,0080%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0080%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo				
1. Asfalto	0,00	22,00	0,00	0,0000%
2. Madera	0,00	20,00	0,00	0,0000%
3. Metales	0,85	12,00	10,20	0,0136%
4. Papel	0,00	20,00	0,00	0,0000%
5. Plástico	0,00	20,00	0,00	0,0000%
6. Vidrio	0,00	12,00	0,00	0,0000%
7. Yeso	0,00	12,00	0,00	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,00	12,00	0,00	0,0000%
2. Hormigón	0,10	12,00	1,20	0,0016%
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	2,00	12,00	24,00	0,0319%
4. Piedra	0,00	12,00	0,00	0,0000%
RCDs Potencialmente peligrosos				
1. Basuras	0,00	15,00	0,00	0,0000%
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	22,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0471%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I		0,00		0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II		114,97		0,1529%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...		75,18		0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			231,55	0,3080%

1.15.8. Normas y reglamentación aplicada

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en el BOE nº38 de 13 de febrero de 2008.
- MO 02.P2.30. Manual de organización para la gestión de materiales sobrantes. Revisión 2.
- Decreto 44/2014, de 16 de octubre, por el que se regulan las actividades de producción y gestión de residuos y su registro, publicado en el BOR nº 131 de 22 de octubre de 2014.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



1.16. Anexo 4: Estudio Básico de Integración Paisajística

1.16.1. Objeto

La línea eléctrica afecta a suelo no urbanizable por lo que le es de aplicación el Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.

La línea eléctrica se encuentra englobada dentro del apartado de obras públicas e infraestructuras en general, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a su ejecución, mantenimiento y servicio, concretamente en el subapartado e) de infraestructuras de transporte y distribución de energía, por lo que la línea tiene un uso autorizable condicionado. Esto conlleva la redacción de un estudio básico de integración paisajística, que se recoge en el presente documento y que contendrá las indicaciones recogidas en el artículo 19 y en la disposición adicional tercera del Decreto 18/2019.

El objeto de este estudio de integración paisajística es:

- Predecir y valorar la magnitud e importancia de los efectos que se pueden llegar a producir sobre el carácter y percepción del paisaje, a consecuencia de la ejecución y funcionamiento del proyecto
- Determinar las estrategias y medidas correctoras o compensatorias, para evitar los impactos o minimizar los posibles efectos negativos

1.16.2. Normativa Aplicable

- El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias según Real Decreto 223/08 de 15 de febrero de 2008 (B.O.E. del 19/03/08).
- 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, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo (B.O.E. de 09/05/14).
- Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, aprobado por Decreto 18/2019 de 17 de mayo de 2018 (B.O.R. del 29/05/19).

1.16.3. Alcance y contenido del estudio

Las Unidades de Paisaje se determinan como el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo periodo de tiempo. Identificándose por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas. La valoración de cada una de estas unidades se realizará atendiendo los valores de integración de la calidad y fragilidad paisajística, lo cual permitirá obtener la aptitud paisajística y los niveles de protección del paisaje de las distintas zonas del territorio.

1.16.4. Características generales de la línea aérea

Origen	Apoyo nº 107 Línea aérea a 13,2 kV "Castañares" de STR "Santo Domingo"
Final	Apoyo nº 361 Línea aérea a 13,2 kV Enlace "Castañares-Ábalos" (En proyecto)
Categoría de la línea	3ª
Tensión de servicio	13,2 kV
Tensión más elevada	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Circuitos	Simple circuito

1.16.5. Localización y emplazamiento

La instalación se encuentra ubicada según plano de situación que se adjunta en el apartado 6 del presente documento, en los términos municipales de San Torcuato, Bañares y Cidamón (La Rioja).

1.16.6. Descripción del trazado de la línea

Se han estudiado cuatro posibles alternativas todas ellas en modo aéreo, de las cuales tras la valoración correspondiente se ha obtenido que la más favorable es la que se detalla en el presente proyecto.

Se muestra una imagen con los trazados estudiados



Como se puede ver, la opción elegida que es la identificada como trazado nº 3 es la de menor longitud, y por consiguiente la que requiere un menor número de apoyos y afecta a menor cantidad de fincas. Por ello, es la que origina un menor impacto visual y la que se ha escogido para el proyecto.

1.16.7. Actuaciones susceptibles de generar impacto

La construcción de la nueva línea requiere una serie de actuaciones susceptibles de generar impactos paisajísticos que se indican a continuación, diferenciando entre la fase de construcción y la de funcionamiento.

Fase de construcción

- Transporte y acopio de materiales
- Excavación para la cimentación de los apoyos
- Cimentación, relleno y armado de los apoyos
- Tendido, tensado y engrapado de los conductores
- Desmontaje de apoyos existentes
- Reposición del terreno

Fase de explotación

- Ausencia de la línea desmontada
- Presencia de la nueva línea eléctrica

- Mantenimiento de la instalación

1.16.8. Área de estudio

El ámbito de estudio se define a partir de consideraciones paisajísticas, visuales y territoriales, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo.

La delimitación del ámbito del Estudio de Integración Paisajística se basa en el concepto de cuenca visual, entendiendo como tal, aquella parte del territorio desde donde es visible la actuación y que se percibe espacialmente como una unidad definida generalmente por la topográfica (o por “obstáculos visuales artificiales”) y la distancia. La cuenca visual puede contener una o varias unidades de paisaje.

Este primer mapa de visibilidad se comprueba sobre el terreno, al objeto de identificar la cuenca visual real de la actuación en estudio, que quedará definida por la topografía, la presencia de la vegetación de los cultivos circundantes y la distancia entre el observador y la actuación. Para ello, se toma como referencia la línea actual a modificar.

1.16.8.1. Cuenca visual

Durante las visitas a campo se comprueba que la visibilidad de la actuación prevista es bastante reducida.

Es una zona con carácter principalmente agrícola, siendo los principales tipos de vegetación y usos del suelo los siguientes: mosaico de cultivos y las tierras de labor seco.

Las principales vías de comunicación existentes en el área de estudio son las carreteras LR-203 y LR-111 y los caminos propios que atraviesan la zona.

Los núcleos urbanos más cercanos son San Torcuato, Cidamón y Zarratón, aunque debido a la orografía del terreno, la línea no es visible ni desde Cidamón ni desde Zarratón.

En cuanto a San Torcuato, se encuentra también lo suficientemente alejado como para no ser apenas visible. Además la línea “Santo Domingo-Castañares”, de la cual parte la instalación en proyecto, es existente y se encuentra más cercana a ese núcleo urbano.

1.16.9. Unidades de Paisaje

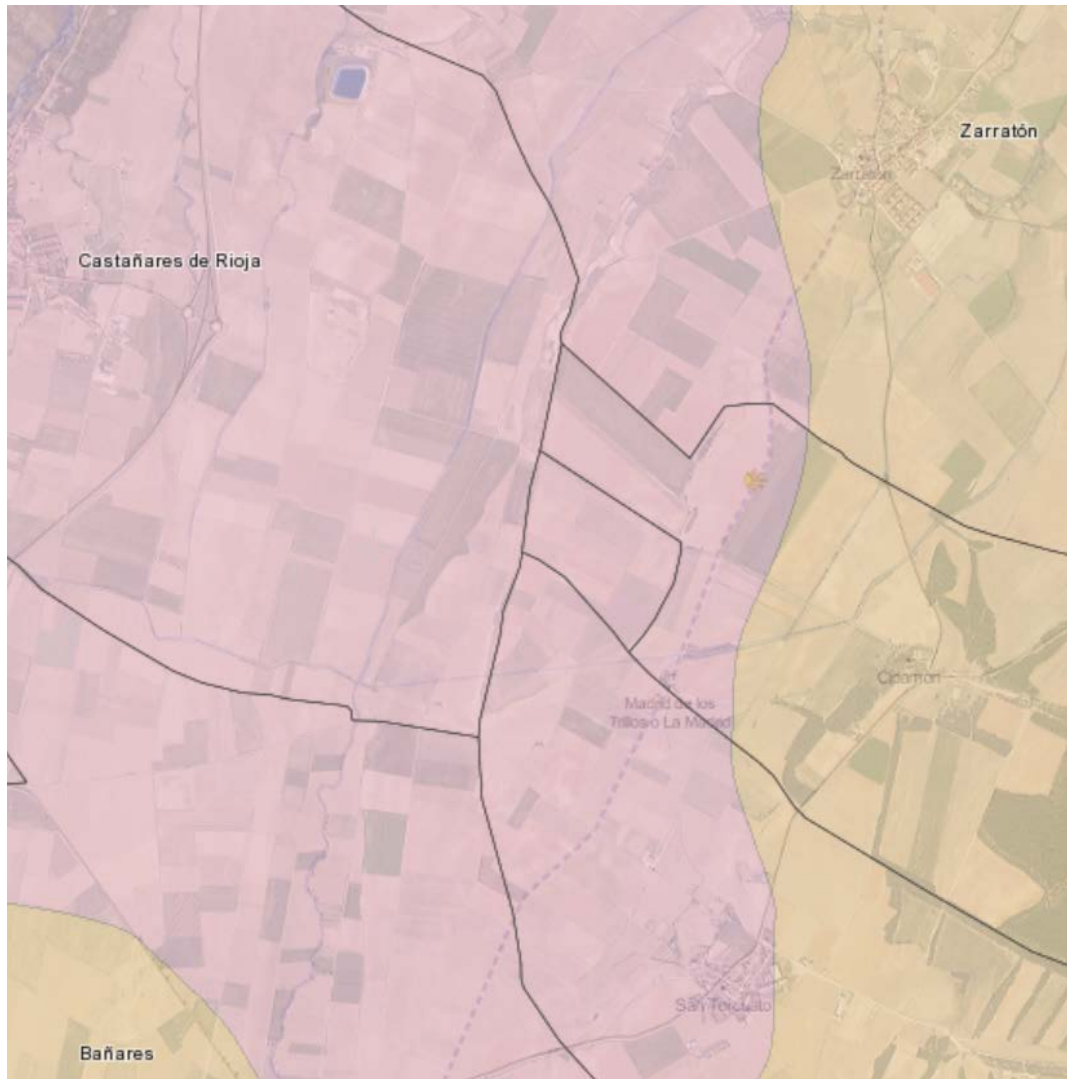
Las Unidades de Paisaje se definen a partir de la consideración de los elementos y factores naturales y/o humanos, que le proporcionan una imagen particular y lo hacen identificable o único. Estas se definen independientemente de los límites administrativos, enmarcándose en su contexto regional e integrándose con las unidades paisajísticas de las zonas adyacentes.

La identificación de unidades de paisaje constituye una herramienta muy útil para lograr una gestión sostenible del territorio. La unidad paisajística se define como una porción del territorio cuyo paisaje posee una cierta homogeneidad en sus características perceptuales, así como un cierto grado de autonomía visual.

1.16.9.1. Unidades de paisaje en un contexto general

La publicación titulada “Atlas de los Paisajes de España”, propone una clasificación de los paisajes donde las unidades básicas de la taxonomía jerarquizada son los paisajes o unidades de paisaje.

Según este Atlas, la zona de actuación se encuentra ubicada en la unidad de paisaje Riegos del Oja y del Tirón y dentro de ella en el Subtipo de paisaje “Vegas y Regadíos Riojanos” y de los Tipos de Paisaje “Vegas y Riegos del Ebro”. Se muestran en la siguiente figura:



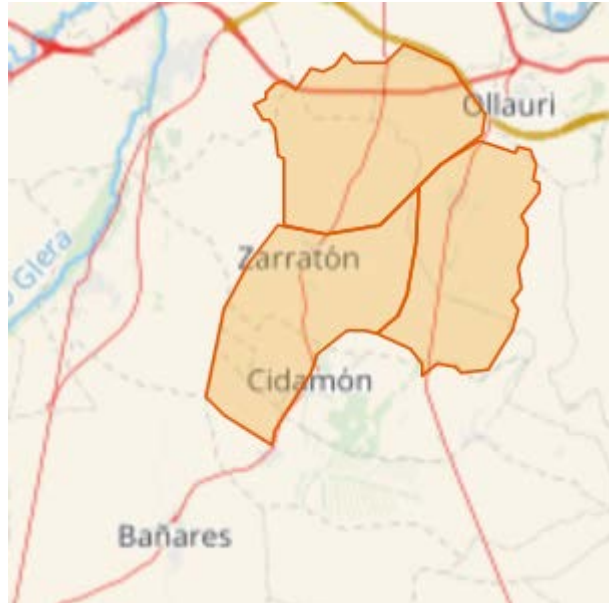
Unidades de paisaje del Atlas de los Paisajes de España

1.16.9.2. Unidades de paisaje en un contexto local

Los factores del medio y características visuales que se han establecido para la determinación de las unidades de paisaje en el ámbito analizado han sido:

- Configuración topográfica: relieve-suelo (terrenos llanos, alomados, laderas, etc.).
- Usos del suelo.
- Texturas y colores predominantes.
- Altura del estrato vegetal predominante y grado de cobertura.
- Estacionalidad de la vegetación.
- Presencia de masas de agua.
- Líneas, formas.
- Escala, dominancia espacial.

Según la Cartografía del Paisaje de La Rioja del Gobierno de La Rioja, la Unidad de Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja en la que se encuentra es la denominada Zarratón y Rodezno (E01) y dentro de ella, en la Subunidad de paisaje denominada Zarratón (E01a).



Unidad de Paisaje Regional

Esta unidad tiene un carácter principalmente agrícola. Abarca una superficie de 2745 ha, con una altitud mínima de 495 y una máxima de 600 m.s.n.m.

Está compuesta por tres subunidades de paisaje: Zarratón (E01a) (que es en el que se encuentra la línea), Valle del Río (E01b) y Rodezno (E01c).

Su territorio se distribuye entre cinco términos municipales diferentes: Zarratón, Cidamón, San Torcuato, Bañares y Rodezno. En ella están también presentes los núcleos urbanos de Zarratón y las edificaciones de la finca de Madrid de Los Trillos.

No presenta cauces fluviales de importancia.

La geología predominante está constituida por aluvial y diluvial del cuaternario, y areniscas y margas del mioceno.

Los principales tipos de vegetación y usos del suelo presentes son los mosaicos de cultivos y las tierras de labor en secano.

1.16.10. Valor paisajístico: calidad visual

Tras la división del territorio en unidades de paisaje, la siguiente fase es la valoración, cuyo objetivo es que el paisaje pueda tomar parte en la gestión y en la integración de actuaciones. El método y los criterios de valoración dependen de este objetivo, pero también de la escala de trabajo empleada en la realización de la cartografía y de la información básica con la que se cuenta.

La calidad visual de un paisaje es el valor del recurso visual que según cada caso pueden alcanzar o no para ser conservado. Se evalúa a través de sus componenets y características visuales.

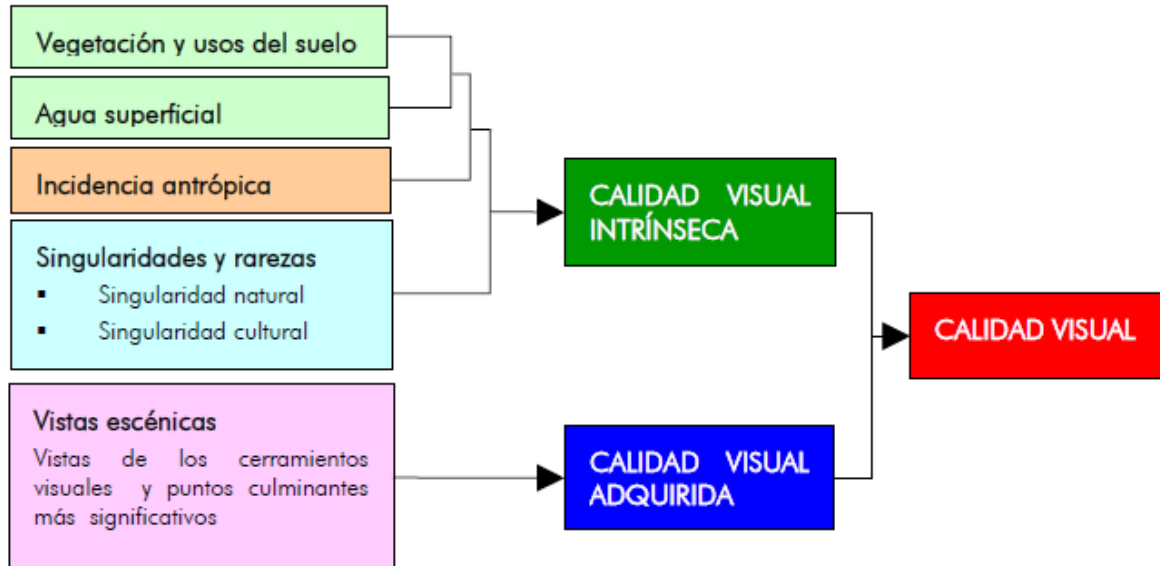
El análisis de la calidad visual se realiza a través de un estudio del valor “interno” que la unidad tiene y de las vistas de otras unidades de paisaje (fondos escénicos), que modifican el valor de la calidad.

El valor intrínseco depende del relieve, cubierta del suelo, agua superficial, grado de atropización,...

La calidad visual intrínseca de la unidad de paisaje está modificada de forma positiva por las singularidades y rarezas naturales con incidencia visual notable, debido

fundamentalmente a ciertos elementos fisiográficos presentes, la vegetación y a los elementos culturales de carácter histórico-patrimonial.

El modelo utilizado para la determinación de la calidad visual del paisaje para la Comunidad Autónoma de La Rioja es:



1.16.10.1. Calidad visual intrínseca

Este análisis se realiza a través de aquellos componentes de la unidad que la hacen atractiva, entre los que cabe citar la cubierta del suelo, que integra el uso del suelo, la presencia de agua superficial y la incidencia antrópica. Este análisis se completa con el estudio de las singularidades, culturales y naturales, que más inciden en la calidad visual del paisaje de la unidad.

1.16.10.2. Vegetación y usos del suelo

La vegetación y el uso del suelo es uno de los componentes más importantes del paisaje, a la hora de evaluar su calidad visual. Esta evaluación pretende tener información de la variedad de la vegetación, considera en primer lugar cada uno de los tipos de vegetación presentes, para finalizar con el análisis para cada unidad de la significación visual que supone la ocupación de dichos tipos.

Para la subunidad de paisaje de Zarratón (E01a) la calidad visual por vegetación y usos es de clase baja, según los datos de Cartografía del Paisaje de La Rioja.

1.16.10.2.1. Agua superficial

El agua es un componente del paisaje cuya presencia, directa o indirecta supone un valor positivo para la calidad visual del paisaje. Su valor se ha determinado mediante la combinación de la calidad visual de los espejos de agua que existen en La Rioja, principalmente embalses y lagunas, y los ríos y arroyos presentes en las unidades de paisaje. Y se calcula como un porcentaje relativo de ocupación de láminas de agua.

Consultados los datos de Cartografía del Paisaje de La Rioja, la calidad visual por agua superficial de la subunidad de paisaje E01a es de clase baja.

1.16.10.2.2. Incidencia antrópica

La incidencia antrópica en la calidad visual del paisaje se evalúa de forma negativa, por su alteración superficial teniendo en cuenta el grado de agresividad individual de cada

acción, Se han considerado las modificaciones derivadas de los asentamientos, artificialidad de la unidad y las modificaciones causadas por las infraestructuras viarias.

- Artificialidad de la unidad

Se distinguen lo siguientes tipos presentes en la unidad:

- a) Usos urbanos, industriales y comerciales
- b) Usos de minería y canteras
- c) Embalses

- Infraestructuras viarias

Las vías de comunicación tienen una incidencia visual negativa en el paisaje, por lo que supone de transformación. Son unas de las principales causas de los asentamientos y desarrollos que originan los impactos visuales negativos. La afección al paisaje visual es mayor en las de construcción reciente, autovías y carreteras nacionales, que las antiguas carreteras locales. Las pistas forestales no se consideran en la evaluación.

La clasificación de la unidad por grado de antropización es de clase baja.

1.16.10.2.3. Singularidades

Las singularidades por un lado valoran elementos que de otra forma no podrían ser valoradas al no estar disponibles en la cartografía, como en el caso de la fisiografía, y por otro, modifican aumentando el valor de ciertas formaciones vegetales que inciden muy positivamente en el paisaje pero que son difíciles de discernir en la cartografía empleada en la valoración.

