



**PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV
S.C. DE ENLACE ENTRE EL APOYO 6042
DE LA LAMT “SANGÜESA-CASEDA” Y EL
APOYO 5103 DE LA LAMT “SANGÜESA-
AIBAR”, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES
DE EZPROGUI Y SADA (NAVARRA)**

Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

1	MEMORIA	3
1.1.	Antecedentes	3
1.2.	Objeto del proyecto	3
1.3.	Organismos afectados	3
1.4.	Reglamentación	3
1.5.	Promotor	4
1.6.	Situación y Emplazamiento. Denominación	4
1.7.	Descripción de la instalación	4
1.7.1.	Línea de media tensión	4
1.7.2.	Resumen UUFF	5
1.7.3.	Instalación Eléctrica	6
1.8.	Línea aérea de media tensión	7
1.8.1.	Generalidades	7
1.8.2.	Trazado y alineaciones	7
1.8.3.	Protección de la avifauna	11
1.8.4.	Características de los materiales	14
1.8.5.	Cimentaciones	17
1.8.6.	Cruzamientos y paralelismos	17
1.8.7.	Sistema de puesta a tierra	22
1.8.8.	Órgano de Corte de Red (O.C.R.)	23
1.8.9.	Campos electromagnéticos	26
1.9.	Ensayos eléctricos después de la instalación	26
1.10.	Plazo de construcción	27
1.11.	Conclusión	27
1.12.	Anexo 1: Relación de bienes y derechos	28
1.12.1.	Línea aérea a 13,2 Kv	28
1.13.	Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos	33
1.13.1.	Introducción	33
1.13.2.	Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición (RCDs)	33
1.13.3.	Medidas para la prevención de generación de residuos	35
1.13.4.	Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos	36
1.13.5.	Medidas para la separación de los residuos en obra	36
1.13.6.	Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto	36
1.13.7.	Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	37
1.13.8.	Normas y reglamentación aplicada	38
2	CÁLCULOS	39
2.1.	Cálculos eléctricos de la línea aérea de media tensión	39
2.1.1.	Datos de partida	39
2.1.2.	Capacidad de transporte por límite térmico	39
2.1.3.	Caída de tensión	39
2.1.4.	Pérdida de potencia	39
2.1.5.	Puesta a tierra	40
2.1.6.	Cálculo de los campos magnético	48
2.2.	Cálculos mecánicos	49
2.2.1.	Resumen Esfuerzos Conductores	49
2.2.2.	Tabla de Tendido	51
2.2.3.	Esfuerzos resultantes Apoyos	55
2.2.4.	Esfuerzos nominales Apoyos	57
3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	60
3.1.	Características de los materiales	60
3.1.1.	Calidad	60
3.1.2.	Características generales	60

3.1.3.	Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión ...	60
3.1.4.	Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión.....	60
3.1.5.	Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión	61
3.1.6.	Electrodos de puesta a tierra y grapas de conexión.....	61
3.2.	Ejecución y recepción técnica de las instalaciones	61
3.2.1.	Introducción.....	61
3.2.2.	Disposiciones que se deben cumplir.....	61
3.2.3.	Definiciones.....	61
3.2.4.	Ordenación de los trabajos de ejecución	62
3.2.5.	Procedimiento de recepción	62
3.2.6.	Materiales.....	63
3.2.7.	Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones	63
3.2.8.	Calificación de contratista.....	63
3.3.	Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento	63
3.3.1.	Normas UNE	63
3.3.2.	Normas sobre materiales.....	63
3.3.3.	Manuales técnicos de distribución	64
3.4.	Anexo B: Relación de documentos informativos.....	64
3.4.1.	Normas sobre materiales.....	64
3.4.2.	Manuales técnicos de distribución	67
4	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	68
4.1.	Metodología.....	68
4.2.	Memoria descriptiva.....	69
4.2.1.	Aspectos generales.....	69
4.2.2.	Identificación y evaluación de los riesgos.....	69
4.3.	Medidas de prevención.....	74
4.4.	Medidas de protección.....	77
4.5.	Conclusiones.....	86
5	PRESUPUESTO.....	88
6	PLANOS.....	91

1 MEMORIA

1.1. **Antecedentes**

I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., con domicilio en avenida San Adrián 48, 48003 de Bilbao (Vizcaya), es titular de la línea aérea a 13,2 kV S.C denominada "Caseda" (L02) y de la línea aérea a 13,2 kV S.C denominada "Aibar" (L03), ambas pertenecientes a la STR "Sangüesa" (4675).

1.2. **Objeto del proyecto**

El objeto del presente proyecto es describir las condiciones técnicas y económicas para la instalación de una línea aérea a 13,2 kV de enlace entre la línea aérea existente a 13,2 kV S.C "Sangüesa-Caseda" y la línea aérea existente a 13,2 kV S.C "Sangüesa-Aibar"

El apoyo existente nº6042, perteneciente a la línea aérea "Sangüesa-Caseda", será sustituido por un nuevo apoyo de celosía. La nueva línea partirá del nuevo apoyo mencionado y finalizará en el apoyo existente nº5103 de la línea aérea "Sangüesa-Aibar".

El presente proyecto se empleará para la obtención de Autorización administrativa y Aprobación del proyecto.

Se hace constar que el diseño de la presente línea aérea a 13,2 kV se ha realizado de acuerdo con: "Proyecto tipo línea aérea de media tensión. Doble circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A" Ref: MT 2.21.76 en su última edición.

1.3. **Organismos afectados**

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

- a) Ayuntamiento de Ezprogui (Navarra).
- b) Ayuntamiento de Sada (Navarra).
- c) Conferencia Hidrográfica del Ebro (CHE)
- d) Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Navarra.
- e) Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.
- f) Enagás S.A.

1.4. **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 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).
- CORRECCIÓN de erratas del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- 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.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad, publicado en el BON nº 120 de 22 de junio de 2018.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental en Navarra (y Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental).
- Normas UNE y recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas de la Empresa Suministradora de Energía I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., de aplicación a esta instalación.
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento afectado.
- Condicionados y Ordenanzas Municipales que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

1.5. 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, es consistente en la construcción de canalización y tendido de cable para el enlace de los centros de transformación previamente mencionados, 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.

1.6. Situación y Emplazamiento. Denominación

Situado según plano de situación que se adjunta en el apartado 6 del presente documento, en los términos municipales de Ezprogui y Sada (Navarra). Las instalaciones no superan en ningún punto los 500 metros de altitud sobre el nivel del mar, por lo que se considera a efectos de cálculos mecánicos como zona A.

1.7. Descripción de la instalación

1.7.1. Línea de media tensión

LÍNEA: Línea aérea S.C. a 13,2 kV enlace LAMT "Sangüesa-Caseda" y LAMT "Sangüesa-Aibar"

Origen: Apoyo 6042 (a sustituir) de la línea aérea a 13,2 kV S.C. "Sangüesa-Caseda".

Final: Apoyo 5103 (existente) de la línea aérea a 13,2 kV S.C. "Sangüesa-Aibar".

Longitud: 3.494 metros

Tensión: 13,2 kV

Conductores de MT: 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A).

Nº circuitos: 1 circuito.

1.7.2. Resumen UUFF

		Tramo		NUEVA LÍNEA AÉREA A 13,2 KV ENLACE						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	Nuevo AP 6042	Ap. 5103 LAMT	100-AL1/17 ST1A	1	1	3.494	23	8	1 (AP 3104)

		Tramo		LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. "SANGÜESA-CASEDA"						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A desmontar	1)	Ap. 6041	Ap. 6043	47-AL1/8-ST1A	1	1	0	1 (AP. 6042).		

* El tipo de elemento de maniobra o protección puede ser:

1. Seccionador de cuchillas.
2. Reconcetador.
3. Reconectador/seccionador.
4. Seccionador - Fusible (XS-SXS).
5. Autoseccionador/seccionalizador.
6. Interruptor.
7. Interruptor/seccionador.
8. Interruptor/seccionador/telecontrolado/OCR

• LAMT:

- Instalación de 22 nuevos apoyos de celosía.
- Instalación de una cruceta de derivación en el apoyo existente nº5103 perteneciente a la línea aérea a13,2 kV "Sangüesa-Aibar".
- Instalación de un OCR en el apoyo nº3104.
- Construcción de acera perimetral e instalación de antiescalo en el nuevo apoyo nº3104.
- Nuevo tendido de conductor 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A) con una longitud de 3.494 metros.
- Sustituir el apoyo nº6042 perteneciente a la línea aérea a13,2 kV "Sangüesa-Caseda", por un nuevo apoyo de celosía.

1.7.3. Instalación Eléctrica

1.7.3.1. **Características de la línea de media tensión**

La tensión nominal de las líneas de media tensión es de 13,2 kV y 50 Hz de frecuencia.

Otros parámetros técnicos de la línea aérea son:

Categoría de la línea	3ª
Tensión más elevada	24 kV
Conductor	100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A)
Tª máx. servicio cond. de Al	85° C
Apoyos	Metálicos.
Cimentaciones	Monobloque
Armados y Cruquetas	Metálicos, simple circuito.
Aislamiento	Cadenas de suspensión: composite U70YB20P. Cadenas de amarre: composite U70YB30P 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 $\leq 150 \Omega$

Para la línea subterránea se utilizará cable unipolar con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) según NI 56.43.01 de las siguientes características:

Modelo	HEPR-Z1
Tipo constructivo	Unipolar
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección	240 mm ²
Aislamiento	Etileno-Propileno
Pantalla	Corona de 16mm ² Cu
Cubierta	Poliolefina
Nivel de aislamiento	12/20 kV
Intensidad máxima admisible (s/ UNE 211435)	345 A (enterrada)

Accesorios. Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante. Las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02. Los conectores para terminales de AT quedan recogidos en NI 56.86.01. En los casos que se considere oportuno el empleo de terminales enchufables, será de acuerdo con la NI 56.80.02. Las características de los empalmes serán igualmente las establecidas en la NI 56.80.02.

1.8. Línea aérea de media tensión

1.8.1. Generalidades

La construcción de la línea nueva línea aérea a 13,2 kV, tiene por objeto enlazar las líneas aéreas existentes a 13,2 kV denominadas "Sangüesa-Caseda" (4675-L02) y "Sangüesa-Aibar" (4675-L03).

Las actuaciones que se llevarán a cabo son:

- Instalación de 22 nuevos apoyos de celosía.
- Instalación de una cruceta de derivación en el apoyo existente nº5103 perteneciente a la línea aérea a 13,2 kV "Sangüesa-Aibar".
- Instalación de un OCR en el apoyo nº3104.
- Construcción de acera perimetral e instalación de antiescalo en el nuevo apoyo nº3104.
- Nuevo tendido de conductor 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A) con una longitud de 3.494 metros.
- Sustituir el apoyo nº6042 perteneciente a la línea aérea a 13,2 kV "Sangüesa-Caseda", por un nuevo apoyo de celosía.

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

El nuevo apoyo nº6042, a sustituir, se instalará a la menor distancia posible de la zapata del apoyo existente (entre 1,5 y 2 metros entre ejes de apoyos), siempre en la alineación generada por la línea existente a 13,2 kV S.C "Sangüesa-Caseda" y en la dirección hacia el apoyo nº6043. Será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S para la línea existente y a 1,8 m por debajo se colocará otra cruceta recta del tipo RC2-20/S desde donde partirá la nueva línea de enlace proyectada en el presente documento.

1.8.2. Trazado y alineaciones

El trazado de la nueva línea aérea a 13,2 kV S.C. de enlace afecta a los términos municipales de Ezprogui y Sada, y tiene una longitud de 3.494 metros, en veintidós alineaciones, las cuales pasamos a describir:

Serie nº 1

Tiene su origen en el nuevo apoyo nº6042 de la línea existente a 13,2 kV S.C "Sangüesa-Caseda" y finaliza en el nuevo apoyo nº3101 de la nueva línea de enlace. Consta de un único vano con una longitud total de 162 m. La nueva línea de enlace forma un ángulo con la línea general de 337,26 g, con un EDS del 11 %.

El apoyo nº6042, se ha descrito anteriormente, y el apoyo nº31011 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Barranco de Ibarkasteca.

Serie nº 2

Consta de un único vano de 117 m con inicio en el apoyo nº3101, descrito anteriormente, y final en el nº3102 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,8 %.

El apoyo nº3102 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Realiza un cruzamiento con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento de Ezprogui.

Serie nº 3

Consta de un único vano de 162 m con inicio en el apoyo nº3102, descrito anteriormente, y final en el nº3103 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14 %.

El apoyo nº3103 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Realiza un cruzamiento con un arroyo.

Serie nº 4

Consta de un único vano de 173 m con inicio en el apoyo nº3103, descrito anteriormente, y final en el nº3104 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,8 %.

El apoyo nº3104 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S. Este apoyo estará acondicionado para instalar un Órgano de Corte y Reposición (O.C.R.). Matrícula de la maniobra NA16348.

Todos los apoyos descritos en las series anteriores pertenecerán a la línea eléctrica a 13,2kV S.C., "Sangüesa-Caseda".

Los apoyos que se describen en las siguientes series pertenecerán a la línea eléctrica a 13,2kV S.C. "Sangüesa-Aibar".

Serie nº 5

Consta de un único vano de 119 m con inicio en el apoyo nº3104, descrito anteriormente, y final en el nº3105 y forma un ángulo de 187,17 g con la serie anterior, con un EDS del 14,9 %.

El apoyo nº3105 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Realiza un cruzamiento con el Camino de Caseda propiedad del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente Gobierno de Navarra.

Serie nº 6

Consta de un único vano de 119 m con inicio en el apoyo nº3105, descrito anteriormente, y final en el nº3106 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,9 %.

El apoyo nº3106 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Serie nº 7

Consta de un único vano de 190 m con inicio en el apoyo nº3106, descrito anteriormente, y final en el nº3107 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,6 %.

El apoyo nº3107 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Realiza un cruzamiento con el Barranco Riodro y con un arroyo.

Serie nº 8

Consta de un único vano de 189 m con inicio en el apoyo nº3107, descrito anteriormente, y final en el nº3108 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,6 %.

El apoyo nº3108 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Realiza un cruzamiento con un gasoducto propiedad de Enagás S.A., con el Camino de Tafalla propiedad del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente Gobierno de Navarra, y con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento de Sada.