Para estimar la calidad visual en función de la singularidad se emplea un índice que integra las singularidades de tipo cultural y las de tipo natural.

- Singularidad Cultural

Los atributos considerados para la valoración de la singularidad cultural de cada unidad o subunidad de paisaje son:

- a) Presencia de castillos y monasterios
- b) Presencia de ermitas e iglesias de interés
- c) Presencia de cascos urbanos con perfil histórico-artístico, conjuntos arquitectónicos relevantes, etc.
- d) Presencia de icnitas
- e) Presencia del camino de Santiago

- Singularidad Natural

Se determina para cada espacio protegido si se caracteriza por la presencia de singularidades relativas a la vegetación y a los usos del suelo y/o a la fisiografía:

- Singularidades fisiográficas: Peñas y cañones, los malos y las sierras secundarias hasta las cumbres y zonas de alta montaña de la Cordillera Ibérica.
- Singularidades relativas a la vegetación y a los usos del suelo: Se incluye las formaciones naturales singulares y las explotaciones agrícolas, a través de huertas singulares y viñedos.

En la unidad E01a tiene una clasificación de las unidades de singularidad de clase baja.

1.16.10.2.4. Integración de la calidad visual intrínseca

En el cálculo del índice de calidad visual intrínseca intervienen de distinta forma los índices de calidad por vegetación y usos, agua superficial, grado de antropización y singularidad.

La clasificación de las unidades por calidad visual intrínseca para esta unidad paisajística es de clase 1 (baja), es decir se localiza en paraje más antropizado, debido a su topografía más favorable para la práctica agrícola y los asentamientos urbanos.

1.16.10.3. **Análisis de visibilidad**

La mayor o menor incidencia visual de relieves montañosos en el horizonte de una unidad de paisaje supone un factor determinante dentro del análisis de la calidad de un territorio. Asimismo, el análisis de los fondos escénicos permite introducir un elemento diferenciador de gran utilidad.

Para esta valoración de la visibilidad se consideran:

- Cerramientos y puntos culminantes

Siendo los elementos fisiográficos seleccionados para el análisis:

- Las principales cuerdas riojanas
- Puntos culminantes que dominan elevaciones secundarias
- Puntos sobresalientes en zonas predominantemente llanas

- Cálculo de cuencas visuales

Para este análisis los datos considerados son:

- Altura de observación
- Alcance visual

- Calidad por vistas escénicas

El cálculo de la calidad en función de las vistas escénicas requiere la intersección de las unidades de paisaje con los datos relativos a las cuencas visuales obtenidos anteriormente.

Para la unidad en estudio la clasificación por calidad por vistas escénicas es de clase medio-baja.

1.16.10.4. **Integración de la calidad visual**

Una vez obtenidas la calidad intrínseca de las unidades y subunidades de paisaje y la calidad por vistas escénicas, se procede a la integración de estos valores, obteniendo para la unidad paisajística E01a una clasificación por **calidad visual de clase 1**.

1.16.11. Valor paisajístico: Fragilidad visual

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

También se considera fragilidad visual, el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto se designa también como vulnerabilidad.

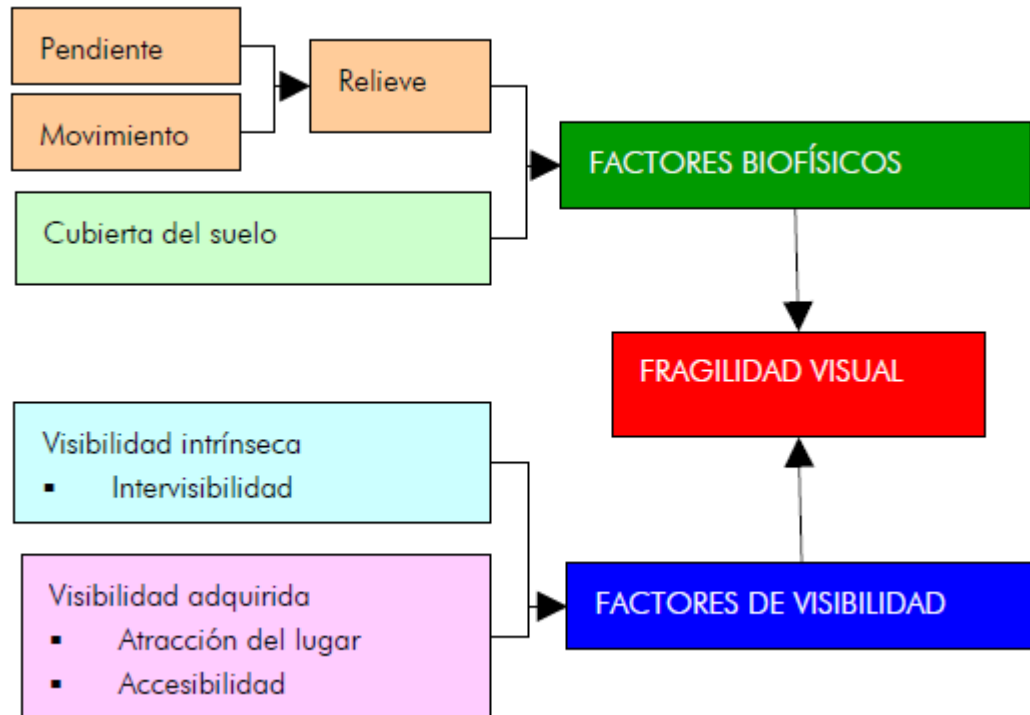
La fragilidad visual constituye una característica territorial con una componente intrínseca, dependiente de las condiciones del medio.

Para evaluar la fragilidad de cada una de las unidades y subunidades de paisaje de La Rioja, se plantea un modelo que depende de dos factores:

Factores biofísicos: componen las características básicas del paisaje, que condicionan la modificación del tipo y del carácter del paisaje (vegetación y usos del suelo y las características geomorfológicas)

Factores de visibilidad: hacen referencia a la accesibilidad visual del territorio, en función de su visibilidad intrínseca (intervisibilidad) y la visibilidad adquirida (variables antrópicas que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso y/o atractivo de ser visto).

El modelo y el desarrollo utilizado para la determinación de la fragilidad del paisaje para la Comunidad Autónoma de La Rioja es el siguiente:



1.16.11.1. Factores Biofísicos

Son los relativos al relieve y a la cubierta del suelo.

1.16.11.1.1. Relieve

Para analizar el relieve, se ha planteado un índice que depende de dos parámetros: movimiento y exposición visual.

El movimiento se ha estudiado mediante el índice de movimiento que depende de las superficies de la unidad de paisaje, real y proyectada y del rango de altitud.

Este índice toma valores bajos a medida que aumenta la fragilidad. Cuanto más movimiento tienen una unidad, más aumenta su capacidad de ocultar las actuaciones y disminuye por tanto su fragilidad.

El índice de fragilidad para la unidad paisajística E01a es de clase 3 (alta).

Por otro lado, el índice de exposición visual analiza a través de la variabilidad de pendiente. Este índice mide el número de cambios de este parámetro que se den en la unidad. Son más frágiles los tipos de pendientes mayores, al estar más expuestos a la visión de observador.

Según los datos de Cartografía del Paisaje de La Rioja, el índice de fragilidad según la exposición visual para la unidad paisajística afectada es de clase 1 (baja).

1.16.11.1.2. Cubierta del suelo

El mapa de usos del suelo Corine Land Cover (2000) es el utilizado para analizar la cubierta del suelo por el Gobierno de La Rioja, pues de la cartografía disponible es la que más divide el territorio por tipos de uso en la escala de trabajo.

Para poder valorar la cubierta del suelo se tiene en cuenta:

- a) La fisonomía del uso: altura, opacidad (en vegetación se mide por el grado de cobertura y la estructura)
- b) Diversidad de colores y trazos
- c) Estacionalidad

El índice de la fragilidad según la cubierta del suelo mide el contraste de la cubierta que domina en la unidad de paisaje, a partir de los tres factores indicados.

El índice de fragilidad según la cubierta del suelo para esta zona es de clase 3 (alta).

1.16.11.1.3. Integración del índice de factores biofísicos

El índice de fragilidad por factores biofísicos se plantea como combinación lineal de los índices de fragilidad según movimiento, exposición visual y cubierta del suelo, que para esta unidad paisajística es de clase 3 (alta) según los datos de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

1.16.11.2. Factores de visibilidad

Otro grupo de factores muestran la accesibilidad visual, que se define como la facilidad o dificultad de ver el territorio y el atractivo y facilidad de ser visto.

1.16.11.2.1. Factores visuales intrínsecos

Se mide a través del estudio de la intervisibilidad, parámetro que estudia el grado de visibilidad recíproca de todos los puntos entre sí.

Para el análisis de la intervisibilidad se calcula el parámetro de intervisibilidad relativa que hace referencia al porcentaje de puntos de observación que se encuentran dentro de su alcance de visión.

Se parte de un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y de una malla de puntos separados entre sí 200 metros, que actuarán como puntos de observación para el cálculo de la intervisibilidad.

El alcance de visión se ve condicionado, entre otros factores, por la distancia. La distancia provoca una pérdida en la precisión o la nitidez de la visión. Las condiciones climatológicas de transparencia de la atmósfera y los efectos de curvatura y refracción de la tierra dan lugar a un límite máximo, denominado alcance visual, más allá del cual no es posible ver. Hay veces que antes de alcanzar esa distancia no se distingue con precisión.

El radio de visión varía en función de las peculiaridades topográficas de la zona de estudio y éste es otro aspecto que se analiza en profundidad. Tras algunos cálculos y pruebas sobre el terreno, el alcance visual se delimitó a 10 kilómetros.

El índice de intervisibilidad relativa de la unidad de paisaje se calcula como media ponderada de la intervisibilidad de los puntos localizados en ella. Y según los resultados de la aplicación de este índice, se clarificarán las unidades y subunidades de paisaje agrupándolos en clases según la división natural mediante la distribución de las frecuencias.

Para la unidad de paisaje E01a el índice de fragilidad según la intervisibilidad relativa es de clase 2,5 (medio-alta)

1.16.11.2.2. Factores visuales extrínsecos: Visibilidad adquirida

Hay que considerar los factores socioculturales que intervienen en la fragilidad visual. Una unidad es más frágil si hay posibilidad de que sea vista por un gran número de personas. Esto depende del número y tipo de vías de comunicación que existan en la unidad, así como del poder de reclamo que tenga dicha unidad en función de los diferentes atractivos que posea.

Accesibilidad: Las vías se clasifican en tipos según la densidad de tráfico y la facilidad a contemplar el paisaje desde ellas

El índice de fragilidad según accesibilidad es de clase 2 (media) para esta zona.

Atracción de la unidad: Se mide a través de la revisión pormenorizada de cada una de las unidades y subunidades de paisaje analizando los recursos históricos, culturales, naturales y áreas recreativas que tienen la unidad, clasificados en: foco de atracción cultural y recreativo, monasterios y castillos, conjunto histórico-artístico, ermita, iglesia o monumento, singularidades naturales y áreas recreativas.

El índice de fragilidad según la atracción por el lugar es de clase 1 (baja) para la zona afectada por el proyecto.

1.16.11.2.3. Integración del índice de factores de visibilidad

El índice de fragilidad por factores visuales se plantea como combinación lineal de los índices de fragilidad según movimiento, exposición visual y cubierta del suelo, que para la unidad de paisaje en estudio es de clase 2,5 (medio alta).

Hay que considerar que las zonas del valle tienen mejores y más carreteras de las partes altas de los valles.

1.16.11.3. Integración de la fragilidad visual

La fragilidad visual fina para cada unidad es la integración con el mismo peso de la fragilidad por factores biofísicos y la debida a factores de visibilidad. Y para este caso es de clase 3 (alta).

1.16.12. Medidas de integración paisajística y programa de implementación

Dependiendo del momento del desarrollo de los trabajos para los que se proyectan estas medidas se consideran preventivas o correctoras. Las medidas preventivas o cautelares son aquellas a adoptar en las fases de diseño y construcción. Por su parte, las medidas correctoras son las que se adoptarán una vez ejecutados los trabajos, y tienen como fin regenerar el medio o anular o reducir los impactos residuales de los efectos de la construcción del proyecto.

1.16.12.1. Medidas preventivas de proyecto

1.16.12.1.1. Localización de la Línea Eléctrica

Se ha buscado un trazado que se sitúe lo más lejos de las zonas sensibles paisajísticamente existentes en la zona.

1.16.12.1.2. Análisis de alternativas

A la hora de definir las mejores alternativas para el paso de una línea eléctrica se tienen en cuenta una serie de criterios, tanto técnicos como ambientales. A continuación, se hace una aproximación a dichos criterios:

Criterios técnicos

Algunas de las recomendaciones y limitaciones técnicas a tener en cuenta para la definición del pasillo de una línea eléctrica son:

- Evitar los cambios bruscos de orientación.
- Minimizar la presencia de apoyos en pendientes pronunciadas o en zonas con riesgos elevados de erosión, así como en zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- Cumplir las limitaciones de distancia que la reglamentación vigente en la materia impone a los tendidos eléctricos: distancia del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación y a líneas ya existentes.
- Longitud: se buscado un pasillo que minimice el recorrido entre el punto de salida y el punto de llegada.
- Se ha aprovechado la presencia de ciertas infraestructuras como carreteras o viales para el acceso y tendido, buscando no obstante minimizar la afección a las mismas.

En este caso la actual línea se ve limitada por el casco urbano y la orografía del terreno.

Criterios ambientales

Para atenuar la incidencia de la futura línea eléctrica, la principal medida preventiva sobre el medio circundante consiste en la elección, en la fase de proyecto, de un corredor que, siendo técnicamente viable, evite las zonas más sensibles y presente y una vez cumplida esta premisa, la menor longitud posible.

Para ello, deben atenderse las siguientes recomendaciones sobre cada uno de los diferentes elementos del medio:

- Suelo: Seleccionar, en la medida de lo posible, zonas con caminos de acceso ya existentes, con pocas pendientes y escasos problemas de erosión y tender hacia el acondicionamiento de los existentes antes de abrir nuevos accesos.
- Hidrología: Eludir las láminas de agua y cursos de agua, tanto de carácter permanente como temporal, así como evitar, en la medida de lo posible, las redes de drenaje.
- Atmósfera: Delimitar las distancias a las antenas y a núcleos de población.
- Vegetación: Evitar las zonas con vegetación arbolada densa, tales como riberas fluviales o masas boscosas, así como los enclaves con hábitats y/o flora catalogada, tanto para el trazado de la línea como en el diseño de los accesos.
- Fauna: Evitar los enclaves donde se producen concentraciones de aves, tales como dormideros, muladares, humedales, rutas migratorias y, en general, las zonas sensibles para las especies amenazadas de fauna.
- Población y socioeconomía: Tender al alejamiento de los núcleos de población y edificaciones habitadas. Evitar las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias. Deben de prevalecer los suelos considerados no urbanizables de carácter genérico frente a otras categorías de planeamiento. Se sortearán, asimismo, las zonas con recursos turísticos o recreativos de interés, así como las áreas donde se registren grandes concentraciones de gente, fruto de romerías de carácter religioso u otras manifestaciones festivas y/o culturales. También se evitarán las áreas con elementos del patrimonio.
- Espacios naturales: Evitar, en la medida de lo posible, el paso sobre Espacios Naturales Protegidos o propuestos para formar parte de la Red Natura 2000, así como otros espacios o elementos naturales que se encuentren inventariados.
- Paisaje: Debe tenderse hacia alternativas que registren poco tránsito, en las que el número de posibles observadores sea el menor, alejadas de núcleos de población, eludiendo el entorno de monumentos histórico-artísticos y de enclaves que acogen un alto número de visitantes, así como evitar las zonas dominantes, los trazados

transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de la línea, tendiendo a aprovechar la topografía del terreno para su ocultación.

- Además, se pretenderá ocupar las áreas que ya han sido ocupadas por infraestructuras eléctricas con objeto de pasar por espacios ya alterados desde el punto de vista paisajístico. En este caso en concreto, la línea que se modifica ya es existente y no es necesario modificar el trazado actual.

1.16.12.2. Medidas preventivas durante la fase de construcción

Una vez iniciadas las obras, y con objeto de reducir los efectos sobre el medio o corregir aquellos daños directamente imputables a la forma de realizar las obras (vertidos accidentales, etc.), se adoptan una serie de medidas preventivas, encaminadas a disminuir el impacto paisajístico generado por el proyecto en estudio:

1.16.12.2.1. Medidas de mitigación de la intrusión visual durante de las obras

- Durante la obra se evitará la formación de escombreras incontroladas, materiales abandonados o residuos de excavaciones en las proximidades de las obras.
- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares, escombreras y/o vertederos se localizarán en zonas de mínimo impacto visual.
- En las zonas que se realicen movimientos de tierra se realizarán riegos periódicos para evitar el levantamiento de polvo.
- Se evitará la profusión de carteles y paneles publicitarios y/o luminosos, a excepción de los carteles en obras, exigidos por la legislación sectorial vigente.

1.16.12.2.2. Protección y conservación de la vegetación existente

- Se minimizará la afección a la vegetación arbórea existente en el entorno inmediato de la línea eléctrica.
- El material vegetal procedente del desbroce y limpieza inicial del terreno será acumulado por separado y transportado hasta un vertedero autorizado.

1.16.12.3. Medidas correctoras

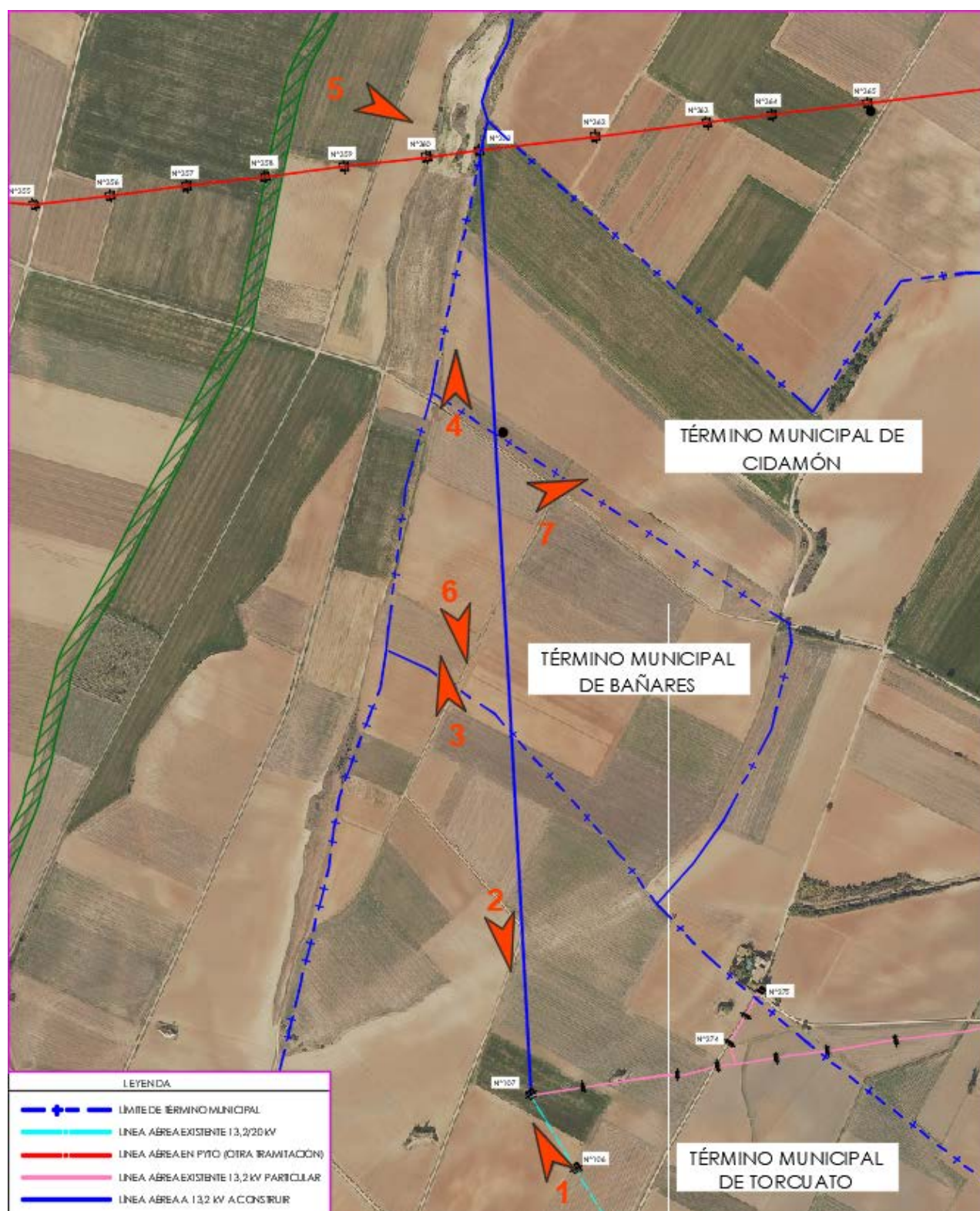
Entre las medidas correctoras aplicables para reducir los impactos residuales se pueden señalar los siguientes:

- Restauración ambiental de las superficies auxiliares de obra
- Eliminación adecuada de los materiales sobrantes en las obras y de cualquier derrame accidental, una vez hayan finalizado los trabajos de tendido de la línea, restituyendo en lo posible la forma y aspecto original del terreno.
- Retirada de los acopios de materiales, préstamos o desperdicios, efectuando dicha limpieza lo antes posible

1.16.13. Anejo fotográfico

En este apartado se incluyen las fotografías de la línea actual y de las zonas por las que discurrirá la variante:

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)



1



2



3



4



5



6



7



1.16.14. Conclusiones sobre la integración visual

Los impactos visuales derivados de la actuación se estiman menores en la opción que se ha elegido, buscando el trazado que pueda afectar menos al impacto visual que pudiera ocasionar la línea.