Serie nº 9

Consta de un único vano de 158 m con inicio en el apoyo nº3108, descrito anteriormente, y final en el nº3109 y forma un ángulo de 220,74 g con la serie anterior, con un EDS del 14 %.

El apoyo nº3109 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Serie nº 10

Consta de un único vano de 161 m con inicio en el apoyo nº3109, descrito anteriormente, y final en el nº3110 y forma un ángulo de 182,72 g con la serie anterior, con un EDS del 11,3 %.

El apoyo nº3110 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S

Serie nº 11

Consta de un único vano de 180 m con inicio en el apoyo nº3110, descrito anteriormente, y final en el nº3111 y forma un ángulo de 200,00 g con la serie anterior, con un EDS del 11,2%.

El apoyo nº3111 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento de Sada.

Serie nº 12

Consta de un único vano de 175 m con inicio en el apoyo nº3111, descrito anteriormente, y final en el nº3112 y forma un ángulo de 200,00 g con la serie anterior, con un EDS del 11,2%.

El apoyo nº3112 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Barranco Dorrondeta y con un arroyo.

Serie nº 13

Consta de un único vano de 82 m con inicio en el apoyo nº3112, descrito anteriormente, y final en el nº3113 y forma un ángulo de 200,00 g con la serie anterior, con un EDS del 12%.

El apoyo nº3113 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado C-4500, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 14

Consta de un único vano de 166 m con inicio en el apoyo nº3113, descrito anteriormente, y final en el nº3114 y forma un ángulo de 153,76 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9 %.

El apoyo nº3114 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 22 metros y se añadirá una extensión de cabeza de 1,8 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con un arroyo.

Serie nº 15

Consta de un único vano de 210 m con inicio en el apoyo nº3114, descrito anteriormente, y final en el nº3115 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,4 %.

El apoyo nº3115 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 22 metros y se añadirá una extensión de cabeza de 1,8 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza dos cruzamientos con dos caminos sin registrar propiedad del Ayuntamiento de Sada.

Serie nº 16

Consta de un único vano de 121 m con inicio en el apoyo nº3115, descrito anteriormente, y final en el nº3116 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,9 %.

El apoyo nº3116 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 16 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 17

Consta de un único vano de 155 m con inicio en el apoyo nº3116, descrito anteriormente, y final en el nº3117 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 14,1 %.

El apoyo nº3117 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 20 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Serie nº 18

Consta de un único vano de 189 m con inicio en el apoyo nº3117, descrito anteriormente, y final en el nº3118 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,2 %.

El apoyo nº3118 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con un arroyo y con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento de Sada.

Serie nº 19

Consta de un único vano de 140 m con inicio en el apoyo nº3118, descrito anteriormente, y final en el nº3119 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 11,4 %.

El apoyo nº3119 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con un arroyo y con un camino sin registrar propiedad del Ayuntamiento de Sada.

Serie nº 20

Consta de un único vano de 166 m con inicio en el apoyo nº3119, descrito anteriormente, y final en el nº3120 y forma un ángulo de 212,57 g con la serie anterior, con un EDS del 13,9 %.

El apoyo nº3120 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-2000, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con el Barranco de Vizcaya.

Serie nº 21

Consta de un único vano de 181 m con inicio en el apoyo nº3120, descrito anteriormente, y final en el nº3121 y forma un ángulo de 200 g con la serie anterior, con un EDS del 13,6 %.

El apoyo nº3121 será una torre metálica de celosía de acero galvanizado tipo C-4500, con una altura de 18 metros. Se colocará en la punta del apoyo una cruceta recta del tipo RC2-20/S.

Realiza un cruzamiento con la Carretera NA-5140 pk 0,254, propiedad a Dirección General de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Navarra.

Serie nº 22

Consta de dos vanos y forma un ángulo de 155,35 g con la serie anterior, con un EDS del 15%.

El primer vano tiene una longitud de 93 m de longitud, con inicio en el apoyo descrito anteriormente nº3121 y final en el apoyo nº3122, que será una torre metálica de celosía de acero

galvanizado tipo C-2000, con una altura de 14 metros y cruceta recta del tipo CBTA-C2-1500. El ángulo de inclinación de las cadenas será de 31,78°.

El segundo vano es de 86 m de longitud y finaliza en el apoyo existente nº5103 de la línea existente a 13,2 kV S.C "Sangüesa-Aibar". Se instalará una cruceta recta del tipo RC2-20/S a 1,8 metros, por debajo de la cruceta de la línea general, para poder enlazar la nueva línea de enlace proyectada. La nueva línea formará un ángulo con la línea general de 149,73 g.

1.8.3. **Protección de la avifauna**

La instalación proyectada se ubicada en gran parte dentro del área de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas, por lo que se tendrá en cuenta las normas establecidas en el Real Decreto 1432/2008 en los puntos que le afectan.

Según Resolución 338E/2018, de 31 de octubre, de la Directora de Servicio de Territorio y Paisaje, las medidas de protección de la avifauna adoptadas en este proyecto son las siguientes:

a) Para aislamiento de la línea de alta tensión, se utilizarán cadenas de composite de 1 m U70YB66 AL para amarre y U70AB66 para suspendido.

b) 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, se aislarán convenientemente.

c) 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.

d) El nuevo tendido deberá ser señalizado con balizas salvapájaros, con una cadencia de una baliza cada 15 metros entre dos balizas consecutivas de la misma fase, de tal forma que lateralmente, la distancia visual entre señales sea igual o inferior a 5 metros, entre los apoyos nº6042 hasta el nº3113.

1.8.3.1. **Características Particulares**

Las características del apoyo a instalar se indican a continuación:

- a) Apoyo 6042 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA en punta y otra tipo RC2-20/S-CA por debajo a 1,8 m para la nueva línea de enlace
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- b) Apoyo 3101 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-16E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- c) Apoyo 3102 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- d) Apoyo 3103 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.

- e) Apoyo 3104 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL. Se instalará un O.C.R.
- f) Apoyo 3105 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- g) Apoyo 3106 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- h) Apoyo 3107 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- i) Apoyo 3108 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- j) Apoyo 3109 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- k) Apoyo 3110 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- l) Apoyo 3111 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- m) Apoyo 3112 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- n) Apoyo 3113 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.

- o) Apoyo 3114 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-22E, se colocará una extensión de cabeza de 1,8 metros
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- p) Apoyo 3115 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-22E, se colocará una extensión de cabeza de 1,8 metros
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- q) Apoyo 3116 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-16E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- r) Apoyo 3117 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-20E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- s) Apoyo 3118 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- t) Apoyo 3119 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- u) Apoyo 3120 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- v) Apoyo 3121 (nuevo)
Tipo de apoyo: C4500-18E
Cruceta: tipo RC2-20/S-CA
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.
- w) Apoyo 3122 (nuevo)
Tipo de apoyo: C2000-14E
Cruceta: tipo CBTA-C2-1500-CS
Aisladores de amarre: Formados por aisladores tipo composite tipo U70YB20P (longitud total del aislador 700 mm).
- x) Apoyo 5103 (existente)
Tipo de apoyo: A-4000
Cruceta: tipo RT2-20/S-CA en punta existente. Se instalará una nueva tipo RC2-20/S-CA por debajo a 1,8 m para la nueva línea de enlace
Aisladores de amarre: Formados por aisladores composite tipo U70YB30P-AL.