La visibilidad desde el casco urbano de San Torcuato se considera mínimo, y nulo desde Cidamón y Zarratón. Desde las carreteras LR-203 y LR-111, se considera que no existe posibilidad de visibilidad de la línea desde las mismas al encontrarse el trazado lejos de la carretera.

Es por ello, que los impactos visuales generados por la línea se consideren asumible.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



2 CÁLCULOS

2.1. Cálculos eléctricos de la línea aérea de media tensión.

2.1.1. Datos de partida

Datos eléctricos de la instalación

Tensión nominal	U = 20 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos φ = 0,9
Nº de circuitos	1
Longitud línea (tramo más largo)	L = 2,030 km.

Datos eléctricos del conductor 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A)

Intensidad máxima	I = 325 A
Resistencia eléctrica	R = 0,2869 Ω /Km
Reactancia eléctrica	X = 0,3864 Ω /Km

2.1.2. Capacidad de transporte por límite térmico

La capacidad de transporte de la línea y por circuito atendiendo a su intensidad máxima es:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi}{1000} \text{ en MW}$$

Sustituyendo, obtenemos una potencia máxima a transportar de 10,13 MW.

2.1.3. Caída de tensión

La caída de tensión viene dada por la expresión:

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot (R + X \tan \varphi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

Obteniendo un resultado de caída de tensión de 2,299 %

2.1.4. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$\Delta P(\%) = \frac{100 \cdot R \cdot P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

La pérdida de potencia obtenida es de 2,824 %

2.1.5. Puesta a tierra

Se realizará el dimensionamiento de la puesta a tierra de los apoyos del proyecto. Como se ha indicado en el apartado 1.9.6 de la memoria, la configuración será de *apoyo frecuentado* para los apoyos nº 107 y 495 y de *no frecuentado* para el resto de apoyos.

2.1.5.1. Apoyo frecuentado

2.1.5.1.1. Datos de partida

Los parámetros necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son: el valor de la corriente de falta, la duración de la falta (ambos factores dependientes principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red) y las características del suelo. Dichos datos son:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 20 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1F} = 2.228 \text{ A}$
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot m$
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F} \cdot t = 400$
- Electrodo utilizado: CPT-LA-32/0,5

2.1.5.1.2. Verificación del sistema de puesta a tierra en apoyos frecuentados:

Para el caso del electrodo elegido, el coeficiente de resistencia de puesta a tierra K_r tiene un valor de:

$$K_r = 0,113 \Omega / \Omega \cdot m$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 22,60 \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 5,7 \Omega$$

Cálculo de la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 544,96 \text{ A}$$

Cálculo de la tensión de contacto admisible en la instalación:

$$K_c = 0,035 \text{ V/A} (\Omega \cdot m)$$

$$U'_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_F = 3.814,70 \text{ V}$$

Cálculo de la tensión de contacto aplicada:

$$U'_{ca} = \frac{U_c}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = 1.658,56 \text{ V}$$

Siendo:

R_{a1} : Resistencia del calzado. En el caso de apoyos frec. con calzado
 $R_{a1} = 2.000 \Omega$.

R_{a2} : Resistencia del punto de contacto con el terreno
 $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s = 600 \Omega$

Z_b : Impedancia del cuerpo humano
 $Z_b = 1.000 \Omega$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento del RLAT

Según la gráfica el tiempo de actuación de las protecciones para el valor de U'_{ca} resultaría de 0,03 segundos, pero nunca se consideran tiempos inferiores de 0,1 s., por lo que finalmente las protecciones deberían actuar en menos de 0,1 s.

Verificación del sistema de puesta a tierra elegido

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 0,73 \text{ s} > 0,1 \text{ s}$$

Como $t > 0,1 \text{ s}$, no se cumple con el requisito reglamentario.

Se adoptan medidas adicionales para que la tensión de contacto aplicada sea cero y se verifica el cumplimiento de la tensión de paso, según el RCE.

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra del apoyo. El esquema indicado se representa en la figura representada al final de los cálculos.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, al adoptar la medida adicional.

Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$K_{p1} = 0,023V/A(\Omega \cdot m)$$

$$U'_{p1} = K_{p1} \cdot \rho \cdot I'_F = 2.506,80V$$

Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$K_{p2} = 0,065V/A(\Omega \cdot m)$$

$$U'_{p2} = K_{p2} \cdot \rho \cdot I'_F = 7.084,44V$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

Tensión máxima aplicada a la persona:

Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}}$$

$$U'_{pa1} = 404,32 V$$

Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}}$$

$$U'_{pa2} = 485,24 V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 0,71s$$

Según el RCE, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$

siendo K = 72 y n = 1 para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

En este caso:

$$U_{pa.adm} = 980,92 V$$

Como, $U'_{pa1} = 404,32 \text{ V} < 980,92 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 485,24 \text{ V} < 980,92 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-LA- 32/0,5, cumple con el requisito reglamentario.

Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, $R_t = 22,60 \Omega$, valor inferior al exigido, de 50Ω .

Puesta a tierra en apoyos con cimentación monobloque. AF APC y AM Mejorada

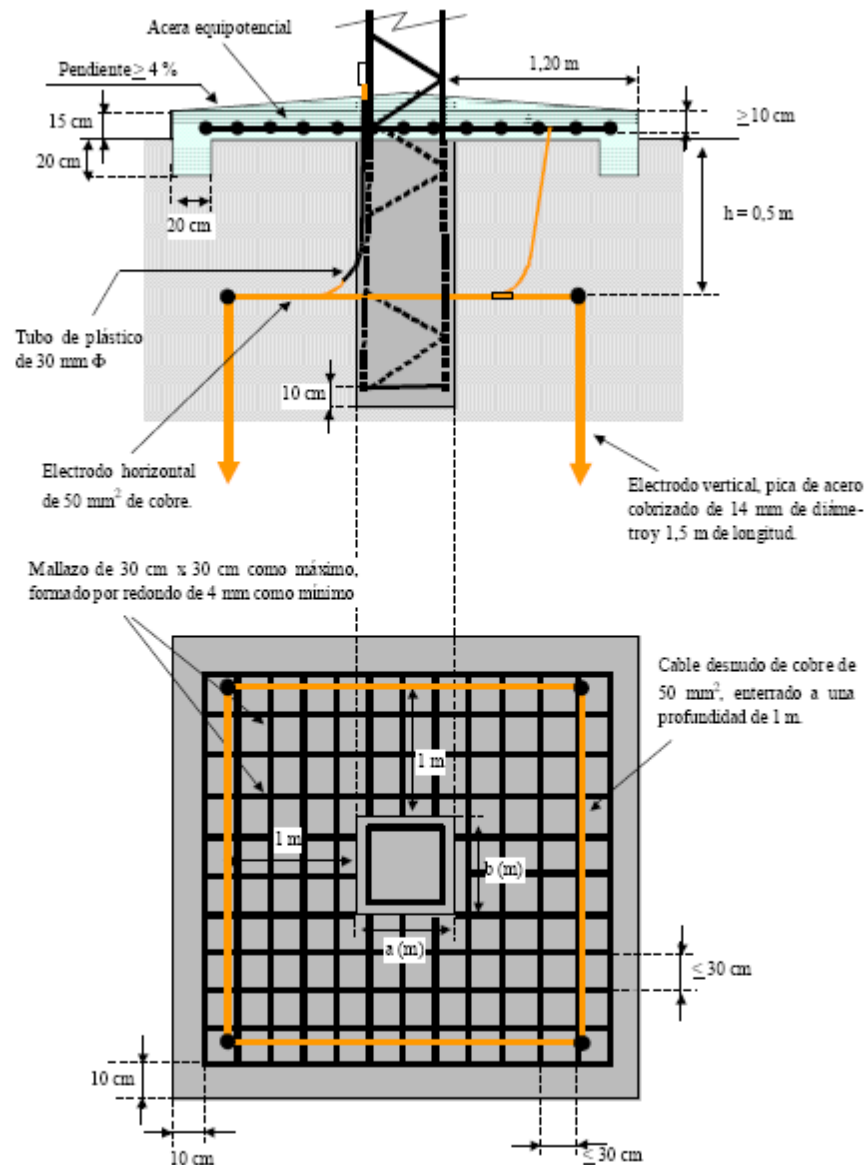


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

Proyecto:

Fecha:

55

2.1.5.1. Apoyo no frecuentado

2.1.5.1.1. Datos de partida

Los parámetros necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son: el valor de la corriente de falta, la duración de la falta (ambos factores dependientes principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red) y las características del suelo. Dichos datos son:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 20 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1F} = 2.228 \text{ A}$
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot \text{m}$
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F} \cdot t = 400$
- Electrodo utilizado: 1 pica

2.1.5.1.2. Verificación del sistema de puesta a tierra en apoyos no frecuentados:

Para el caso del electrodo elegido, el coeficiente de resistencia de puesta a tierra K_r tiene un valor de:

$$K_r = 0,604 \Omega / \Omega \cdot \text{m}$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,604 \cdot 300 = 120,80 \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 5,7 \Omega$$
$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 105,03 \text{ A}$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I'_{1F} = I_{1F} = 2.228 \text{ A}$), actúa en el tiempo:

$$t = \frac{400}{I_{1F}} = 0,18 \text{ s} < 1 \text{ s}$$

Para un valor de la intensidad de defecto de 70,03 A, el tiempo de actuación de la protección será:

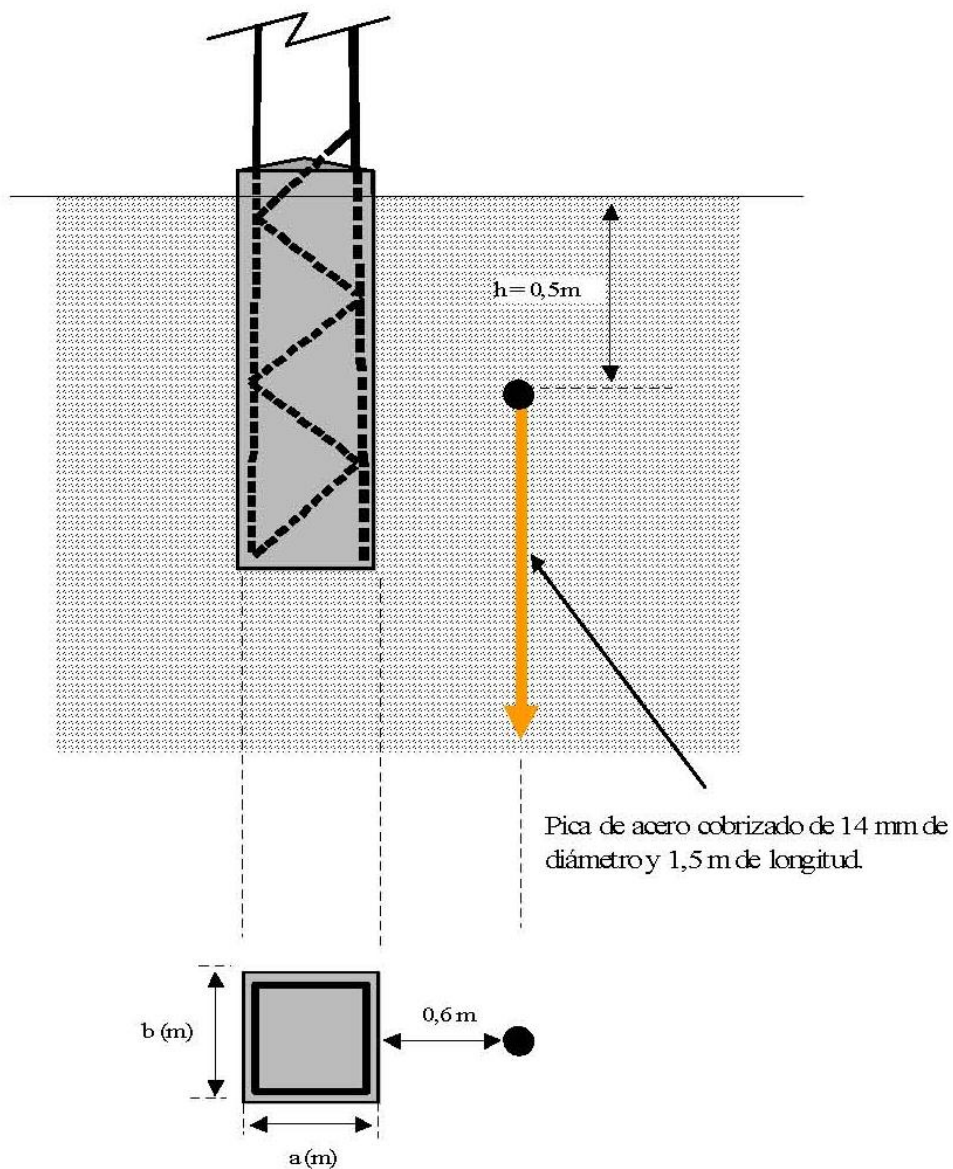
$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 3,81 \text{ s} < 10 \text{ s}$$

Con la característica proporcionada de las protecciones se cumple, tal y como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, que:

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 230Ω , es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

En el caso de zonas no frecuentadas, no es necesario el cálculo de la tensión de contacto.

En caso de que una vez realizada la puesta a tierra la medición correspondiente no diera resultados admisibles, se realizará la mejora de ésta incorporando más picas en los anillos, o mediante la colocación de una acera de hormigón con mallazo equipotencial.



**HOJA DE TOMA DE DATOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE
PUESTA A TIERRA EN APOYOS NO FRECUENTADOS**

Proyecto:

APOYO N°	Tensión nominal de la red U_n (V)	Resistencia máxima de puesta a tierra R_{nda} (Ω)	Valor obtenido de la resistencia R_m (Ω)	$R_m < R_{nda}$ SI ---- CUMPLE NO ---- NO CUMPLE
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		
	13,2	150		
	15	175		
	20	230		

Fecha:

Firmado (en calidad de Director de
Obra de la instalación):

2.1.6. Cálculo de los campos magnéticos

El campo magnético se calcula utilizando la ley de Bio-Savart, considerando la disposición geométrica de los conductores y la intensidad máxima de cada circuito.

El campo magnético se calcula en un plano horizontal a un metro de altura sobre el terreno, ya que esa es la distancia típica para la toma de medidas en campo, considerando el conductor recto e infinito.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que tendremos en cuenta la longitud del tramo que nos afecta a la hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido.

La fórmula a aplicar será:

- Para una longitud infinita: $B(L_{Infinita}) = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot d}$
- Para una longitud finita: $B = B(L_{Infinita}) \cdot \sin \alpha$

Siendo:

B	Campo magnético [T]
μ_0	Permeabilidad magnética en el vacío $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$
I	Intensidad de línea [A]
d	Distancia entre conductores [m]
L	Longitud real del circuito [m]

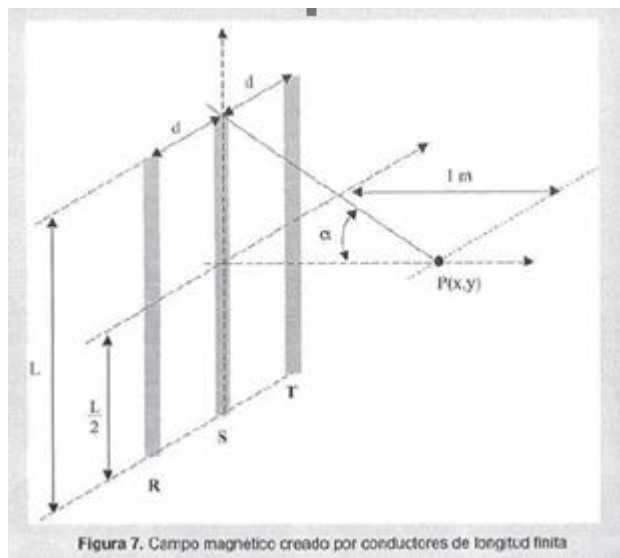


Figura 7. Campo magnético creado por conductores de longitud finita

A efectos de cálculo del campo magnético máximo de la instalación, se considerará la potencia máxima a transportar calculada anteriormente, 10,13 MW.

Para el cálculo se tomarán los siguientes datos:

$$d = 2,00 \text{ m}$$

$$I = 324,92 \text{ A}$$

$$L = 2.030 \text{ m}$$

Aplicando las fórmulas, se obtienen unos valores de campo magnético de:

- 45,02 μT para una longitud infinita
- 45,02 μT para una longitud finita

Como se observa, el valor de campo magnético obtenido es inferior al valor del campo magnético máximo admisible de 100 μT indicado en el apartado 1.9.7 del presente proyecto.