Tanto los puentes de derivación de la línea aérea existente, como los puentes de enlace entre los apoyos y los seccionadores (OCR a instalar en apoyo nº3104) serán aislados con cinta termorretráctil tipo Olit de Raychem o similar.

Asimismo, en las crucetas tipo bóveda con aislador en suspensión, se aislará igualmente el conductor central 1 m a cada lado del punto de enganche, incluida la grapa.

1.8.4. **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	20 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

1.8.4.1. **Cables**

El conductor es de aluminio-acero galvanizado de 116,7 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

1.8.4.2. **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	720
	composite	U70YB20-AL	165	70	1020
IV Muy Fuerte	composite	U70YB20P	165	70	740
	composite	U70YB30P-AC	215	70	1120
	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 U70YB30P-AL, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque 215 kV cresta
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial 95 kV eficaces

1.8.4.3. 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.

1.8.4.4. 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
 - 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 sollicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido
- Posición relativa respecto al trazado de la línea
 - Apoyo de alineación. Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea
 - 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".

1.8.4.5. Crucetas

Las crucetas para 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.

1.8.4.6. Pararrayos

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos, sin explosores, con envoltorio de material sintético.

Cumplirán con lo indicado en la UNE EN 60 099-4 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para sistemas de corriente alterna" y complementariamente con la NI 75.30.02 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV".

El pararrayos estará constituido por un sólo elemento con una envolvente de material sintético y no tendrá espacio de aire entre la envolvente y los varistores. No llevará dispositivo de desconexión, ni de señalización de defecto interno. El pararrayos será estanco.

Las condiciones de servicio según la citada NI serán las siguientes:

- temperatura ambiente del aire comprendida entre -40°C y +40°C
- instalación exterior, a una altitud no superior a 1000 m, en zonas expuestas a viento, lluvia, nieve y granizo.
- exposición a zonas de polución de nivel 3
- instalación en líneas aéreas de AT cuya corriente de defecto entre fase-tierra estará limitada a 1.000 A

La masa total de un pararrayos, con su dispositivo de sujeción incluido, no excederá de 6 kg.

Las características esenciales se resumen en las siguientes tablas, extraídas de la citada NI.

	Frecuencia asignada [Hz]	Tensión asignada (Ur) [kV]	Tensión máxima servicio continuo (Uc) [kV]	Tensión de red [kV]	Corriente nominal de descarga (onda 8/20 µs) [kA]
POM-P 21/10	50	21	18	15	10
				20	

CORRIENTE DE ENSAYO DEL PARARRAYOS EN CORTOCIRCUITO	6 kA
VALOR DE CRESTA DE LA CORRIENTE DE DESCARGA DE FORMA DE ONDA DE GRAN AMPLITUD (ONDA 4/10 MS)	100 kA
TENSIÓN RESIDUAL A LA CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (10 KA)	≤ 65 kA (valor cresta)
TENSIÓN RESIDUAL A LA CORRIENTE DE 40 KA (ONDA 8/20 MS)	≤ 95 kV (valor cresta)

La línea de fuga nominal especificada, mínima, fase-tierra será de 25 mm/kV entre fases

1.8.5. 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).

1.8.6. 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.

1.8.6.1. **Relación de cruzamientos.**

Nº	SERVICIO AFECTADO	TIPO	LONGITUD
1	Barranco de Ibarkasteca Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	5 metros
2	Camino Ayuntamiento de Ezprogui	Cruzamiento	8 metros
3	Arroyo innominado Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	4 metros
4	Camino de Caseda Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local	Cruzamiento	8 metros
5	Barranco de Riodro Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	5 metros
6	Arroyo innominado Confederación Hidrográfica del Ebro I-DE, Redes	Cruzamiento	3 metros
7	Gasoducto. Enagás S.A.	Cruzamiento	
8	Camino de Tafalla Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local	Cruzamiento	20 metros
9	Camino Ayuntamiento de Sada	Cruzamiento	9 metros
10	Camino Ayuntamiento de Sada	Cruzamiento	9 metros
11	Barranco de Dorrondeta Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	5 metros
12	Arroyo innominado Confederación Hidrográfica del Ebro I-DE, Redes	Cruzamiento	3 metros
13	Arroyo innominado Confederación Hidrográfica del Ebro I-DE, Redes	Cruzamiento	3 metros
14	Camino Ayuntamiento de Sada	Cruzamiento	5 metros
15	Camino	Cruzamiento	15 metros

	Ayuntamiento de Sada		
16	Arroyo innominado Conferencia Hidrográfica del Ebro I-DE, Redes	Cruzamiento	3 metros
17	Camino Ayuntamiento de Sada	Cruzamiento	17 metros
18	Barranco de Vizcaya Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamiento	14 metros
19	NA-5140 Titularidad: Gobierno de Navarra. Departamento de Dirección General de Obras Públicas y Transportes	Cruzamiento	17 metros

1.8.6.2. **Relación de paralelismos.**

No existe ningún paralelismo

1.8.6.3. **Coordenadas Apoyos para instalar.**

COORDENADAS U.T.M. (ETRS 89)			
Apoyo Nº	X	Y	Z
6042	630349.56	4712882.19	447.14
1	630473.76	4712985.88	450.39
2	630563.80	4713061.05	457.34
3	630688.13	4713164.85	451.91
4	630821.12	4713275.88	455.58
5	630894.12	4713370.36	448.53
6	630966.90	4713464.54	448.83
7	631083.07	4713614.89	452.57
8	631198.90	4713764.80	465.68
9	631330.53	4713852.40	459.59
10	631435.77	4713974.28	455.48
11	631553.22	4714110.32	445.86
12	631667.79	4714243.01	444.12
13	631721.43	4714305.13	439.88
14	631719.08	4714471.15	439.82
15	631716.12	4714680.71	432.03
16	631714.41	4714801.69	444.24
17	631712.21	4714957.06	430.72
18	631709.54	4715145.82	433.84
19	631707.55	4715285.76	437.16
20	631737.76	4715448.72	440.24
21	631770.72	4715626.56	472.35
22	631724.65	4715707.37	474.85
5103	631682.14	4715781.96	476.4

1.8.6.4. Reglamentación

Será de aplicación el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. En el mismo en la instrucción ITC-LAT 07, en el apartado 5.7.1 habla sobre los cruzamientos y nos remite al punto 5.3 "prescripciones especiales", que indica:

En ciertas situaciones, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, y con objeto de reducir la probabilidad de accidente aumentando la seguridad de la línea, además de las consideraciones generales anteriores, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en el presente apartado.

No será necesario adoptar disposiciones especiales en los cruces y paralelismos con cursos de agua no navegables, caminos de herradura, sendas, veredas, cañadas y cercados no edificados, salvo que estos últimos puedan exigir un aumento en la altura de los conductores.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales y de acuerdo con lo que más adelante se indica, haya que reforzar sus condiciones de seguridad, no será necesario el empleo de apoyos distintos de los que corresponda establecer por su situación en la línea (alineación, ángulo, anclaje, etc.), ni la limitación de longitud en los vanos, que podrá ser la adecuada con arreglo al perfil del terreno y a la altura de los apoyos.