2.2. Cálculos mecánicos

2.2.1. Resumen conductores

Serie N°	Vano Eq (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-10°+V (DaN)	-15°C+H (DaN)	85°C (DaN)	Flecha Máx m	Parábola B
1	183,00	47-AL1/8-ST1A	15	B	637,19	744,11	189,85	4,43	1.892,60
2	154,00	100-AL1/17-ST1A	11,2	B	870,30	992,90	308,02	3,82	1.554,40
3	138,00	100-AL1/17-ST1A	11,3	B	873,15	993,40	248,67	3,80	1.254,89
4	149,00	100-AL1/17-ST1A	11,3	B	875,52	997,72	259,11	4,25	1.307,55
5	152,65	100-AL1/17-ST1A	11,3	B	876,24	999,05	262,36	7,27	1.323,94
6	190,00	100-AL1/17-ST1A	11,1	B	868,92	995,70	287,21	6,24	1.449,38
7	178,00	100-AL1/17-ST1A	11,1	B	867,51	992,93	279,39	5,63	1.409,90
8	157,79	100-AL1/17-ST1A	11,2	B	870,96	994,15	265,50	5,34	1.339,81
9	95,00	147-AL1/34-ST1A	12	B	1.360,48	1.575,42	363,65	2,06	1.096,73
10	209,00	147-AL1/34-ST1A	12	B	1.305,57	1.610,18	568,96	6,37	1.715,92
D1	95,00	47-AL1/8-ST1A	10,5	B	461,25	537,53	115,31	1,82	1.243,15

2.2.2. Tabla de tendido

SERIE N°: **Zona:**

VANO m	EDS:	15,00	SERIE:	1	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE 183m						COND: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)						VANO m	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	50		20		15		10		5		0		-5		-10			
	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m		
183	189,855	4,093	235,619	3,297	246,00	3,158	257,45	3,017	270,083	2,876	284,046	2,735	299,473	2,594	316,492	2,454	183	

SERIE N°: **Zona:**

VANO	EDS:	11,20	SERIE:	106	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE:				154m	COND:				100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	85		20		15		10		5		0		-5		-10			

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
154	262,305	4,484	370,564	3,172	384,50	3,057	399,81	2,940	416,720	2,821	435,442	2,699	456,243	2,576	479,420	2,452	154

SERIE N°: 3 **Zona:** B

VANO	EDS:	11,30	SERIE:	1	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE 138m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	50		20		15		10		5		0		-5		-10			
	m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN		F, m
138	298,374	3,164	371,024	2,544	387,93	2,433	406,80	2,320	427,941	2,205	451,705	2,089	478,482	1,972	508,686	1,855	138	

SERIE N°: 4 **Zona:** B

VANO	EDS:	11,30	SERIE:	2	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE						COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)						VANO
	149m																
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																
	50		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
149	306,548	3,591	372,924	2,951	387,93	2,837	404,51	2,720	422,906	2,602	443,381	2,482	466,242	2,360	491,830	2,237	149

SERIE N°: 5 **Zona:** B

VANO	EDS:	11,30	SERIE:	3	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE 160,29m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																
	50		20		15		10		5		0		-5		-10		
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m
124	313,939	2,428	374,580	2,034	387,93	1,964	402,55	1,893	418,608	1,820	436,315	1,746	455,901	1,671	477,628	1,595	124
127	313,939	2,547	374,580	2,134	387,93	2,060	402,55	1,986	418,608	1,909	436,315	1,832	455,901	1,753	477,628	1,673	127
196	313,939	6,070	374,580	5,085	387,93	4,910	402,55	4,731	418,608	4,550	436,315	4,365	455,901	4,177	477,628	3,987	196

SERIE N°: 6 **Zona:** B

VANO	EDS:	11,10	SERIE:	4	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE	166,43m	COND:	100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)	VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)								

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

m	50		20		15		10		5		0		-5		-10		m
	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	
120	313,527	2,276	369,060	1,934	381,06	1,873	394,12	1,811	408,379	1,747	423,992	1,683	441,146	1,618	460,053	1,551	120
190	313,527	5,711	369,060	4,850	381,06	4,697	394,12	4,541	408,379	4,382	423,992	4,221	441,146	4,056	460,053	3,890	190

SERIE N°: Zona:

VANO	EDS:	11,10	SERIE:	5	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE						COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)						VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	50		20		15		10		5		0		-5		-10			
	m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN		F, m
178	319.574	4.917	370.337	4.242	381.06	4.122	392.64	4.000	405.177	3.876	418.786	3.750	433.606	3.622	449.792	3.491	178	

SERIE N°: Zona:

VANO	EDS:	11,20	SERIE:	6	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE 157,79m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	50		20		15		10		5		0		-5		-10			
m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	T, daN	F, m	m	
147	310,435	3,451	371,101	2,886	384,50	2,786	399,18	2,683	415,334	2,579	433,165	2,472	452,913	2,364	474,850	2,255	147	
155	310,435	3,837	371,101	3,209	384,50	3,097	399,18	2,983	415,334	2,867	433,165	2,749	452,913	2,629	474,850	2,507	155	
169	310,435	4,562	371,101	3,815	384,50	3,682	399,18	3,547	415,334	3,409	433,165	3,268	452,913	3,125	474,850	2,981	169	

2.2.3. Esfuerzos resultantes apoyos

Nº AP	FUNCIÓN	MODELO	ESFUERZOS RESULTANTES (daN)														
			1ª HIPOTESIS (VIENTO)			2ª HIPOTESIS (HIELO)			3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO TRACCIONES)				4ª HIPOTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES)				
			V	T	L	V	T	L	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	ESF. TORSIÓN (daN·m)
106	ANG-AM	C-2000	309,78	327,39	699,31	644,48	25,66	725,36	644,48	43,66	1.081,20	1.124,85	644,48	37,77	246,50	284,27	1.323,82
107	DERIV-ANCLAJE	C-4500	356,49	2.160,39	173,02	567,70	2.889,75	230,86	567,70	2.559,43	1.448,78	4.008,21	567,70	1.703,61	1.038,65	2.742,26	1.287,16
488	AL-AM	C-2000	204,59	377,45	7,10	297,64	21,00	8,03	297,64	0,00	460,00	460,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
489	ANG-AM	C-2000	412,31	387,30	2,17	845,47	52,05	17,01	845,47	28,72	452,96	481,69	845,47	25,87	995,05	1.020,92	1.332,06
490	AL-SUSP	C-2000	407,36	364,57	0,00	668,67	52,83	52,83	668,67	0,00	239,77	239,77	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
491	AL-SUSP	C-2000	462,13	454,00	0,00	815,30	52,83	52,83	815,30	0,00	239,77	239,77	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
492	AL-AM	C-2000	358,22	413,47	21,97	704,29	21,00	31,06	704,29	0,00	458,13	458,13	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
493	AL-SUSP	C-2000	524,43	547,31	0,00	877,81	66,04	66,04	877,81	0,00	238,97	238,97	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
494	AL-AM	C-2000	452,31	597,57	5,28	893,56	26,25	36,65	893,56	0,00	455,14	455,14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
495	AL-AM	C-2000	832,08	530,81	12,95	1.301,70	26,25	21,67	1.301,70	0,00	450,48	450,48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
496	AL-SUSP	C-2000	395,94	427,91	0,00	639,81	52,83	52,83	639,81	0,00	238,60	238,60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
497	AL-SUSP	C-2000	475,82	455,24	0,00	851,57	52,83	52,83	851,57	0,00	238,60	238,60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
361	DERIV-ANCLAJE	C-7000	1.003,19	2.063,31	323,44	1.904,03	2.815,97	97,88	1.904,03	2.836,97	2.467,42	5.304,39	1.904,03	992,13	1.569,25	2.561,38	2.146,91

2.2.4. Esfuerzos nominales apoyos

NÚMERO APOYO			FUNCIÓN			MODELO			ESFUERZOS NOMINALES DE COMPARACIÓN						APROV. ESTRUCTURA (%)
									SEG. REFORZ. (C.S.)=1,25	ESFUERZO VERTICAL (daN)	ESFUERZO HORIZONTAL (daN)				
											HIP. 1ª y 2ª		HIP. 3ª y 4ª		
											C.S.=1,5		C.S.=1,2		
											C.S. = 1,5	ESF. TRANS	ESF. LONG	ESF. HORIZ.	
106	ANG-AM	C-2000	NO	1.200	2.000	2.000	2.000	2.100	56,24%	APOYO VÁLIDO					
107	DERIV-ANCLAJE	C-4500	NO	800	4.500	4.500	4.500	2.100	89,07%	APOYO VÁLIDO					
488	AL-AM	C-2000	NO	600	2.000	2.000	2.000	2.100	49,61%	APOYO VÁLIDO					
489	ANG-AM	C-2000	NO	1.200	2.000	2.000	2.000	2.100	70,46%	APOYO VÁLIDO					
490	AL-SUSP	C-2000	NO	1.200	1.508	1.508	1.508	2.100	55,72%	APOYO VÁLIDO					
491	AL-SUSP	C-2000	NO	1.200	1.508	1.508	1.508	2.100	67,94%	APOYO VÁLIDO					
492	AL-AM	C-2000	NO	1.200	2.000	2.000	2.000	2.100	58,69%	APOYO VÁLIDO					
493	AL-SUSP	C-2000	SÍ	1.200	1.508	1.508	1.508	2.100	73,15%	APOYO VÁLIDO					
494	AL-AM	C-2000	SÍ	1.200	2.000	2.000	2.000	2.100	74,46%	APOYO VÁLIDO					
495	AL-AM	C-2000	SÍ	1.200	2.000	2.000	2.000	2.100	81,36%	APOYO VÁLIDO					
496	AL-SUSP	C-2000	NO	1.200	1.508	1.508	1.508	2.100	53,32%	APOYO VÁLIDO					
497	AL-SUSP	C-2000	NO	1.200	1.508	1.508	1.508	2.100	70,97%	APOYO VÁLIDO					
361	DERIV-ANCLAJE	C-7000	NO	2.400	7.000	7.000	7.000	2.100	79,34%	APOYO VÁLIDO					

(*) Los esfuerzos resistentes marcados **en verde** han sido modificados conforme a la ecuación resistente para una $k=5$, para garantizar su resistencia y validez en el estudio.

Los valores resultantes que se muestran en la tabla anterior corresponden a los esfuerzos más desfavorables, incrementados un 25 % (1ª y 2ª hipótesis) en los casos en los que los apoyos dispongan de seguridad reforzada.

Se prescinde de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los esfuerzos de todos los apoyos, a excepción de los apoyos 106, 107, 489 y 361 ya que se cumplen las condiciones indicadas en el apartado 3.5.3 de la ITC-LAT-07.

El esfuerzo torsor resultante y nominal está referenciado a 1,5 metros del eje del apoyo para los apoyos tipo C.

A continuación, se muestra la comprobación de los apoyos en los que ha sido necesario aplicar la ecuación resistente, ya que las cargas aplicadas sobre el apoyo deben corregirse. Para la justificación de la capacidad resistente vertical de dichos apoyos, se aplicará una constante **$K=5$** (s/ UNE 207017).

Nº APOYO	TIPO DE APOYO	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)	Ec. Resistente ($V + k \cdot H$)	k	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)
106	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
489	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
490	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
491	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
492	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
493	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
494	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
495	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
496	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
497	C-2000	600	2.000	10.600	5	1.200	1.880
361	C-7000	1.200	7.000	36.200	5	2.400	6.760

No es necesario el cálculo de la ecuación resistente para el resto de los apoyos, ya que los esfuerzos resultantes no superan los esfuerzos nominales de los apoyos seleccionados.

En la siguiente tabla se muestran las distancias resultantes entre conductores de los vanos estudiados, así como el ángulo de oscilación de las cadenas.

APOYO INICIO VANO	APOYO FINAL VANO	Angulo oscilación (β)	Dist. cond. (m)
105	106	N/A	1,56
106	107	N/A	1,36
107	488	N/A	1,36
488	489	N/A	1,42
489	490	44,10	1,88
490	491	42,09	1,88
491	492	N/A	1,80
492	493	49,85	1,77
493	494	N/A	1,69
494	495	N/A	1,61
495	496	55,63	1,66
496	497	39,72	1,66
497	361	N/A	1,05

2.2.5. Crucetas

Nº apoyo	Tipo cruceta	Resultante 1ª Hipótesis (daN)	Resultante 2ª Hipótesis (daN)	Resultante 3ª Hipótesis (daN)	EV (daN)	Esfuerzos nominales			
						1ª Hipótesis (daN)	2ª Hipótesis (daN)	3ª Hipótesis (daN)	Esfuerzo nominal vertical cruceta
106	RC2-20/S	130,97	264,34	374,95	163,89	1.500	1.500	1.500	650
107	RC2-20/S	299,87	469,03	834,37	151,52	1.500	1.500	1.500	650
488	RC2-20/S	116,45	4,32	153,33	48,27	1.500	1.500	1.500	650
489	RC2-20/S	121,38	9,02	141,41	230,88	1.500	1.500	1.500	650
490	BC2-20	103,91	0,00	79,92	138,78	1.500	1.500	1.500	300
491	BC2-20	133,72	0,00	79,92	187,66	1.500	1.500	1.500	300
492	RC2-20/S	138,15	3,35	152,71	183,82	1.500	1.500	1.500	650
493	BC2-20	160,43	0,00	79,66	187,47	1.500	1.500	1.500	300
494	RC2-20/S	192,20	3,47	151,71	234,18	1.500	1.500	1.500	650
495	RC2-20/S	163,87	1,53	150,16	249,65	1.500	1.500	1.500	650
496	BC2-20	125,03	0,00	79,53	129,16	1.500	1.500	1.500	300
497	BC2-20	134,14	0,00	79,53	199,75	1.500	1.500	1.500	300
361	RC2-20/S	188,34	34,76	822,47	513,58	1.500	1.500	1.500	650

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



3 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

3.1. Características de los materiales

3.1.1. Calidad

Los materiales a instalar en la parte propiedad de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, en adelante I-DE, y los materiales propiedad del cliente, cuya operación y mantenimiento corresponden a I-DE, deberán ajustarse a las NI de obligado cumplimiento del Anexo A y a normas nacionales (UNE), europeas (EN, HD) o internacionales (IEC).

I-DE podrá exigir los certificados y marcas de conformidad a normas, y las actas o protocolo de ensayos correspondientes emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad, oficialmente reconocido por la Administración pública competente, exceptuándose de esta exigencia aquellos materiales que, por su pequeña importancia, carecen de normas UNE que los definan.

3.1.2. Características generales

Los materiales para las redes de 11, 13,2 y 15 kV, estarán previstos para su funcionamiento a 20 kV. Con la única excepción de los transformadores de potencia y transformadores de tensión, que se admitirá que sean de la tensión asignada de utilización (de servicio) en el momento de su puesta en funcionamiento, en aquellas zonas que no esté previsto el cambio de tensión a 20kV.

Los materiales para las redes de baja tensión corresponderán en conductores aislados, a las series de tensión normal de 0,6/1 kV; para el resto de materiales, sus características se indican en las normas correspondientes.

Todos los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero S275JR. Estarán galvanizados por inmersión en caliente para protegerlos de la oxidación y corrosión o será de naturaleza resistente a la corrosión.

3.1.3. Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión

3.1.3.1. Conductores desnudos

Los tipos de conductores desnudos se encuentran recogidos en: NI 54.10.01, NI 54.63.01 y NI 54.63.02

3.1.3.2. Apoyos y crucetas

Los diferentes tipos de apoyos y crucetas a utilizar se encuentran recogidos en: NI 29.05.01, NI 52.04.01, NI 52.10.01, NI 52.10.10, 52.30.22, NI 52.31.02, NI 52.31.03 y NI 52.36.01.

3.1.3.3. Aislamiento y herrajes

Los tipos de aislamiento a utilizar se encuentran recogidos en: NI 48.08.01 y NI 48.08.02

Los diferentes herrajes y grapas a utilizar se encuentran recogidos en: NI 52.51.00, NI 52.51.40, NI 52.51.42, NI 52.51.52, NI 52.51.54, NI 52.51.54, NI 52.53.20, NI 52.54.00, NI 52.54.60, NI 58.77.02 y NI 58.82.00.

3.1.3.4. Aparatos de maniobra y protección

Los principales materiales de maniobra y protección se encuentran recogidos en: NI 74.18.01, NI 74.51.01, NI 74.53.01, NI 74.53.05, NI 75.06.11 y NI 75.30.02.

3.1.4. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

Para su conexión en líneas de enlace con tierra se utilizarán grapas de conexión según NI 58.26.03 y NI 58.26.04.

3.1.5. Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión

3.1.5.1. Cables aislados de media tensión

- Cables con aislamiento seco extruido (redes subterráneas). Cumplirán con lo indicado en NI 56.43.01 y NI 56.43.02.
- Cables aislados con aislamiento seco extruido y cableado en haz para redes aéreas hasta 30 kV. Cumplirán lo indicado en NI 56.47.01
- Terminales y empalmes. Cumplirán con lo indicado en NI 56.80.02.

3.1.6. Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

Para su conexión en líneas de enlace con tierra se utilizarán grapas de conexión según NI 58.26.03 y NI 58.26.04.

3.2. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones

3.2.1. Introducción

El presente capítulo para las instalaciones de Alta y Baja Tensión, se refiere a la ejecución y recepción de las instalaciones de distribución, cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a I-DE, promovidas tanto directamente por la misma como por terceros.

Las obras de las mencionadas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación, con lo que se pretende conseguir unos acabados de obra suficientes para poder alcanzar la calidad de servicio establecida en las instalaciones de distribución de I-DE, e igualmente que las obras se realicen cumpliendo en todo momento las normas de Seguridad en el Trabajo.

Con carácter general se hace constar que, durante la ejecución de la obra, la responsabilidad de la misma corresponderá a la persona física o jurídica adjudicataria de la obra a quien en lo sucesivo se llamará Constructor, sin perjuicio de la que legalmente pueda corresponder al director de obra.

Al finalizar estas pruebas se realizará la correspondiente recepción, que consiste en comprobar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigidos en los capítulos precedentes.

3.2.2. Disposiciones que se deben cumplir

En la ejecución de los trabajos se cumplirán todas las disposiciones oficiales vigentes en materia laboral, Seguridad Social, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Municipales, Reglamentos de Organismos Oficiales, etc., incluidas las que pudieran promulgarse durante la ejecución de la obra.

I-DE podrá exigir en todo instante que se acrediten estos extremos de forma suficiente por el constructor.

3.2.3. Definiciones

3.2.3.1. Material aceptado

Es el que se ajusta a normas NI de obligado cumplimiento del Anexo A o en su defecto a normas nacionales (UNE) y cuenta con los certificados o marcas de conformidad a normas. I-DE podrá exigir los certificados o marcas de conformidad a normas y las actas o protocolos de ensayos correspondientes, emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad oficialmente reconocido por la Administración pública.

3.2.3.2. Material especificado

Es aquél cuyas características se definen en las normas de ejecución a las que remite el apartado 3.2 del presente Pliego. A este tipo de materiales pertenecen, por ejemplo, los áridos, materiales cerámicos, etc.

3.2.3.3. Unidades de proyecto

Grupo de actividades y/o elementos que por sus características comunes forman una unidad individualizada dentro del conjunto de cada instalación. Por ejemplo, el hormigonado de apoyos, el tendido de conductores, etc.

3.2.3.4. Obra vista

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

3.2.3.5. Obra oculta

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas, para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

3.2.3.6. Criterios de aceptación

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades construcción de las instalaciones. Estos criterios vienen fijados en los documentos normativos de recepción indicados más adelante.

3.2.3.7. Documento para la recepción

Es una certificación fechada y firmada por los representantes de I-DE y del constructor, de la aceptación o rechazo de la instalación.

3.2.4. Ordenación de los trabajos de ejecución

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el presente proyecto, redactado de acuerdo con los Proyectos Tipo de aplicación.
- Se hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de organismos oficiales, para la realización de las instalaciones.
- Se podrán proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, el correspondiente Acta de Replanteo, que deberá ser firmada por Director de Obra, Proyectista, Constructor e I-DE.
- Durante la ejecución de los trabajos también se podrán plantear variaciones, siempre que no alteren la esencia del proyecto.
- I-DE o quién I-DE designe, ejercerá en el transcurso de la obra, las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.
- Una vez finalizada la obra, se realizará, por parte de I-DE, la correspondiente formalización de aceptación de las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.2 del presente Pliego.

3.2.5. Procedimiento de recepción

Se emitirá un documento de recepción, en el que figuren:

- a) Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra
- b) Las condiciones de recepción de cada material, o
- c) El resultado de la revisión, indicando "sí" procede o "no" procede su aceptación

d) Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de I-DE, las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por I-DE sean necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

3.2.6. Materiales

Las obras se realizarán empleando material aceptado por I-DE, nuevo y en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en los apartados 3.1 "Características de los materiales" y 3.2 "Ejecución y Recepción Técnica de las Instalaciones".

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, el constructor tomará las precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra, y por su cuenta, los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deben permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

3.2.7. Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones

Las instalaciones se realizarán y recepcionarán de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores y las especificaciones contenidas en los siguientes Manuales Técnicos, relativos a los diferentes tipos de instalaciones:

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución.

MT 2.33.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.

MT 2.23.37 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.

3.2.8. Calificación de contratista

Los instaladores o empresas instaladoras deberán cumplir los requisitos que se especifican en los Reglamentos de Alta tensión y/o Baja tensión, según corresponda.

3.3. Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento

3.3.1. Normas UNE

Relación de normas UNE de ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008) incluidas en el "Anexo I: Relación de Normas UNE de aplicación", del presente proyecto.

3.3.2. Normas sobre materiales

NI 52.10.01 Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.

NI 52.36.01 Soporte posapies, pates de escalamiento y elementos para anclaje línea de seguridad en apoyos de línea aéreas.

NI 54.10.01 Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión.

- NI 54.63.01 Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 56.41.01 Conductores unipolares con cubierta para líneas aéreas hasta 24 kV.
- NI 56.43.01 Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.43.02 Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.80.02 Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.47.01 Cables con conductores de aluminio y aislamiento seco cableados en haz para líneas eléctricas aéreas de alta tensión hasta 30 kV.
- NI 74.18.01 Autoseccionadores (seccionalizadores) para líneas aéreas hasta 36 kV.
- NI 75.06.11 Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV.
- NI 75.30.02 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envoltente polimérica para alta tensión hasta 36 kV.

3.3.3. Manuales técnicos de distribución

- MT 2.00.03 Normativa Particular para instalaciones de clientes en AT
- MT 2.21.60 Proyecto tipo. Línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero LA-56.
- MT 2.23.35 Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV
- MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV.

3.4. Anexo B: Relación de documentos informativos

3.4.1. Normas sobre materiales

- NI 00.08.00 Calificación de suministradores y elementos tipificados.
- NI 00.08.03 Calificación de suministradores de obras y servicios tipificados.
- NI 18.80.01 Pernos de anclaje para apoyos de líneas aéreas.
- NI 19.01.01 Tuercas de cáncamo.
- NI 29.00.00 Señales de seguridad.
- NI 29.00.01 Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.
- NI 29.00.03 Dispositivos anticolidión para líneas aéreas de alta tensión. Protección avifauna.
- NI 29.05.01 Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 29.05.02 Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.
- NI 29.05.04 Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.
- NI 48.08.01 Aisladores de composite para cadenas de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- NI 48.08.02 Aisladores de composite de columna para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 50.06.01 Soportes para terminales de exterior y pararrayos de alta tensión hasta 20 kV.
- NI 50.20.02 Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.41 Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre
- NI 50.80.03 Capuchón de protección de cables aislados subterráneos de baja tensión en salida de tubos.
- NI 52.30.22 Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
- NI 52.30.24 Piezas para armados de derivación y seccionamiento en líneas de media tensión.
- NI 52.31.02 Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
- NI 52.31.03 Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV.
- NI 52.35.01 Tornillos pasantes para postes.
- NI 52.36.02 Antiescalo para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 52.51.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Eslabones.
- NI 52.51.40 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Horquilla de enlace.
- NI 52.51.42 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Horquillas de bola.
- NI 52.51.52 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Guardacabos de horquilla.
- NI 52.51.54 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT-BT. Guardacabos con alojamiento de rótula.
- NI 52.51.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alargadera.
- NI 52.51.61 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alargadora para cadenas de suspensión.
- NI 52.53.20 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Contrapeso de disco para suspensión.
- NI 52.54.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Anillas, de bola y de bola y protección.
- NI 52.54.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alojamiento de rótula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios.
- NI 52.54.62 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Alojamientos de rótula y de rótula de protección.
- NI 52.59.03 Elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes en líneas aéreas de MT. Protección avifauna
- NI 52.59.04 Crucetas avifauna para líneas aéreas de alta tensión
- NI 52.95.01 Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).

- NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).
- NI 52.95.51 Tubo de acero para protección de cables subterráneos de alta tensión.
- NI 52.95.71 Herrajes soportes para sujeción de cables subterráneos en galerías.
- NI 52.95.80 Herrajes para sujeción de cables subterráneos o tubos de acero en estructuras metálicas.
- NI 54.63.02 Conductores desnudos de aluminio y acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 56.80.20 Capuchones termorretráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 kV.
- NI 56.86.01 Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 kV).
- NI 58.00.01 Manguitos de empalme a compresión para conductores de cobre en líneas aéreas.
- NI 58.04.00 Herrajes y accesorios para LAAT. Manguito de empalme a compresión para conductores de Al-Ac.
- NI 58.06.01 Herrajes y accesorios para LAAT. Manguito de empalme a compresión para cables de tierra de acero galvanizado y de acero recubierto de Al.
- NI 58.21.01 Conectores de derivación por cuña a presión para conductores de aluminio y cobre en líneas aéreas.
- NI 58.26.03 Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.
- NI 58.26.04 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión, grapa de conexión paralela y sencilla.
- NI 58.49.02 Terminales de cobre a compresión para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.50.01 Terminales-puente a compresión para conductores de aluminio-acero.
- NI 58.51.11 Terminales a compresión, de aluminio estañado, para conductores de aluminio-acero.
- NI 58.77.02 Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.
- NI 58.82.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.
- NI 58.82.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre.
- NI 58.85.01 Grapas de suspensión a tornillo para conductores de aluminio-acero.
- NI 58.85.02 Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.85.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de cobre.
- NI 58.85.51 Grapas de suspensión armadas para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.85.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de tierra.

- NI 58.85.70 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de balancín para cables de tierra.
- NI 74.51.01 Seccionadores unipolares para líneas aéreas alta tensión hasta 36 kV.
- NI 74.53.01 Órgano de corte en red (OCR).
- NI 74.53.05 Órgano de corte en red manual (OCR-M).

3.4.2. Manuales técnicos de distribución

- MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución
- MT 2.03.21 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, Arquetas y Obras Auxiliares. Construcción.
- MT 2.21.54 Proyecto tipo. Línea aérea de 30 kV - doble circuito con conductor de LA/LARL 175.
- MT 2.21.78 Guía de utilización de elementos de maniobra y protección en líneas aéreas hasta 36 kV.
- MT 2.23.15 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Formación de cadenas de aisladores.
- MT 2.23.16 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para línea general.
- MT 2.23.17 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para derivaciones en líneas de simple circuito.
- MT 2.23.30 Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV.
- MT 2.23.37 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.
- MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).
- MT 2.23.43 Tablas de tendido de conductores desnudos de aluminio-acero galvanizado y cobre, para líneas aéreas de hasta 30 kV.
- MT 2.23.44 Tablas de tendido de conductores aislados cableados en haz, para líneas aéreas de AT hasta 30 kV.
- MT 2.23.45 Ecuación resistente de perfiles metálicos para líneas aéreas de media tensión.
- MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).
- MT 2.33.11 Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 kV.
- MT 2.33.15 Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.
- MT 2.33.20 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de AT de tensión nominal inferior a 30 kV. Construcción.
- MT 2.33.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. Objeto.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras contempladas en los proyectos tipo indicados en el apartado 1.2 de este proyecto, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo, da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

Este estudio servirá de base para que el Técnico designado por la empresa adjudicataria de la obra pueda realizar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, así como la propuesta de medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica y sin que ello implique disminución de los niveles de protección previstos y ajustándose en todo caso a lo indicado al respecto en el artículo 7 del R.D. 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, ya que:

- Presupuesto de ejecución por contrata < 100.000,00 Euros.
- El volumen de mano de obra estimada: < 500 jornadas.
- La duración estimada será superior a 30 días laborales, pero no se emplearán en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Las actividades descritas en este estudio básico de seguridad no se corresponden con obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas. El concepto de “conducciones subterráneas” que se recoge en este apartado del Real Decreto comprende las tareas relativas a cualquier tipo de trabajo que se necesario ejecutar para la correcta instalación de conducciones enterradas, siempre que éstas se realicen por debajo de la cota del terreno, no sean a cielo abierto y requieran la presencia de trabajadores en su interior.

Las características de la obra objeto del presente Proyecto son las siguientes:

- Precio de Ejecución por Contrata 75.182,72€.
- Duración: 2 meses.
- Número de trabajadores simultáneamente en obra: 10 trabajadores.

Por tanto, queda justificada la redacción de un estudio básico de seguridad y salud.

4.2. Metodología.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Subterráneas”, “Centros de Transformación”, e “Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores” que se realizan dentro de Iberdrola.

A tal efecto se llevará a cabo una identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

4.3. Memoria descriptiva.

4.3.1. Aspectos generales.

El Empresario o Contratista acreditará ante IBERDROLA, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

4.3.2. Identificación y evaluación de los riesgos.

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se incluyen aquí los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o substancias que pueden provocar una caída por tropiezos o resbalón. Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.	- Formación e información del personal. - Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. - Integración de la seguridad en trabajo - Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
2) Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes,	- Formación e información del personal. - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. - Inspección y mantenimiento de equipos empleados - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.

bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalizar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los pueda acceder un operario en la realización un trabajo.	• Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados. • Caminos de andadura, líneas de seguridad • Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior • Comprobaciones previas • Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos • Procedimientos para trabajos en altura
3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.	• Prohibición de trabajos en la misma vertical • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. • Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas
4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de un apoyo, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.	• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. • Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.
5) Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, conductos a baja altura, etc.	• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo • Comprobaciones previas. • Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos
6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación,

	protección de zonas de trabajo y de paso.
7) Atrapamiento: Posibilidad de sufrir una lesión por Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.	- Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. - Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.	- Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. - Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados,	- Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos	- Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. - Señalización de las zonas de riesgo - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.	- Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. - Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos	Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001

por el paso de corriente por el cuerpo.	• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA • Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.	• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA • Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.	• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. • Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables. • Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
15) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.	• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. • Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA • Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. • Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de • Protección Individual y Colectiva • Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas

16) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	- Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas - Empleo de Equipos de Protección Individual.
17) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc	- Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. - Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. - Empleo de iluminación portátil - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
18) Ruido No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, consideramos el riesgo que pueda presentar el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.
19) Ventilación Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	- Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. - Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA - Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. - Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
20) Condiciones atmosféricas Posibilidad de daño por condiciones atmosféricas adversas: frío, calor, tormentas,..	- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo - Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección - Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN: CABLES SUBTERRÁNEOS

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACION	CONSECUENCIAS	EVALUACION
Caídas de personas al	MEDIA	DAÑINO	MODERADO

mismo nivel			
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Atrapamientos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Cortes	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Proyecciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Arco eléctrico	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Sobreesfuerzo	BAJA	DAÑINO	TOLERABLE
Incendios	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Ruido	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Ventilación	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Condiciones atmosféricas	MEDIA	DAÑINO	TOLERABLE

4.4. Medidas de prevención.

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en el [MO 07.P2.02](#), y en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. *Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.*

El Contratista dotará a su personal de EPIs y EPCs de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

* Medidas de prevención y protección para los trabajos más comunes a desarrollar.

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento.

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de Iberdrola.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

* Medidas de prevención frente al riesgo eléctrico.

Una de las medidas más importantes para evitar el accidente eléctrico es el mantenimiento de las distancias a los puntos en tensión más cercanos.

En aplicación de lo indicado en el RD 614/2001, para los trabajos en instalaciones de Iberdrola se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la Instrucción General para Trabajos en Tensión en Alta Tensión de AMYS.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajan: valores, referencias y formas de medirla.

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de Iberdrola, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos candentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica.

- Formación teórica y práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.
- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente, tanto estatal como de Iberdrola.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Conocer y seguir los procedimientos de Iberdrola, MO correspondientes, para los trabajos en instalaciones de alta tensión.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

* Medidas de prevención en altura.

- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- En alturas superiores a 2 metros, es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- En el ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán, en todo momento, sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída.
- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a ésta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para los trabajos que se realicen mediante técnicas de trabajos en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de Iberdrola, esto último para alta tensión. En todos los casos se tendrán procedimientos de trabajo concretos, para cada tipo de trabajo, siendo escritos para los trabajos en alta tensión.

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la contrata que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. La

contrata certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.

* Trabajos en proximidad de carretera

El objeto de la señalización vial es informar a los conductores y a los usuarios de la presencia de obras, ordenar la circulación en la zona de trabajo y modificar el comportamiento de los usuarios adaptando la nueva situación.

- Señalización: señales de peligro, de reglamentación y prioridad, indicación y señales manuales.
- Balizamiento (son elementos fáciles perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de la obra y la ordenación de la circulación. Las marcas serán de color naranja).
 - o Seguir las normas generales en la retirada de señalización y balizamiento
 - o Anulación de la señalización permanente
- Señalización nocturna (lámpara portátil con luz intermitente, cascada luminosa)
- Chaleco de alta visibilidad.

4.5. Medidas de protección.

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Protecciones colectivas
 - o Señalización: cintas, banderolas, etc.
 - o Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
 - o Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos.
- Equipos de protección individual (EPI), *de acuerdo con las normas UNE EN*
 - o Ropa de trabajo adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.
 - o Calzado de seguridad
 - o Casco de seguridad
 - o Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - o Guantes de protección mecánica
 - o Pantalla contra proyecciones
 - o Gafas o pantalla de seguridad
 - o Chaleco de alta visibilidad
 - o Arnés de seguridad
 - o Equipo contra caídas desde alturas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/ chatarras	• Golpes y heridas • Caídas de objetos o de la carga • Atrapamientos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataques de animales. • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • No situarse bajo la carga • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Formación adecuada (según RD 614/2001 • Revisión del entorno
2. Montaje del transformador	• Caídas desde altura • Desprendimiento de cargas • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Contacto con PCB	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • No situarse bajo la carga • Control de maniobras y vigilancia continuada • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada
3. Tendido de conductores interconexión AT/BT (Desguace de conductores interconexión AT/BT)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataque de animales	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de Riesgos • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Revisión del entorno
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente

auxiliares	• Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgos de incendio • Riesgos eléctrico • Riesgos de accidente de tráfico • Presencia o ataque de animales	• Control de maniobras y vigilancia continuada • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Seguir instrucciones del fabricante • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Revisión del entorno
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones	• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: INSTALACIÓN/RETIRADA DE EQUIPOS EN A.T., SIN TENSION.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Cortes • Caídas de personas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente
2. Maniobras y creación/cancelación de la zona de trabajo eléctrica	• Caídas de altura • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT • Arco eléctrico en AT	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Orden y limpieza • Coordinar con el Cliente los trabajos a realizar

		• Procedimiento de Descargos: Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos
3. Montaje	• Caída de objetos • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Explosión • Sobreesfuerzos	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar
4. Obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y cortes • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Desprendimientos • Explosión • Sobreesfuerzos • Contacto eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Entibamiento • Identificación de canalizaciones. • Utilizar fajas de protección lumbar • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos
5. Tendido, empalme y de terminales de conductores	• Caídas desde altura • Golpes y cortes • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente

	- Atrapamientos - Quemaduras - Sobreesfuerzos - Riesgos a terceros	- Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de Riesgos
6. Verificaciones	Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones	Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	- Golpes - Heridas - Caídas de objetos - Atrapamientos - Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. - Elementos candentes y quemaduras. - Arco eléctrico en AT y BT. - Presencia de animales, colonias, etc.	- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar - Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. - Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. - Conocimiento de los Procedimientos de Iberdrola a aplicables a los trabajos. - Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO. - Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT - Procedimientos escritos para los trabajos en TET - BT - Aplicar las 5 Reglas de Oro - Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión - Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se

		encuentran los puntos en tensión más cercanos. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas • Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...
--	--	--

MONTAJE (DESMONTAJE) DE LÍNEAS AÉREAS

PELIGRO	MEDIDAS PREVENTIVAS
0. Acondicionamiento de la instalación o zona de trabajo	
• Atrapamientos por o entre objetos.	• Control de maniobras. • Vigilancia continuada. • Utilización de EPIs
• Caídas de personal al mismo y distinto nivel.	• Mantener orden y limpieza en la zona e trabajo.
• Heridas y golpes con herramientas u objetos.	• Mantenimiento de equipos de trabajo. • Utilización de EPIs.
• Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico. •	• Se hará un estudio previo de la zona de trabajo, líneas aéreas y canalizaciones existentes de forma que se limite la incidencia de los trabajos en aquella y de aquella sobre los trabajadores. • Se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a las zonas o instalaciones, donde puedan generarse riesgos. • Se colocarán barreras o dispositivos de balizamiento. • Se delimitarán y señalizarán las zonas donde se vayan a realizar los trabajos.
1. Acopio, carga y descarga de materiales. (Recuperación de chatarras)	
• Desprendimiento o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.	• La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia. • No se transportarán en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.

• Golpes contra salientes de la carga.	• Se señalizarán con banderolas o luces las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50m.
• Atropellos y golpes por máquinas y vehículos.	• Entrega de instrucciones de seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria. • Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista. • El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios. • Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y velocidad establecidas para circular.
• Colisiones y vuelco de vehículos.	• Uso de la maquinaria por personal especializado. • Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra siempre que sea posible. • Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante. • Se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
• Caídas de personas de vehículos o máquinas.	• No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
• Riesgo eléctrico.	• Durante las operaciones de carga y descarga se prestará especial atención a las líneas eléctricas aéreas o puntos próximos con tensión. • Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares (Desmontaje de apoyos)	
• Desprendimiento o deslizamiento de tierras.	• La excavación se debe entibar o ataludar siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,3 m de profundidad, comprobando el estado del terreno y entibando después de fuertes lluvias y cada vez que se reinicia el trabajo. • No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2m del borde de la excavación. • Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasarán en 1m el borde de estas.
• Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.	• Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h. • No se situará ningún operario detrás de los camiones en las maniobras de retroceso. • No situarse bajo la vertical de caída del hormigón de canaleta ni en la zona o dirección de vertido con carro.
• Colisiones y vuelco de maquinaria.	• Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina. • Cuando interfieran con la circulación de personas o vehículos se señalizarán, acotarán y protegerán las zonas de paso.

	Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
(Desplome o rotura del apoyo o estructura)	(Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)
Riesgos a terceros ajenos al trabajo.	- Se señalizarán y protegerán las excavaciones, en cuya proximidad deban circular personas, con barandillas resistentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2m del borde de la excavación. - Protección de huecos
Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.)	- Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo. - Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaria de obra.
Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.	- Se tomarán las debidas precauciones para que la maquinaria no pueda, especialmente debido a los desniveles de terreno, entrar en contacto con instalaciones en tensión. - La zona por la que evolucione el aparato debe estar delimitada teniendo en cuenta sus dimensiones, el espacio necesario para la maniobra y la posibilidad de rotura de cables de tracción, que en tal caso pueden entrar en contacto con las instalaciones con tensión. - En la apertura de zanjas para canalizaciones, se solicitará la consignación o descargo de los cables con los que se pudiera entrar en contacto, en los siguientes casos: - Para trabajos realizados con herramientas o útiles manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 m. - Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a 1 m.
Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.	No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
Caídas de personas desde los vehículos	Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
Proyecciones de partículas.	Utilización de EPIS.
Inhalación de polvo ambiental.	- Riego de tierras o escombros. - Utilización de mascarillas.
3. Montaje, izado y armado. (Desmontaje de armados)	
Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc).	- Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos. - Señalizar y acotar las zonas con riesgo de caída de objetos.

Caídas de personas desde altura.	- Instalar las oportunas protecciones para trabajos en altura. - Se utilizarán cinturones de seguridad, siempre que no existan protecciones que impidan la caída, tales como barandillas, en trabajos en alturas mayores de 2 metros. - Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
Atrapamientos de manos o pies.	Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
Aprisionamiento o aplastamiento por movimientos incontrolados de la carga.	- Acotar las zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas. - El guiado de cargas /equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia. - No se permitirá, bajo ningún concepto el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
Caída o vuelco de los medios de elevación.	- Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo. - Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaria de obra.
Caídas de personas a nivel.	- Coordinar los trabajos para que no se realicen trabajos superpuestos. - La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
Contacto eléctrico	Ver riesgos generales.
4. Cruzamientos:	
Caídas de personal desde altura.	Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
Contactos eléctricos por caída de conductor encima de otras líneas	- Colocación de pórticos y protecciones aislantes. - Coordinar con la Empresa suministradora.
Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc).	- Se señalizarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos. - Señalizar y acotar las zonas con riesgo de caída de objetos.
5. Tendido de conductores. (Desmontaje de conductores)	
Vuelco de maquinaria.	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
Caídas de personal desde altura.	Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
Contacto eléctrico.	Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella.

	Cumplir las distancias de seguridad.
Golpes y heridas	Utilización de EPIS.
Atrapamientos	Control de maniobra y vigilancia continuada.
Caídas de objetos sobre personal.	Utilización de EPIS.
Sobreesfuerzos	Utilizar faja de protección lumbar.
Riesgos a terceros.	Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
Caída de personas al mismo nivel.	- Se mantendrá la zona de trabajo limpia.
6. Tensado y engrapado. (Destensar, soltar o cortar conductores)	
Caídas de personal desde altura.	Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
Golpes y heridas	Utilización de EPIS.
Atrapamientos	Control de maniobra y vigilancia continuada.
Caídas de objetos sobre personal.	Utilización de EPIS.
Sobreesfuerzos	Utilizar faja de protección lumbar.
(Desplome o rotura del apoyo o estructura)	(Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)
Riesgos a terceros.	Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
Contacto eléctrico.	- Cumplir en todo momento las distancias de seguridad. - Ver riesgos generales.
7. Pruebas y puesta en servicio. (Desconexión y protección en desmontaje de instalación)	
Golpes y heridas.	Mantenimiento de equipos y utilización de EPIS.
Caídas de objetos.	Adecuación de las cargas.
Atrapamientos	Control de maniobra y vigilancia continuada.
Riesgo eléctrico.	- Ver riesgos generales. TRABAJOS ELÉCTRICOS. - Esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio. - La puesta en servicio se realizará según Procedimiento Específico de la Compañía Suministradora.