Por el contrario, en dichos tramos serán de aplicación las siguientes prescripciones especiales:

- a) Ningún conductor o cable de tierra tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. En estas últimas, y en el caso de no alcanzarse dicha carga, se pueden añadir al conductor un cable fiador de naturaleza apropiada, con una carga de rotura no inferior a los anteriores valores. Los conductores y cables de tierra no presentarán ningún empalme en el vano de cruce, admitiéndose durante la explotación y por causa de la reparación de averías, la existencia de un empalme por vano.
- b) Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.
- c) Los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea en los apartados 3.5 y 3.6. Esta prescripción no se aplica a las líneas de categoría especial, ya que la resistencia mecánica de los apoyos se determina considerando una velocidad mínima de viento de 140 km/h y una hipótesis con cargas combinadas de hielo y viento. En cualquier línea, calculada con 140 km/h de viento y con hipótesis combinadas de hielo y viento, sea cual sea su categoría, no tendrá que aplicarse esta prescripción.
- d) La fijación de los conductores al apoyo deberá ser realizada de la forma siguiente:
 - d.1) En el caso de líneas sobre aislador rígido se colocarán dos aisladores por conductor, dispuestos en forma transversal al eje del mismo, de modo que sobre uno de ellos apoye el conductor y sobre el otro un puente que se extienda en ambas direcciones, y de una longitud suficientes para que en caso de formarse el arco a tierra sea dentro de la zona del mismo. El puente se fijará en ambos extremos al conductor mediante retenciones o piezas de conexión que aseguren una unión eficaz y, asimismo, las retenciones del conductor y del puente a sus respectivos aisladores serán de diseño apropiado para garantizar una carga de deslizamiento elevada.
 - d.2) En el caso de líneas con aisladores de cadena, la fijación podrá ser efectuada de una de las formas siguientes:
 - a) Con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, una a cada lado del apoyo.
 - b) Con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superiores a los establecidos en los apartados 3.3 y 3.4, o con una cadena de suspensión doble. En estos casos deberá adoptarse alguna de las siguientes disposiciones:
 - b.1) Refuerzo del conductor con varillas de protección (armor rod).

- b.2) Descargadores o anillos de guarda que eviten la formación directa de arcos de contorneamiento sobre el conductor.
- b.3) Varilla o cables fiadores de acero a ambos lados de la cadena, situados por encima del conductor y de longitud suficiente para que quede protegido en la zona de formación del arco. La unión de los fiadores al conductor se hará por medio de grapas antideslizantes.

Para el pintado de color verde en los apoyos de las líneas aéreas de transporte de energía eléctrica de alta tensión, o cualquier otro pintado que sirva de mimetización con el paisaje, el titular de la instalación deberá contar con la aceptación de los Organismos competentes en materia de misiones de aeronaves en vuelos a baja cota con fines humanitarios y de protección de la naturaleza.

1.8.6.5. Descripción del cruzamiento

Cruzamientos de la nueva línea aérea de enlace a 13,2 kV S.C., con:

1. Terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

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 5.5 "Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables" la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

$$D = D_{add} + D_{el}$$

siendo:

D_{add} : 5,3 m.

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

Con una distancia mínima de 6 m.

Sustituyendo en la fórmula obtenemos un valor de:

$$D = 5,52 \text{ m}$$

Como esta cifra no alcanza el valor mínimo, la distancia mínima deberá ser 6 m, pero en nuestro caso particular se ha fijado la distancia mínima en 8 m.

2. Carreteras

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta que según la Ley Foral 5/2007, para el caso de una carretera local habrá que mantener una distancia mínima de 18 m con respecto a la explanación de la calzada, y según el RLAT habrá que mantener una distancia mínima de vez y media la altura del apoyo. 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 5.7 "Distancias a carreteras"

$$D_{add} + D_{el}$$

siendo:

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

D_{add} = 6,3 m.

Con una distancia mínima de 7 m.

Sustituyendo en la fórmula obtenemos un valor de:

$$D = 6,52 \text{ m}$$

Como esta cifra no alcanza el valor mínimo, la distancia mínima deberá ser 7 m, pero en nuestro caso particular se ha fijado la distancia mínima en 8 m.

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 el apoyo nº3104 será para *apoyo frecuentado*. 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 ≤ 40 °C
- Temperatura mínima del aire ambiente > -25 °C
- Instalación intemperie
- Capa del hielo: ≤ 20 mm
- Presión de viento: 700N/m^2
- Calentamiento: ≤ 65 °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**

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 ≤ 40 °C
- Temperatura mínima del aire ambiente > -25 °C
- Instalación intemperie
- Capa del hielo: ≤ 20 mm
- Presión de viento: 700N/m^2
- Calentamiento: ≤ 65 °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.

1.8.8.2. **Interruptor Seccionador**

1.8.8.2.1. 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.

1.8.8.2.2. Frecuencia signada

La frecuencia asignada será de 50 HZ.

1.8.8.2.3. 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

1.8.8.2.4. 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.

1.8.8.2.5. 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.

1.8.8.2.6. 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.

1.8.8.3. Transformador de alimentación

El suministro de energía para el control del interruptor-seccionador se realizará mediante un transformador del tipo interperie 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.

1.8.8.4. Protección sobretensiones

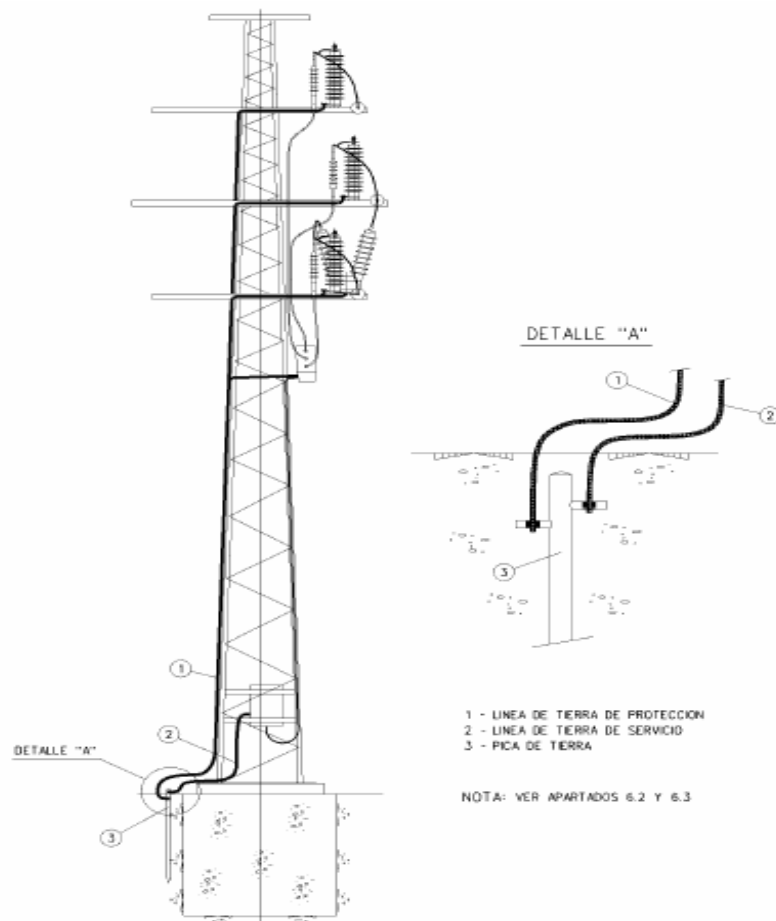
Los pararrayos serán de acuerdo con la norma NI 75.30.02 y adaptados a la tensión de la red.