4.6. Conclusiones

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de las mismas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante lo anterior, toda obra que se realice bajo la cobertura de los Proyectos tipo de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. en su última edición, deberá ser estudiada detenidamente para adaptar estos riesgos y normas generales a la especificidad de la misma, tanto por sus características propias como por las particularidades del terreno donde se realice, climatología, etc., y que deberán especificarse en el Plan de Seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia del operario/montador.
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.

Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



5 PRESUPUESTO

Presupuesto línea aérea a 13,2 kV de cierre Antena Bañares y San Torcuato

Tarea	Perfil de Recurso	Recurso	Descripción Recurso	Cantidad	Unidad de medida	Precio	Total	
Z00042372730	UUCC-CS	EEDICRUZ0AISC06601	INST/SUST CADENA SUSP. NORMAL COMPOSITE IV 20KV	17	UD	38,884	661,02 €	
		Total INST/SUST CADENA SUSP. NORMAL COMPOSITE IV 20KV						661,02 €
		Total EEDICRUZ0AISC06601						661,02 €
		EEDICRUZ0AISC06701	INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV 20KV	3	UD	45,357	136,07 €	
		Total INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV 20KV						136,07 €
		Total EEDICRUZ0AISC06701						136,07 €
		EEDICRUZ0AISC08700	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	2	UD	32,72	65,44 €	
		Total INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV						65,44 €
		Total EEDICRUZ0AISC08700						65,44 €
		EEDICRUZ0AISC12800	INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 66 KV	48	UD	76,564	3.675,05 €	
		Total INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 66 KV						3.675,05 €
	Total EEDICRUZ0AISC12800						3.675,05 €	
Total UUCC-CS						4.537,58 €		
Total Z00042372730							4.537,58 €	
Z00042372731	UUCC-CS	EEDIAPOZ0ANTC22401	ANTI ESCALO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15	1	UD	370,7	370,70 €	
		Total ANTI ESCALO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15						370,70 €
		Total EEDIAPOZ0ANTC22401						370,70 €
		EEDIAPOZ0ANTC23201	ANTI ESCALO ANT/0,50-0,70 O ANT/0,70-0,85	1	UD	319,83	319,83 €	
		Total ANTI ESCALO ANT/0,50-0,70 O ANT/0,70-0,85						319,83 €
		Total EEDIAPOZ0ANTC23201						319,83 €
	Total UUCC-CS						690,53 €	
Total Z00042372731							690,53 €	
Z00042372732	UBMO	EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	19,64	M	54,842	1.077,10 €	
		Total CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)						1.077,10 €
		Total EEDIPATZ0TCLU01000						1.077,10 €
		EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	11	UD	25,415	279,57 €	
		Total MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA						279,57 €
Total EEDIPATZ0TEMU00700						279,57 €		

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

		EEDIPATZ0TEMU00800	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	2	UD	68,11	136,22 €	
			Total MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)					136,22 €
		Total EEDIPATZ0TEMU00800						136,22 €
		Total UBMO						1.492,89 €
UUCC-CS	EEDIAPOZ0CELC00800	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	2	UD	1970,54	3.941,08 €		
		Total APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR					3.941,08 €	
	Total EEDIAPOZ0CELC00800						3.941,08 €	
	EEDIAPOZ0CELC00900	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	6	UD	2291,798	13.750,79 €		
		Total APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR					13.750,79 €	
	Total EEDIAPOZ0CELC00900						13.750,79 €	
	EEDIAPOZ0CELC01000	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	3	UD	2705,947	8.117,84 €		
		Total APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR					8.117,84 €	
	Total EEDIAPOZ0CELC01000						8.117,84 €	
	EEDIAPOZ0CELC02100	APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	1	UD	3373,24	3.373,24 €		
		Total APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR					3.373,24 €	
	Total EEDIAPOZ0CELC02100						3.373,24 €	
	EEDIPATZ0TLAC01600	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	2	UD	315,415	630,83 €		
		Total PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000					630,83 €	
	Total EEDIPATZ0TLAC01600						630,83 €	
	EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	11	UD	55,297	608,27 €		
		Total PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000					608,27 €	
Total EEDIPATZ0TLAC01900						608,27 €		
Total UUCC-CS						30.442,05 €		
Total Z00042372732						31.914,94 €		
Z00042372733	UUCC-CS	EEDIAPOB0AVIC31400	PROTECC. AP. Y OCR EN LG SIN MODIF. CRUCETA (1/2 AP)	1	UD	334,6	334,60 €	
			Total PROTECC. AP. Y OCR EN LG SIN MODIF. CRUCETA (1/2 AP)					334,60 €
		Total EEDIAPOB0AVIC31400						334,60 €
		EEDIAPOZ0AVIC33100	FORRADO SUSPENSION NORMAL (1 FASE) LA = 110	5	UD	73,776	368,88 €	
			Total FORRADO SUSPENSION NORMAL (1 FASE) LA = 110					368,88 €
		Total EEDIAPOZ0AVIC33100						368,88 €
		EEDIAPOZ0AVIC33300	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE	21	UD	144,23	3.028,83 €	
			Total FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE					3.028,83 €
		Total EEDIAPOZ0AVIC33300						3.028,83 €

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

		EEDIAPOZ0AVIC33700	FORRADO DERIVACION AEREA LA ≤ 110 POR FASE	6	UD	118,773	712,64 €
			Total FORRADO DERIVACION AEREA LA ≤ 110 POR FASE				712,64 €
		Total EEDIAPOZ0AVIC33700					712,64 €
	Total UCC-CS						4.444,95 €
Total Z00042372733							4.444,95 €
Z00042372736	UCC-CS	EEDICRUB0CELC01100	INST/SUST CRUCETA BC 2 - 20N	5	UD	817,156	4.085,78 €
			Total INST/SUST CRUCETA BC 2 - 20N				4.085,78 €
		Total EEDICRUB0CELC01100					4.085,78 €
		EEDICRUB0CELC02000	INST/SUST CRUCETA RC2-15-S	1	UD	318,12	318,12 €
			Total INST/SUST CRUCETA RC2-15-S				318,12 €
		Total EEDICRUB0CELC02000					318,12 €
		EEDICRUB0CELC02200	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	8	UD	404,708	3.237,66 €
			Total INST/SUST CRUCETA RC2-20-S				3.237,66 €
		Total EEDICRUB0CELC02200					3.237,66 €
		EEDICRUZ0ARMC05800	DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA	1	UD	190,92	190,92 €
			Total DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA				190,92 €
		Total EEDICRUZ0ARMC05800					190,92 €
		EEDICRUZ0ARMC06000	DERIV.SIMPLE EN S/CIR., APOYO C -1 DA-(CF)	1	UD	216,24	216,24 €
			Total DERIV.SIMPLE EN S/CIR., APOYO C -1 DA-(CF)				216,24 €
	Total EEDICRUZ0ARMC06000					216,24 €	
Total UCC-CS						8.048,72 €	
Total Z00042372736							8.048,72 €
Z00042372737	UBMO	EEDIDLAZ0CELU00100	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	500	KG	0,196	97,75 €
			Total ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)				97,75 €
		Total EEDIDLAZ0CELU00100					97,75 €
		EEDIDLAZ0ELMU01800	ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/XS/SXS)/FASE	3	UD	13,923	41,77 €
			Total ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/XS/SXS)/FASE				41,77 €
		Total EEDIDLAZ0ELMU01800					41,77 €
		EEDIDLAZ0HORU00200	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	2	UD	176,45	352,90 €
			Total ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)				352,90 €
		Total EEDIDLAZ0HORU00200					352,90 €
		EEDIDLAZ0TLCU01300	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70	154	M	0,689	106,03 €
	Total ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70				106,03 €		

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

		Total EEDIDLAZ0TLCU01300					106,03 €	
	Total UBMO						598,45 €	
Total Z00042372737							598,45 €	
Z00042372738	MATER	7453591	ORG CORTE EN RED OCRM-24-TT-PAT	1	UD	5449,28	5.449,28 €	
			Total ORG CORTE EN RED OCRM-24-TT-PAT					5.449,28 €
	Total 7453591						5.449,28 €	
	Total MATER						5.449,28 €	
	UBMO	EEDIEMPZ0ELMU05200	OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION	1	UD	743,75	743,75 €	
			Total OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION					743,75 €
	Total EEDIEMPZ0ELMU05200						743,75 €	
	Total UBMO						743,75 €	
	UCC-CS	EEDIAPOB0PARC29400	INST/SUST DE PARARRAYOS 11/13,2 KV (1 UNID; INCL. CONEX)	3	UD	52,49	157,47 €	
			Total INST/SUST DE PARARRAYOS 11/13,2 KV (1 UNID; INCL. CONEX)					157,47 €
	Total EEDIAPOB0PARC29400						157,47 €	
	Total UCC-CS						157,47 €	
Total Z00042372738							6.350,50 €	
Z00042372739	UCC-CS	EEDIPASZ0OCRC03500	TENDIDO Y CONEX CABLES Y ACC OCR 12/20 KV -240 MM2	1	UD	1058,39	1.058,39 €	
			Total TENDIDO Y CONEX CABLES Y ACC OCR 12/20 KV -240 MM2					1.058,39 €
	Total EEDIPASZ0OCRC03500						1.058,39 €	
	Total UCC-CS						1.058,39 €	
Total Z00042372739							1.058,39 €	
Z00042372741	UBMO	EEDIAPOZ0TLCU35600	DESV. CONduc. NUEVO PUNTO ANCLAJE/AMARRE MT-AT (3 FASES)	6	UD	68,62	411,72 €	
			Total DESV. CONduc. NUEVO PUNTO ANCLAJE/AMARRE MT-AT (3 FASES)					411,72 €
		Total EEDIAPOZ0TLCU35600						411,72 €
		EEDITRAZ0TETU05200	APERT/CIERRE 3 PUENTES MT-AT TST. INCLUYE MATER CIERRE	2	UD	31,825	63,65 €	
			Total APERT/CIERRE 3 PUENTES MT-AT TST. INCLUYE MATER CIERRE					63,65 €
		Total EEDITRAZ0TETU05200						63,65 €
	Total UBMO						475,37 €	
	UCC-CS	EEDITRAZ0TLCC04200	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	1848	M	5,148	9.512,58 €	
Total TENDIDO SC/100-AL1/ST1A					9.512,58 €			
Total EEDITRAZ0TLCC04200						9.512,58 €		

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA S.C. DE 13,2 KV DE CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO, EN LOS T.M. DE SAN TORCUATO, BAÑARES Y CIDAMÓN (LA RIOJA)

	Total UUCC-CS						9.512,58 €
Total Z00042372741							9.987,95 €
Z00042372754	UBMO	EEDICOMZ0SERU07200	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	1	UD	88,29	88,29 €
		Total ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START					88,29 €
		Total EEDICOMZ0SERU07200					88,29 €
	Total UBMO						88,29 €
Total Z00042372754							88,29 €
Total general							67.720,30 €

Resumen Presupuesto línea aérea a 13,2 kV de cierre Antena Bañares y San Torcuato

		EUROS
Presupuesto		
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		67.720,30 €
13,00% Gastos generales	8.803,64 €	
6,00% Beneficio industrial	4.063,22 €	
SUMA DE G.G. Y B.I.		80.587,16 €
21,00% I.V.A.		16.923,30 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		97.510,46 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS Y CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial

Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



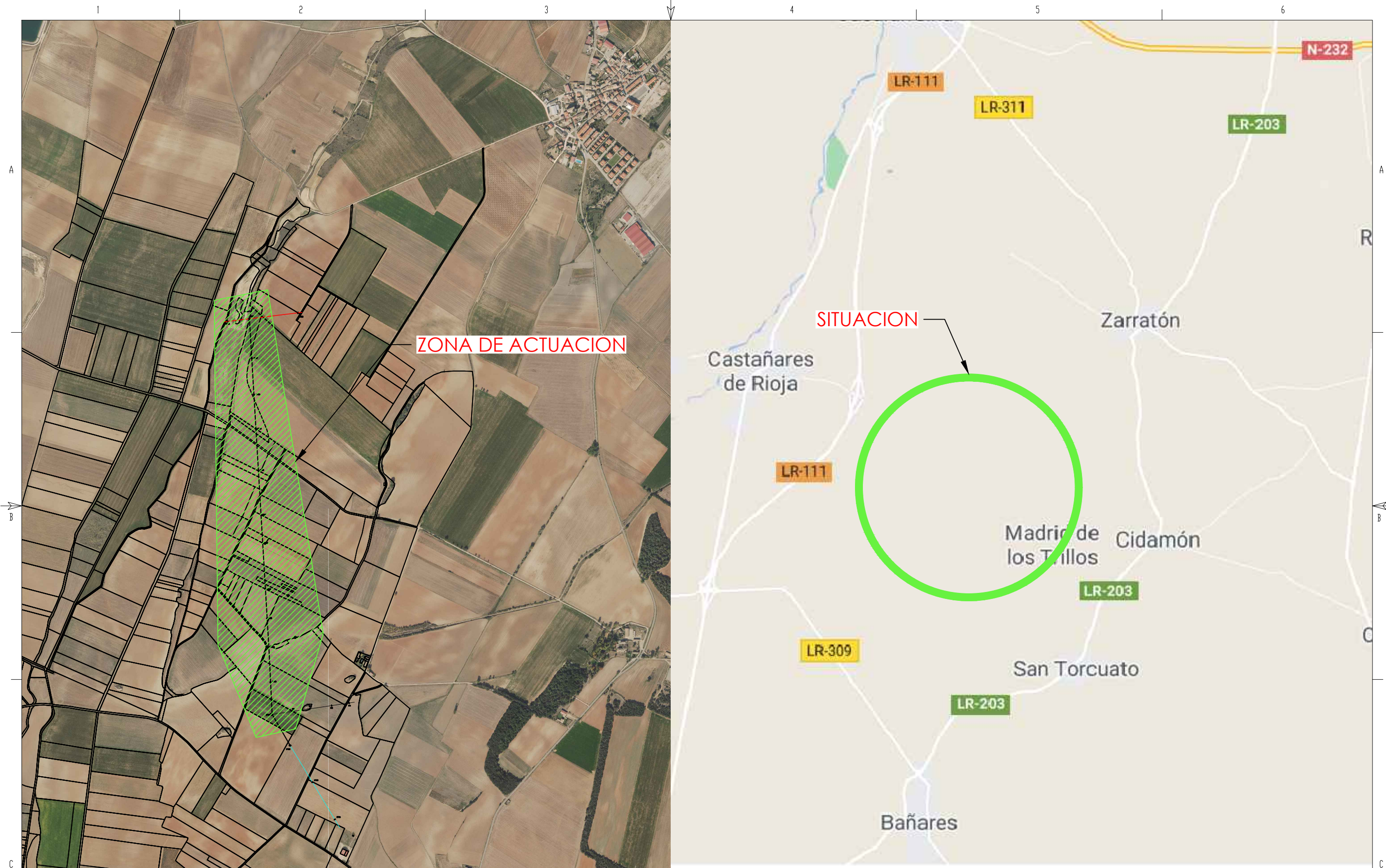
6 PLANOS

Se adjuntan a este proyecto los siguientes planos, indicando su nombre y contenido:

- Plano nº 1: Situación y emplazamiento
- Plano nº 2: Situación actual y futura
- Plano nº 3: Plano de planta y perfil longitudinal
- Plano nº 4: Detalle apoyo derivación
- Plano nº 5: Detalle apoyo derivación con maniobra
- Plano nº 6: Detalle apoyo amarre
- Plano nº 7: Detalle apoyo suspensión
- Plano nº 8: Detalle apoyo OCR
- Plano nº 9: Configuración sistema de puesta a tierra apoyos

Septiembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923





		A	0	SEPT. 2020	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923	PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA <u>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</u>						
								F	DIN-A3				
				BOSLAN	DIBUJADO			ANUL.	AR				
				BOSLAN	COMPROBADO			PROYECTO	4547	SIGUE HOJA	--		
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO			PLANO	1	HOJA	-/-	REV.	--
						ESCALA	S/E						

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO

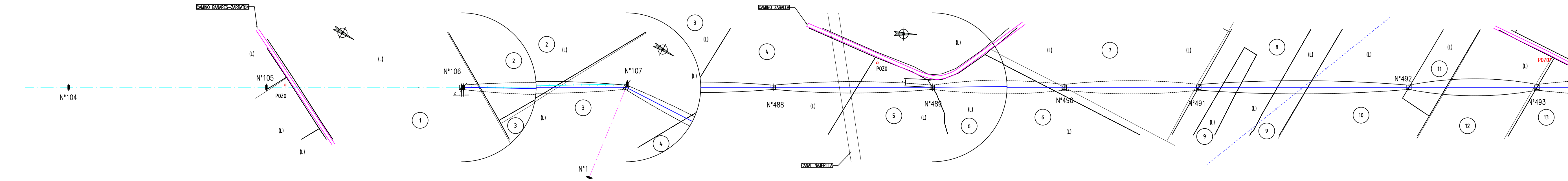
PYTO. 4547

- APOYO EXISTENTE
- ⦿ APOYO A COLOCAR
- ⊗ APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2-21-66 Y NI 52.31.02	
PLANO DE COMPARACION 550 M.	
DISTANCIAS PARCIALES	
DISTANCIAS AL ORIGEN	0 183 183 154 337 138 475 149 624 123 748 127 875 196 1.071 120 1.191
CONDUCT.	SERIE
	1
	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
APOYOS	TENSADO
	EDS ACTUAL 15%
	LED (Zona B EDS 11,2%)
APOYOS	NUMERO
	105 106 107 488 489 490 491 492 493
	TIPO APOYO/ALTURA
	HV-510/13-CS C2000-16E-CA C4500-16E-CA C2000-14E-CA C2000-16E-CA C2000-18E-CS C2000-18E-CS C2000-18E-CA C2000-16E-CS
APOYOS	TOMA TIERRA
	NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P)
	ARMADO
	Actual RC2-20/S RC2-20/S RC2-20/S RC2-20/S RC2-20/S BC2-20 BC2-20 RC2-20/S BC2-20
OBSERVACIONES	
Apoyo Existente DESM. HV A CT PARTICULAR "GOMEZ ESCOLAR F" XS ANTIESCALO / DESM. HV	

TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN TORCUATO (LA RIOJA)

TÉRMINO MUNICIPAL DE BAÑARES (LA RIOJA)



LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Sede Electrónica Catastro)

- L. TIERRA DE LABOR
- M.B. MONTE BAJO
- P. PASTOS
- FR. FRUTALES
- S. SUELO IND.
- LL. LLECO
- VIÑ. VIÑEDO

POSTE HORMIGON/CHAPA EXISTENTE

POSTE HORMIGON/CHAPA A DESMONTAR

TORRE PROYECTADA

TORRE EXISTENTE

CATASTRO OFICIAL

LÍNEA CAMPO

RÍO / ACEQUIA

CAMINO

LÍNEA AÉREA AT PROYECTADA

LÍNEA AÉREA EXISTENTE MT PARTICULAR

LÍNEA AÉREA EXISTENTE MT

LÍNEA DESGUAJE MT

LÍNEA AÉREA EN PYTO (OTRA TRAMITACIÓN)

SEPT. 2020	FECHA
BOSLAN	DIBUJADO
BOSLAN	COMPROBADO
I-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO N° 1.923

ESCALA: V: 1/2.000 - H: 1/500

PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO
EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA

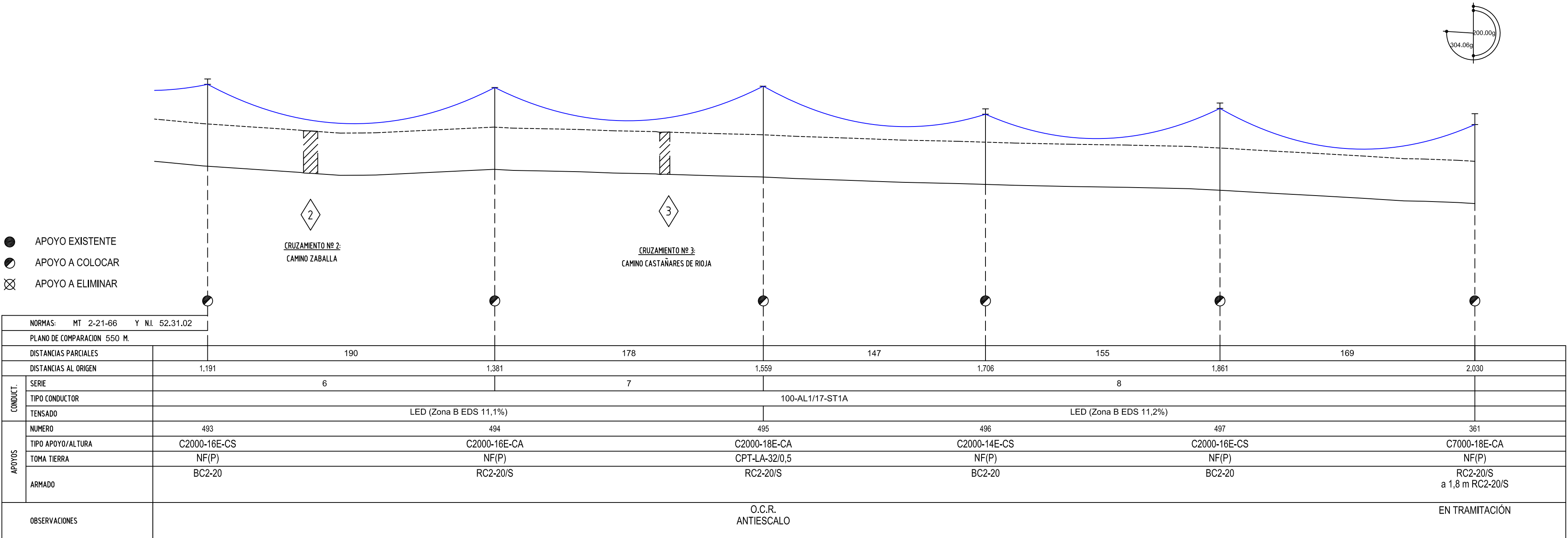
PLANO DE PLANTA Y PERFIL

F		DIN-A1	
ANUL.	AR	PROYECTO	4547
PLANO	03	HOJA	1/3
REV.	--	REV.	--

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO

PYTO. 4547

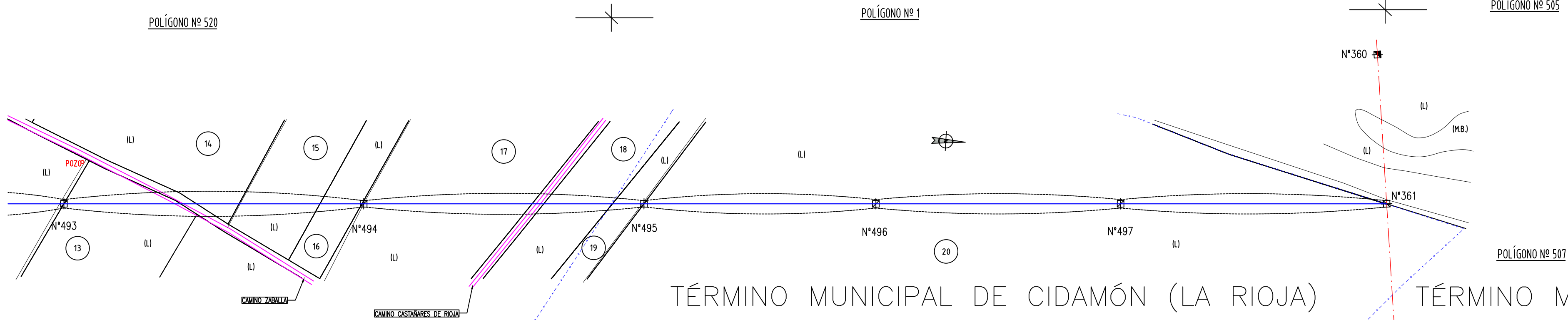


Finc a	Poligono	Parcela	MUNICIPIO	TITULAR
S/P	nº	nº		
1	501	34	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: PECERA SAMANEGO ALFREDO)
2	501	33	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: ORTIZ DE LANDAZURI CAÑAS, CÉSAR)
3	501	32	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: LAHERA BAÑARES ARTEMIO)
4	501	31	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: NANCALARES ALVAREZ ANDRES)
5	501	29	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: LLORENTE PEGIÑA RAMON JESUS)
6	501	27	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: VITORES ALONSO FERNANDO)
7	501	26	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: VENTOSA BLANCO MILAGROS (HIDROS))
8	501	20	San Torcuato	Desconocido (Último titular catastral conocido: PALACIOS ORTIZ DE LANDAZURI MARIA PIEDAD)
9	520	1319	Bañares	Desconocido (Último titular catastral conocido: PALACIOS ORTIZ DE LANDAZURI MARIA PIEDAD)
10	520	1316	Bañares	Desconocido (Último titular catastral conocido: FERNANDEZ MURILLO CARLOS)
11	520	1315	Bañares	MURILLO LLAMAZARES MARIA DOLORES FERNANDEZ GIMILIO CAYO
12	520	1314	Bañares	BAÑUELOS BLANCO MARIA DEL CARMEN ADRIANA
13	520	1313	Bañares	PALACIOS NEGUERUELA ROSA MARIA
14	520	1306	Bañares	BRAVO GARCIA MARIAIA BRAVO GARCIA DANIEL
15	520	1305	Bañares	ORTEGA GÓMEZ VIRGINIA ESPERANZA ORTEGA GÓMEZ JOSÉ LUIS
16	520	1304	Bañares	ORTEGA GÓMEZ VIRGINIA ESPERANZA ORTEGA GÓMEZ JOSÉ LUIS
17	520	1303	Bañares	SANES GÓMEZ MARIA SANTOS (HIDROS)
18	520	1301	Bañares	PALACIOS PALACIOS RAFAEL
19	1	13	Cidamón	Desconocido (Último titular catastral conocido: SANES GÓMEZ MARIA SANTOS (HIDROS))
20	1	12	Cidamón	Desconocido (Último titular catastral conocido: GOMEZ ESCOLAR CARRERAS ELENA)

	ETRS89		
	X	Y	Y
Apoyo 105	508.551.43	4.704.180.53	568.78
Apoyo 106	508.456.90	4.704.337.14	569.16
Apoyo 107	508.379.51	4.704.470.67	568.20
Apoyo 488	508.372.80	4.704.608.48	568.97
Apoyo 489	508.365.53	4.704.757.55	581.89
Apoyo 490	508.358.24	4.704.880.97	582.69
Apoyo 491	508.350.79	4.705.007.00	581.85
Apoyo 492	508.339.22	4.705.203.74	581.40
Apoyo 493	508.332.08	4.705.323.58	579.73
Apoyo 494	508.320.84	4.705.513.68	579.20
Apoyo 495	508.310.32	4.705.691.43	577.94
Apoyo 496	508.301.65	4.705.838.49	576.72
Apoyo 497	508.292.47	4.705.993.68	575.75
Apoyo 361	508.282.58	4.706.162.39	573.55

TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTAÑARES DE RIOJA (LA RIOJA)

TÉRMINO MUNICIPAL DE BAÑARES (LA RIOJA)



TÉRMINO MUNICIPAL DE CIDAMÓN (LA RIOJA)

TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARRATÓN (LA RIOJA)

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Sede Electrónica Catastro)

- L. TIERRA DE LABOR
- M.B. MONTE BAJO
- P. PASTOS
- FR. FRUTALES
- S. SUELO IND.
- LL. LLECO
- VIÑ. VIÑEDO

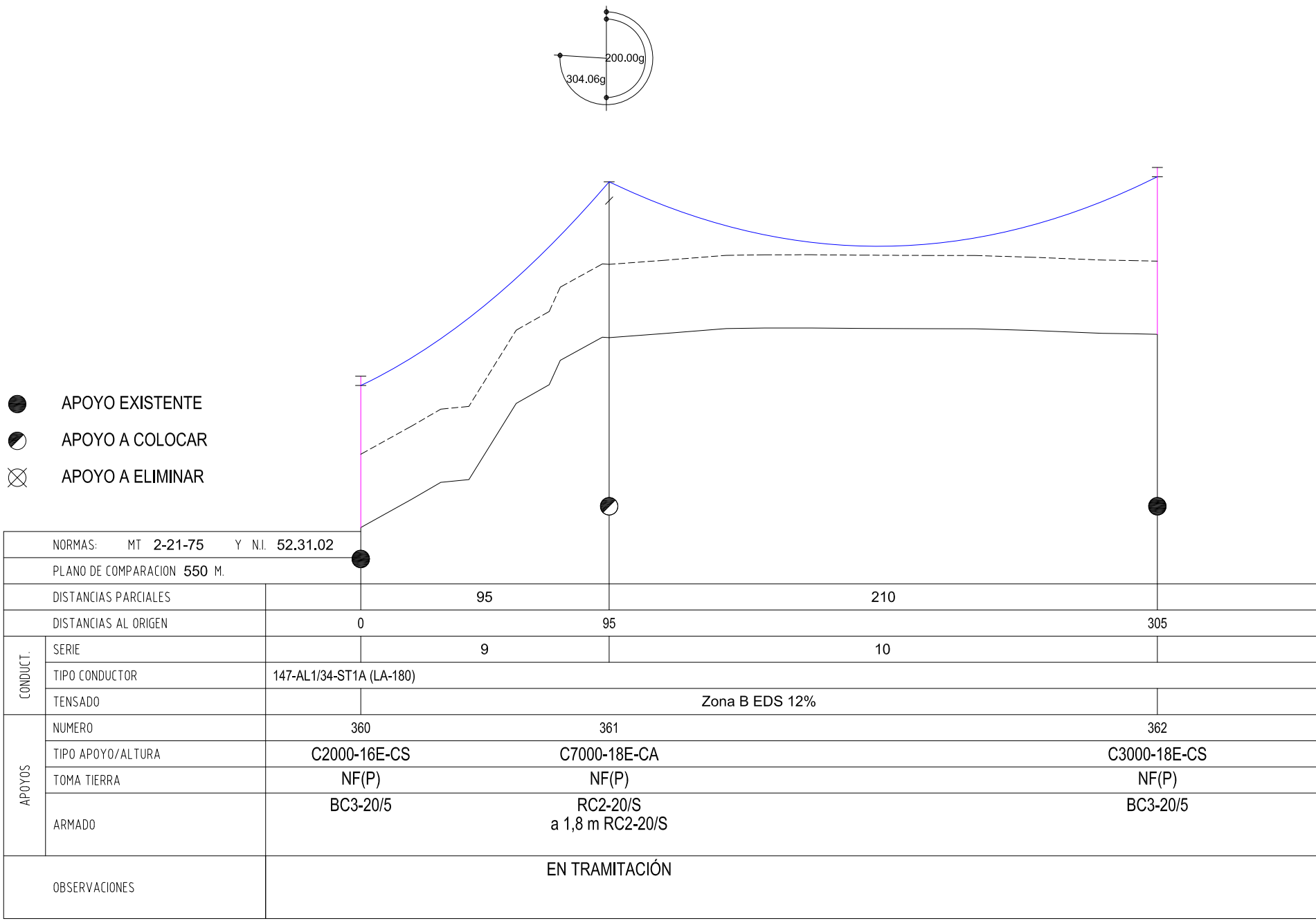
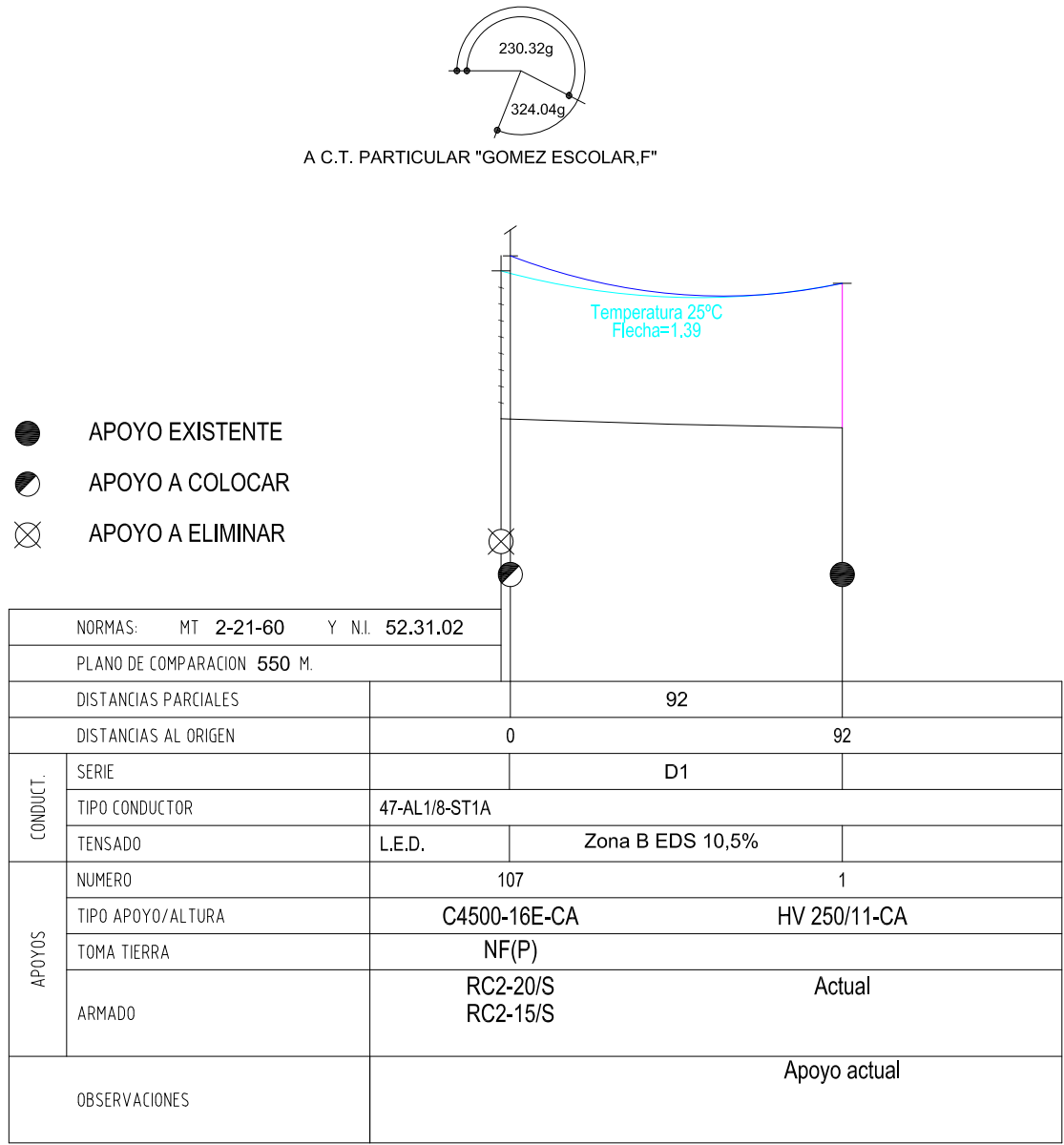
- POSTE HORMIGON/CHAPA EXISTENTE
- POSTE HORMIGON/CHAPA A DESMONTAR
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE

- CATASTRO OFICIAL
- LINDE CAMPO
- RÍO / ACEQUIA
- CAMINO

- LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- LÍNEA AÉREA AT PROYECTADA
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE MT PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE MT
- LÍNEA DESGUACE MT
- LÍNEA AÉREA EN PYTO (OTRA TRAMITACIÓN)

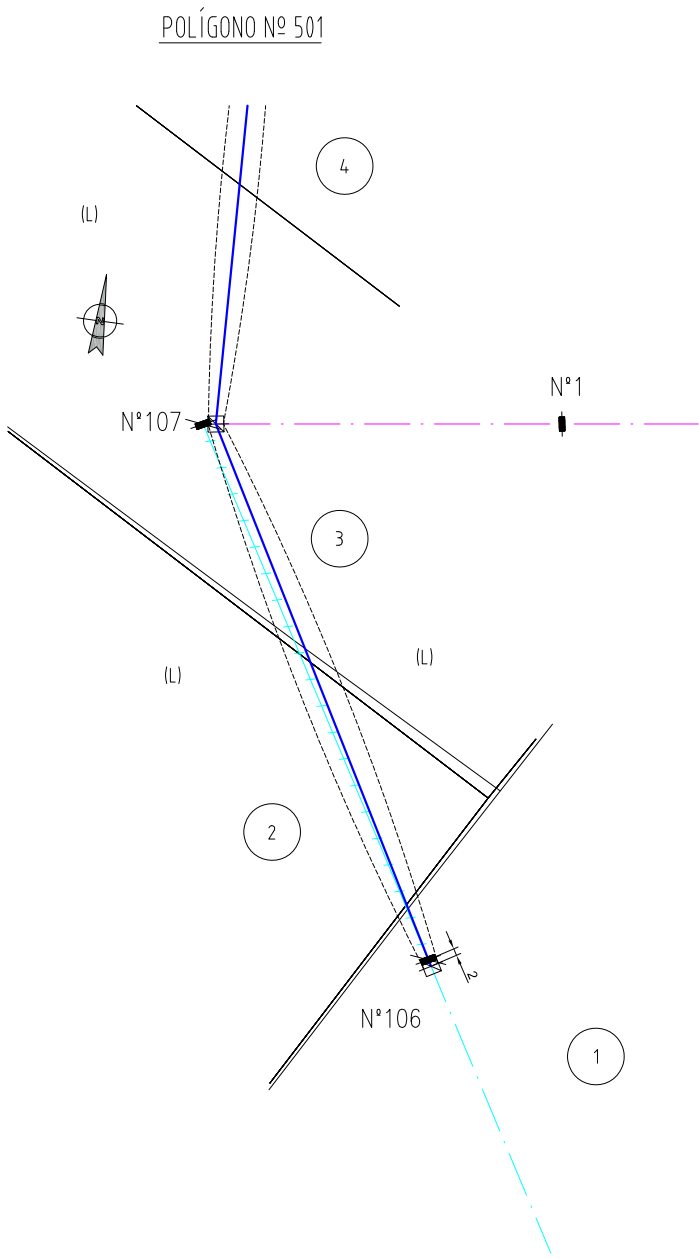
FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA		FICHERO		NIVELES ACTIVOS								A		0		SEPT. 2020		FECHA		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923		PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA													
																BOSLAN		DIBUJADO						F		DIN-A1									
												ANUL.		AR																					
														BOSLAN		COMPROBADO										PROYECTO		4547		3					
																I-DE (Iberdrola)		APROBADO				PLANO DE PLANTA Y PERFIL													
																				ESCALA:		V: 1/2.000 - H: 1/500						PLANO		03		2/3		REV. -	

LÍNEA AÉREA A 13,2 KV CIERRE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO
PYTO. 4547