1.8.8.5. 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.

1.8.8.6. 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.



1.8.8.7. Armario de control

1.8.8.7.1. 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 2.21.60, y el MT 2.21.66, ambos en su última edición, denominado proyecto tipo de línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA-56) y 100-AL1/17-ST1A, respectivamente, 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 µT, 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 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. En cualquier caso, en las instalaciones de alta tensión se efectuarán las siguientes verificaciones:

- a) Medidas de las tensiones de paso y contacto. Según ITC RAT 13, en instalaciones de tercera categoría que respondan a configuraciones tipo, el Órgano territorial competente podrá admitir que se omita la realización de las anteriores mediciones, sustituyéndolas por la correspondiente a la resistencia de puesta a tierra, si se ha establecido la correlación, sancionada por la práctica, en situaciones análogas, entre tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra.
- b) Verificación de las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra, siempre que no se hayan realizado previamente ensayos de aislamiento según lo establecido en la ITC RAT 12.
- c) Verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- d) Pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- e) Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Adicionalmente se realizarán también todas aquellas mediciones y verificaciones de aplicación según normativa i-DE.

1.10. Plazo de construcción

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

1.11. 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 quedando a su disposición para cualquier aclaración que estimen oportuna.

Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



BOSLAN
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

1.12. Anexo 1: Relación de bienes y derechos.

1.12.1. Línea aérea a 13,2 Kv

TÉRMINO MUNICIPAL: EZPROGUI											
Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	AFECCIÓN						
					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
1	9	393	Secano	JERÓNIMO BASTERRRA CABODEVILLA C/ SANTA MARINA 13 31492 - AYESA (NAVARRA)	16,37	4	88,15		6042	1,59	
2	9	395	Secano	ANA LINDA ELDUAYEN GALAR C/ LA PLAZA 31491 - SADA (NAVARRA)	165,18	4	1.447,68		3101	1,32	
				BRUNO URRICELQUI AZCARATE C/ LA PLAZA 31491 - SADA (NAVARRA)							
3	9	396	Pastos	MASA COMUN DEL CONCEJO DE AYESA C/ GONZALEZ TABLAS 9 31005 - PAMPLONA (NAVARRA)	16,94	4	118,48		-	-	
4	9	398	Pastos	COMUNAL DEL CONCEJO DE AYESA 31492 - AYESA (NAVARRA)	48,41	4	335,05		-	-	
5	9	397	Secano	IÑIGO APESTEGUIA PATERNAIN C/SANTA MARINA S/N 31492 - AYESA (NAVARRA)	170,59	4	1.431,58		3102	1,54	
				OLGA APESTEGUIA PATERNAIN C/SANTA MARINA S/N 31492 - AYESA (NAVARRA)							
6	9	449	Secano	JOSÉ MARÍA LERGA SENOSIAIN C/ SANTA MARINA 2 31492 - AYESA (NAVARRA)	194,83	4	1.686,73		3103 3104	1,54 11	
7	9	475	Secano	FRANCISCO MATEO ELDOAYEN C/ DESCALZOS 60, 3ºD 31001 - PAMPLONA (NAVARRA)	170,68	4	1.170,34		3105	1,54	
8	9	453	Secano	VICENTE SOLA ZALBA C/ MECA 31491 - SADA (NAVARRA)	51,07	4	308,12		3106	1,54	

TÉRMINO MUNICIPAL: SADA											
Finca	Polígono	Parcela	NATURALEZA	TITULAR	AFECCIÓN						
					Longitud Tendido (m)	Anchura conductores (m)	Zona servidumbre vuelo (m ²)	Zona corte arbolado (m ²)	Nº apoyo	Ocupación Apoyo (m ²)	Anillo sistema tierras (m)
S/P	nº	nº							S/P	-1	-2
9	4	351	Viña	MIGUEL ANGEL LAFUENTE PÉREZ C/ SAN ESTEBAN 32 31491 - SADA (NAVARRA)	11,57	4	1.206,99				
				ANA MURUZABAL PÉREZ DE IRIARTE C/ SAN ESTEBAN 32 31491 - SADA (NAVARRA)							
10	4	352	Viña	MIGUEL ANGEL LAFUENTE PÉREZ C/ SAN ESTEBAN 32 31491 - SADA (NAVARRA)	44,04	4	550,16				
				ANA MURUZABAL PÉREZ DE IRIARTE C/ SAN ESTEBAN 32 31491 - SADA (NAVARRA)							
11	4	353	Secano	FRANCISCO JAVIER AZCARATE DEL CASTILLO C/ IRIGOYEN 7 31491 - SADA (NAVARRA)	131,62	4	1.308,77		3107	1,72	
12	4	355	Secano	JAVIER IGNACIO JURIO BAZTAN C/ CUATRO ESQUINAS 6 31491 - SADA (NAVARRA)	32,52	4	311,98		-	-	
13	4	356	Viña	FRANCISCO JAVIER SAGUES DEL CASTILLO C/ CANTÓN 6 31491 - SADA (NAVARRA)	255,35	4	2.166,82		3108 3109	1,77 1,59	
14	4	358	Secano	JAVIER ANSA MATEO C/ BERLIN 3, 7ºC 31600 - BURLADA (NAVARRA)	215,92	4	2.006,57		3110	1,54	
				JOSÉ LUIS MATEO PÉREZ PASEO LA PAZ 7, 2º IZDA 31600 - BURLADA (NAVARRA)							
				IDOYA ANSA MATEO AVDA DE LA UNIÓN EUROPEA 3, 2ºA 31621 - SARRIGUREN (NAVARRA)							

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. ENLACE ENTRE EL APOYO 6042 DE LA LAMT "SANGÜESA-CASEDA"
Y EL APOYO 5103 DE LA LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA

15	4	346	H: Secano I: Secano K: Secano	COMUNAL DEL AYUNTAMIENTO DE SADA C/ LA PLAZA 7 31491 - SADA (NAVARRA)	564,11	4	5.019,91		3111 3112 3113 3114	1,72 1,54 1,77 1,93	
16	4	342	Pastos	COMUNAL DEL AYUNTAMIENTO DE SADA C/ LA PLAZA 7 31491 - SADA (NAVARRA)	58,88	4	715,87		-	-	
17	4	344	A: Secano B: Pastos D: Secano	FERMÍN MARÍA ARESO SAGUES C/ SANTA MARÍA 3 31487 - LIEDENA (NAVARRA) FRANCISCO JAVIER ARESO SAGUES C/ SANTA MARÍA 8 31487 - LIEDENA (NAVARRA) MARÍA ELENA ARESO SAGUES C/ SANTA MARÍA 3 31487 - LIEDENA (NAVARRA) MARÍA VISITACIÓN ARESO SAGUES C/ ALCALA 183, 2º B 28000 - MADRID (MADRID) FRANCISCO JAVIER SAGUES IRIARTE C/ LA MECA S/N 31491 - SADA (NAVARRA) ANA BELEN SAGUES SARASA PLAZA CORELLA 8 31390 - OLITE (NAVARRA) MARÍA CARMEN SAGUES SARASA C/ ESQUIROZ 28, 5º A 31007 - PAMPLONA (NAVARRA) MARÍA MILAGROS SAGUES SARASA C/ PADRE TOMÁS PERNET 5, 6º B 48000 - BILBAO (BIZKAIA) MARÍA NIEVES SAGUES SARASA AVD PIO XII 13, 10º A 31002 - PAMPLONA (NAVARRA)	306,31	4	2.250,78		3115 3116 3117	1,93 1,32 1,72	
18	4	340	Secano	JOSE LUIS BEPERET IRIARTE C/ AMADO ALONSO 1, 4ª 31008 - PAMPLONA (NAVARRA) ANA ARANZAZU ECHEGOYEN SILANES C/ AMADO ALONSO 1, 4ª 31008 - PAMPLONA (NAVARRA)	155,62	4	1.483,45		3118	0,77	
19	4	338	Secano	FRANCISCO JAVIER SAGUES DEL CASTILLO C/ CANTÓN 6 31491 - SADA (NAVARRA)	183,04	4	1.562,03		3118 3119	0,77 1,54	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. ENLACE ENTRE EL APOYO 6042 DE LA LAMT "SANGÜESA-CASEDA"
Y EL APOYO 5103 DE LA LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA

20	5	744	Pastos	COMUNAL DEL AYUNTAMIENTO DE SADA C/ LA PLAZA 7 31491 - SADA (NAVARRA)	10,24	4	109,10		-	-	
21	5	743	Secano	MARÍA JESÚS AZCARATE DEL CASTILLO C/ CUATRO ESQUINAS 2 31491 - SADA (NAVARRA)	52,15	4	506,74		-	-	
22	5	742	Secano	MARÍA ROSARIO PÉREZ-IRIARTE SORBET C/ SAN ESTEBAN 7 31491 - SADA (NAVARRA)	76,35	4	533,88		3120	1,54	
23	5	740	Pastos	FRANCISCA AZCARATE SANZ C/ SERAFIN OLAVE 37, 1º D 31007 - PAMPLONA (NAVARRA)	3,56	4	43,90				
				JESÚS AZCARATE SANZ C/ LA PLAZA 31491 - SADA (NAVARRA)							
				JOSÉ LUIS AZCARATE SANZ C/ ATARIANDIA 30 31007 - PAMPLONA (NAVARRA)							
				MARIA DOLORES AZCARATE SANZ C/ ARANAZ Y VIDES 5, 5º A 31500 - TUDELA (NAVARRA)							
				MERCEDES AZCARATE SANZ C/ MECA 8 31491 - SADA (NAVARRA)							
				ROBERTO AZCARATE SANZ AV MORIONES 31491 - SADA (NAVARRA)							
24	5	757	Viña	MORIONES SOLA ISIDRO LUCIO C/ SAN ESTEBAN 8 31491 - SADA (NAVARRA)	9,71	4	102,99				
25	5	758	Secano	CONCEPCIÓN GUEMBE GOYENECHÉ C/ LA FUENTE 5, 2º A 31600 - BURLADA (NAVARRA)	47,03	4	568,64				
				JOSÉ LUIS GUEMBE GOYENECHÉ C/ LA PLAZA 11 31491 - SADA (NAVARRA)							
26	5	761	Secano	MARIA SOCORRO DEL CASTILLO DEL CASTILLO C/ LA PLAZA 23 31491 - SADA (NAVARRA)	11,34	4	134,41				

27	5	760	Secano	JOSÉ LUIS GUEMBE GOYENECHÉ C/ LA PLAZA 11 31491 - SADA (NAVARRA)	46,76	4	452,64		-	-	
28	5	762	A: Secano D:Viña	ENRIQUE GOÑI LABIANO C/ LA PLAZA 9 31491 - SADA (NAVARRA)	195,72	4	1.084,85		3121 3122	1,59 1,17	

(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.



Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

1.13. Anexo 2: Estudio de Gestión de Residuos

1.13.1. Introducción

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, 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 a 13,2 kV S.C. enlace entre LAMT "Sangüesa-Caseda" y LAMT "Sangüesa-Aibar".

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.

1.13.2. 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 al Anejo 2 A del Decreto Foral 23/2011 y Real Decreto 105/2008.

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

Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,30
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

Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
Reciclado		
Reciclado		
Reciclado		0,1
Reciclado		
Reciclado		
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
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

Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,10
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
Reciclado		

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
------------	--

Tratamiento	Destino	Toneladas Cantidad
-------------	---------	-----------------------

residuos.

1.13.4. **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

1.13.5. **Medidas para la separación de los residuos en obra**

En base al punto 1 del artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, 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: 10 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 10 t.
- Metal: en todos los casos.
- Madera: en todos los casos.
- Vidrio: 0,25 t.
- Plástico: en todos los casos.
- Papel y cartón: 0,25 t.
- Yeso de falsos techos, molduras y paneles: en todos los casos

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.

1.13.6. **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.

1.13.7. 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	167.838,47	€		
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	0,30	12,00	3,60	0,0021%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0021%
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	0,11	12,00	1,32	0,0008%
4. Papel	0,00	20,00	0,00	0,0000%
5. Plástico	0,00	20,00	0,00	0,0000%
6. Vidrio	0,01	12,00	0,12	0,0001%
7. Yeso	0,00	12,00	0,00	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,10	12,00	1,20	0,0007%
2. Hormigón	0,00	12,00	0,00	0,0000%
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	12,00	0,00	0,0000%
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				0,0016%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			333,04	0,1984%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			167,84	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			507,12	0,3021%

1.13.8. **Normas y reglamentación aplicada**

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- MO 02.P2.30. Manual de organización para la gestión de materiales sobrantes. Revisión 2.
- 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.

Marzo 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



BOSLAN
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

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 = 13,2 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos φ = 0,9
Nº de circuitos	1
Longitud línea (tramo más largo)	L = 3,494 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
6,69 MW.

2.1.3. Caída de tensión

La caída de tensión viene dada por la expresión:

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

Obteniendo un resultado de caída de tensión de:

7,36%.

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:

5,995 %.