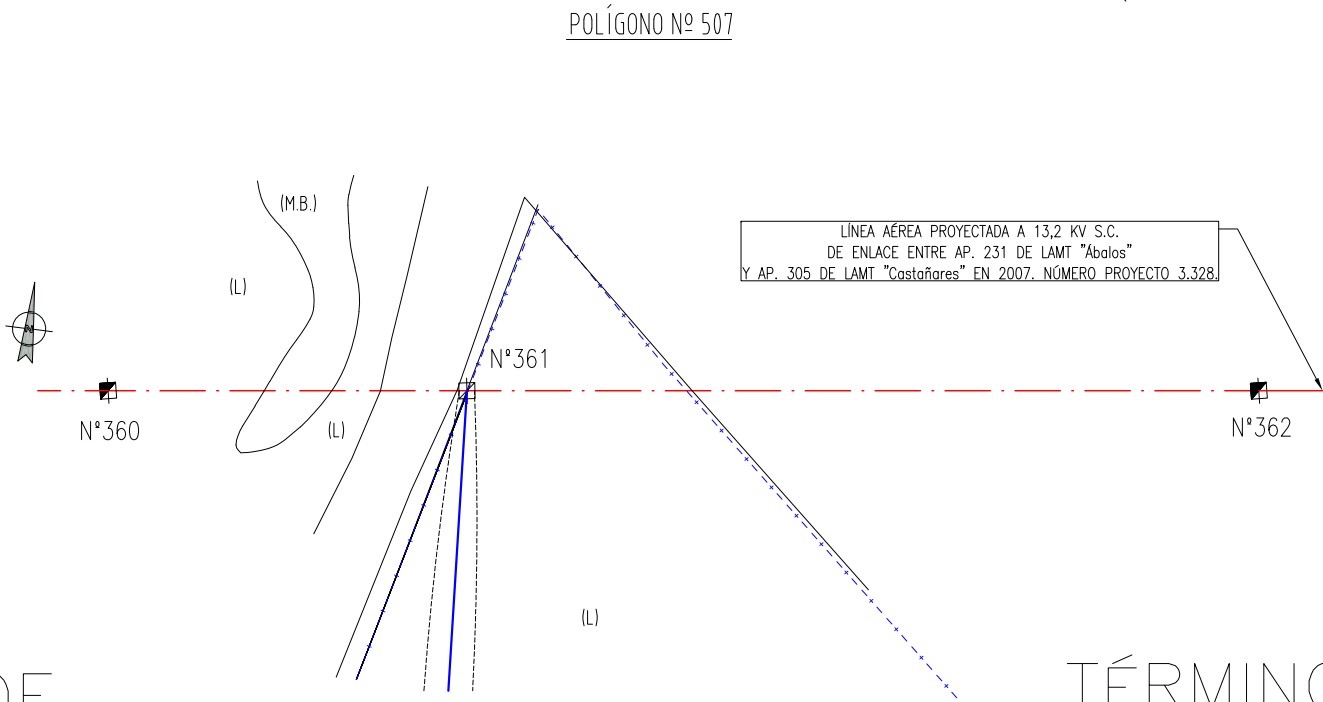


	ETRS89		
	X	Y	Y
Apoyo 105	508.551.43	4.704.180.53	568,78
Apoyo 106	508.456.90	4.704.337.14	569,16
Apoyo 107	508.379.51	4.704.470.67	568,20
Apoyo 488	508.372.80	4.704.608.48	568,97
Apoyo 489	508.365.53	4.704.757.55	581,89
Apoyo 490	508.358.24	4.704.880.97	582,69
Apoyo 491	508.350.79	4.705.007.00	581,85
Apoyo 492	508.339.22	4.705.203.74	581,40
Apoyo 493	508.332.08	4.705.323.58	579,73
Apoyo 494	508.320.84	4.705.513.68	579,20
Apoyo 495	508.310.32	4.705.691.43	577,94
Apoyo 496	508.301.65	4.705.838.49	576,72
Apoyo 497	508.292.47	4.705.993.68	575,75
Apoyo 361	508.282.58	4.706.162.39	573,55

TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN TORCUATO (LA RIOJA)



TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARRATÓN (LA RIOJA)



TÉRMINO MUNICIPAL DE CASTAÑARES DE RIOJA (LA RIOJA)

POLÍGONO Nº 505

TÉRMINO MUNICIPAL DE CIDAMÓN (LA RIOJA)

POLÍGONO Nº 1

LEYENDA DE CULTIVOS (s/ información Sede Electrónica Catastro)

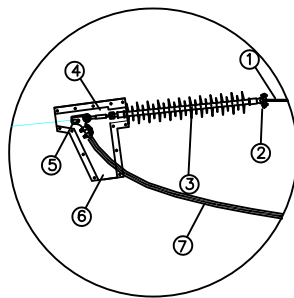
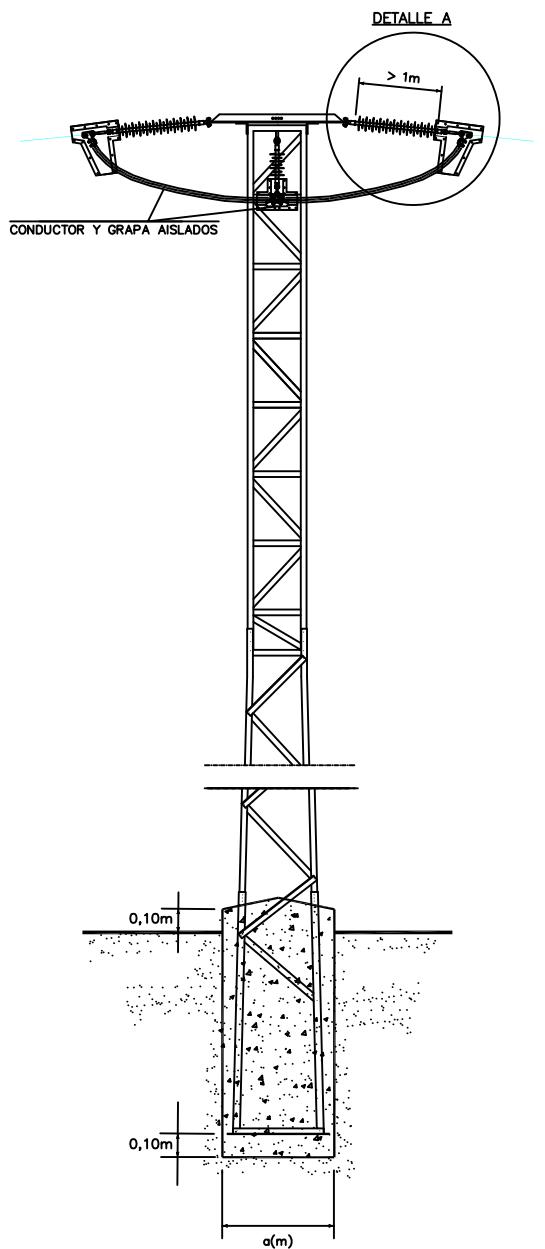
- L. TIERRA DE LABOR
- M.B. MONTE BAJO
- P. PASTOS
- FR. FRUTALES
- S. SUELO IND.
- LL. LLECO
- VIÑ. VIÑEDO

- POSTE HORMIGON/CHAPA EXISTENTE
- POSTE HORMIGON/CHAPA A DESMONTAR
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE

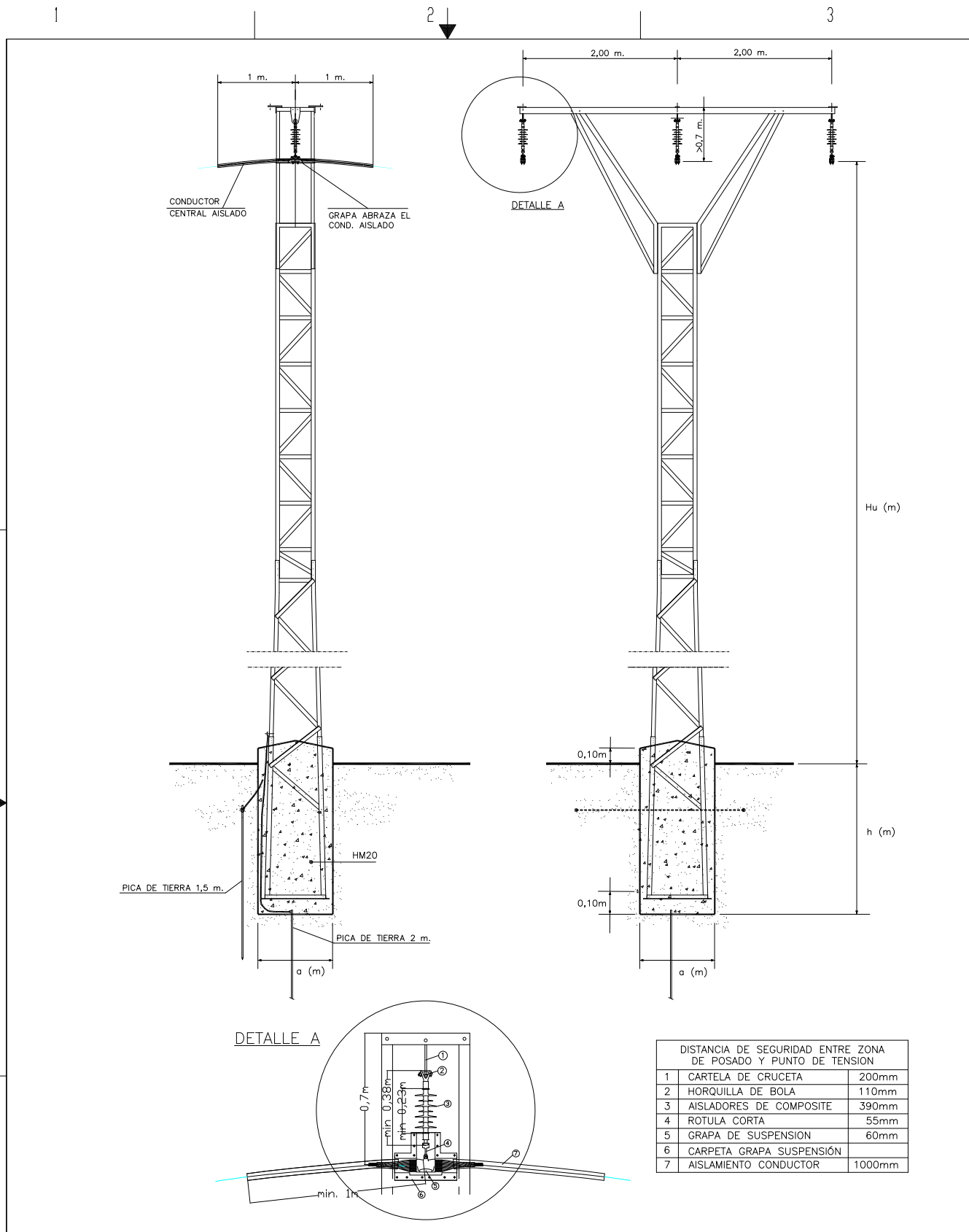
- CATASTRO OFICIAL
- LINDE CAMPO
- RÍO / ACEQUIA
- CAMINO

- LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- LÍNEA AÉREA AT PROYECTADA
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE MT PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE MT
- LÍNEA DESGUACE MT
- LÍNEA AÉREA EN PYTO (OTRA TRAMITACIÓN)

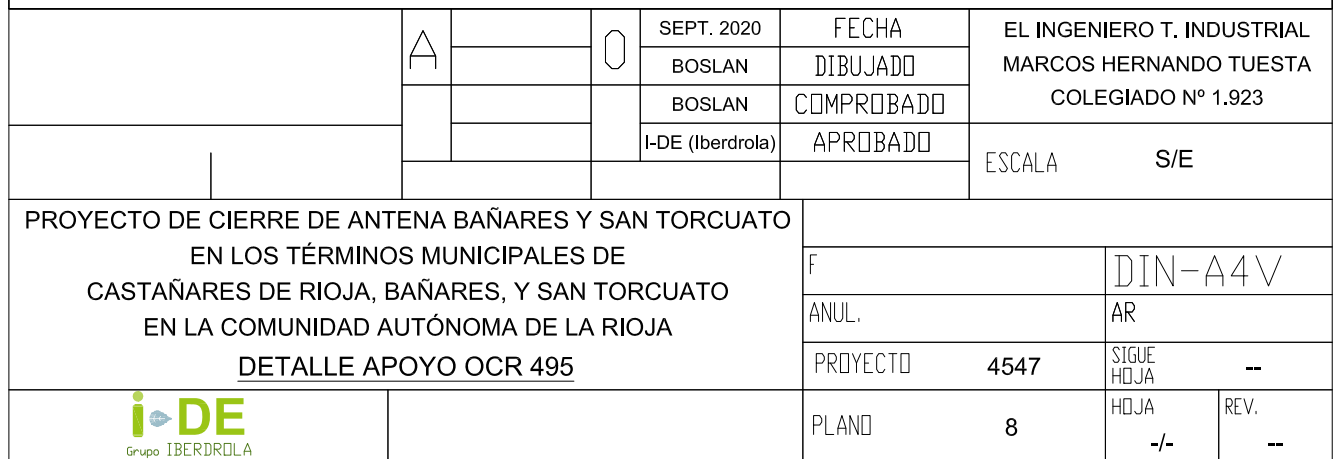
F	FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA		A	0	SEPT. 2020	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923	PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA	DIN-A1		
	FICHERO	NIVELES ACTIVOS			BOSLAN	DIBUJADO			ANUL.	AR	
					BOSLAN	COMPROBADO			PROYECTO	4547	--
					I-DE (Iberdrola)	APROBADO			STIGUE HOJA	3/3	REV.
									PLANO	03	--



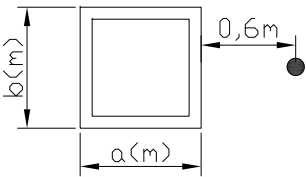
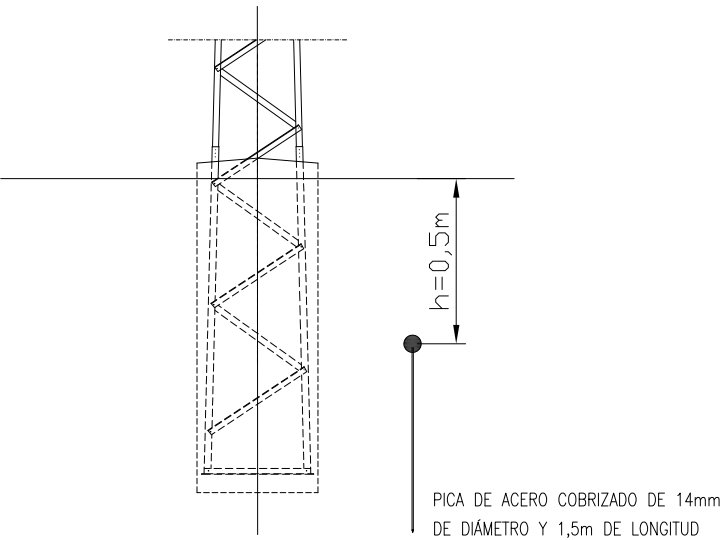
	A		O	SEPT. 2020	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL		
				BOSLAN	DIBUJADO	MARCOS HERNANDO TUESTA		
				BOSLAN	COMPROBADO	COLEGIADO N° 1.923		
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO	ESCALA S/E		
PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA <u>DETALLE APOYO AMARRE</u>					F DIN-A4V			
					ANUL.		AR	
					PROYECTO 4547		SIGUE HOJA --	
					PLANO 6		HOJA REV. -/- --	



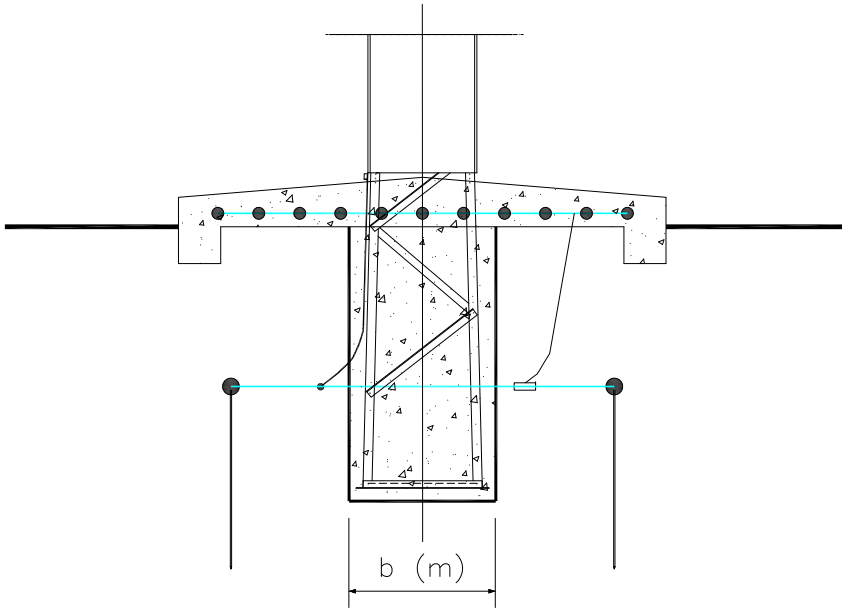
	A		O	SEPT. 2020	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923			
		BOSLAN		DIBUJADO					
		BOSLAN		COMPROBADO					
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO	ESCALA	S/E		
PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA <u>DETALLE APOYO SUSPENSIÓN</u>									
		F						DIN-A4V	
		ANUL.						AR	
		PROYECTO		4547		SIGUE HOJA		--	
		PLANO		7		HOJA		REV.	
						-/-		--	



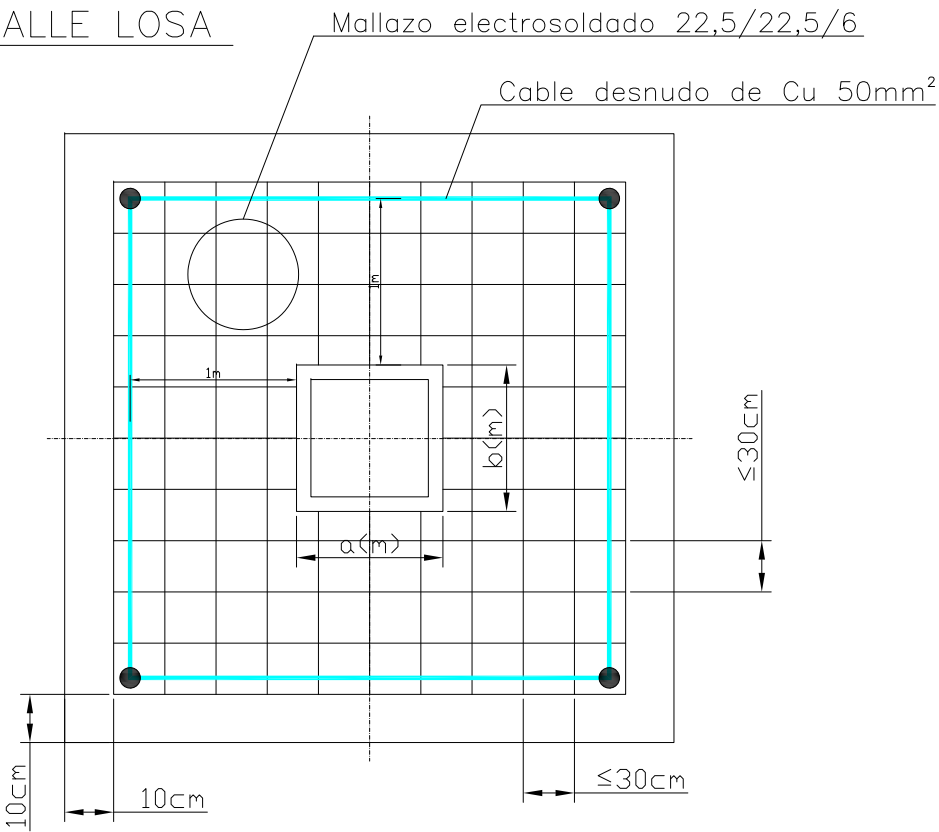
CONFIGURACIÓN DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA
PARA APOYOS NO FRECUENTADOS



CONFIGURACIÓN DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA
PARA APOYOS FRECUENTADOS



DETALLE LOSA



		A	0	JULIO 2020	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923	PROYECTO DE CIERRE DE ANTENA BAÑARES Y SAN TORCUATO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTAÑARES DE RIOJA, BAÑARES, Y SAN TORCUATO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA <u>CONFIGURACIÓN PUESTA A TIERRA APOYOS</u>				
								F	DIN-A3		
				BOSLAN	DIBUJADO			ANUL.	AR		
				BOSLAN	COMPROBADO			PROYECTO	4547	SIGUE HOJA	--
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO			PLANO	9	HOJA -/-	REV. --
						ESCALA	S/E				