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 1.8.6 de la memoria, la configuración para *apoyo frecuentado* son para los apoyos nº3104

2.1.5.1. **Apoyo frecuentado**

2.1.5.1.1. Datos de partida apoyo nº3104.

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: $U_n = 13,2 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1F} = 1.863 \text{ A}$
- Tipo de puesta a tierra de la ST: Reactancia 4Ω
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot m$
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F} \cdot t = 400$
- Electrodo utilizado: CPT-LA-34/0,5

- o 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:

$$K_r = 0,109 \Omega / \Omega \cdot m$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 21,80 \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 4,5 \Omega$$

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

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 376,61 \text{ A}$$

Cálculo de la tensión de contacto admisible en la instalación:

$$K_c = 0,034 \text{ V/A}(\Omega \cdot m)$$

$$U'_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 2.560,93 \text{ V}$$

Cálculo de la tensión de contacto aplicada:

$$U'_{ca} = \frac{U_c}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = 1.113,45 \text{ V}$$

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:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 1,06s > 0,1s$$

Como $t > 0,1$ 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:

$$K_{p1} = 0,022V/A(\Omega \cdot m)$$

$$U'_{p1} = K_{p1} \cdot \rho \cdot I'_F = 1.657,07V$$

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

$$K_{p2} = 0,062V/A(\Omega \cdot m)$$

$$U'_{p2} = K_{p2} \cdot \rho \cdot I'_F = 4.669,93V$$

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:

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

$$U'_{pa1} = 267,27 V$$

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

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

$$U'_{pa2} = 319,86 V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 1,06s$$

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 $K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos. En este caso:

$$U_{pa.adm} = 776,53 V$$

Como, $U'_{pa1} = 267,27 V < 776,53 V$ y $U'_{pa2} = 319,86 V < 776,53 V$ el electrodo considerado, CPT-LA- 32/0,5, cumple con el requisito reglamentario.

Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, $R_t = 21,80 \Omega$, valor inferior al exigido, de 50Ω .

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

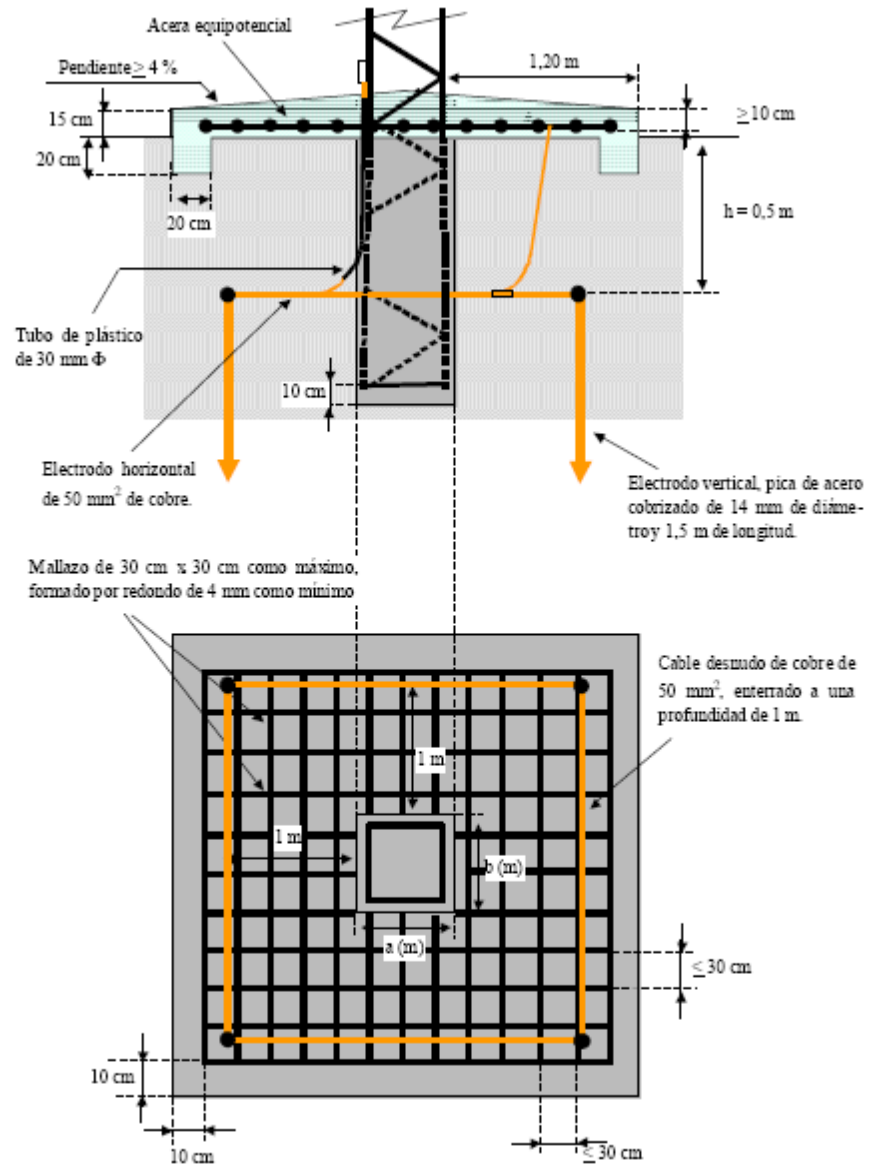


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

2.1.5.2. Apoyo no frecuentado

2.1.5.2.1. 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: $U_n = 13,2 \text{ kV}$
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot \text{m}$
- Tipo de puesta a tierra de la ST: Reactancia 4Ω
- Electrodo utilizado: 1 pica (CPT-LA-F+1P2)
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1F} = 1.863 \text{ A}$

- o 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:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 120,80 \Omega$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 4,5 \Omega$$
$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = 69,35 \text{ A}$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I'_{1F} = I_{1F} = 1.863 \text{ A}$), actúa en el tiempo:

$$t = \frac{400}{I_{1F}} = 0,21 \text{ s} < 1 \text{ s}$$

Para un valor de la intensidad de defecto de $69,35 \text{ A}$, el tiempo de actuación de la protección será:

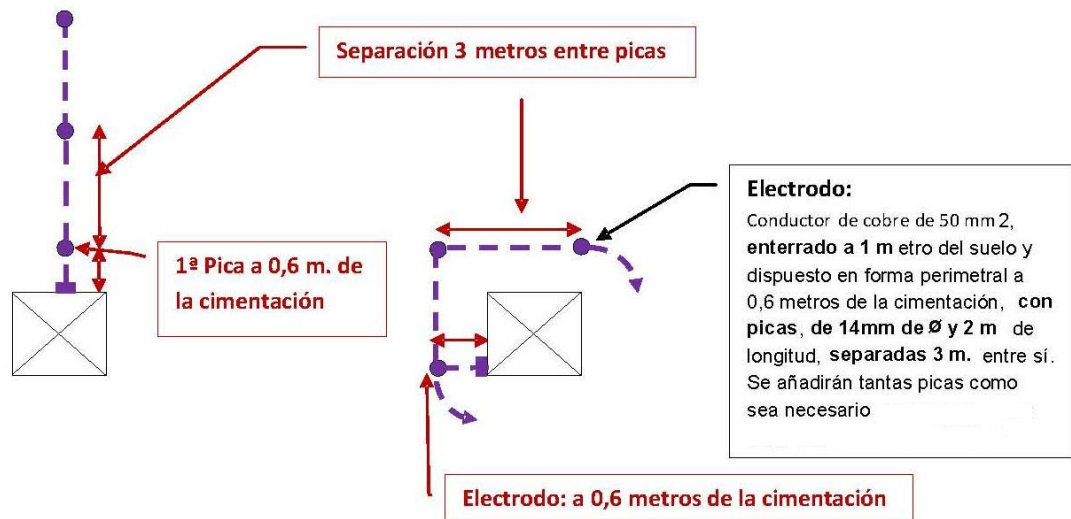
$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = 5,77 \text{ s} < 10 \text{ s}$$

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:

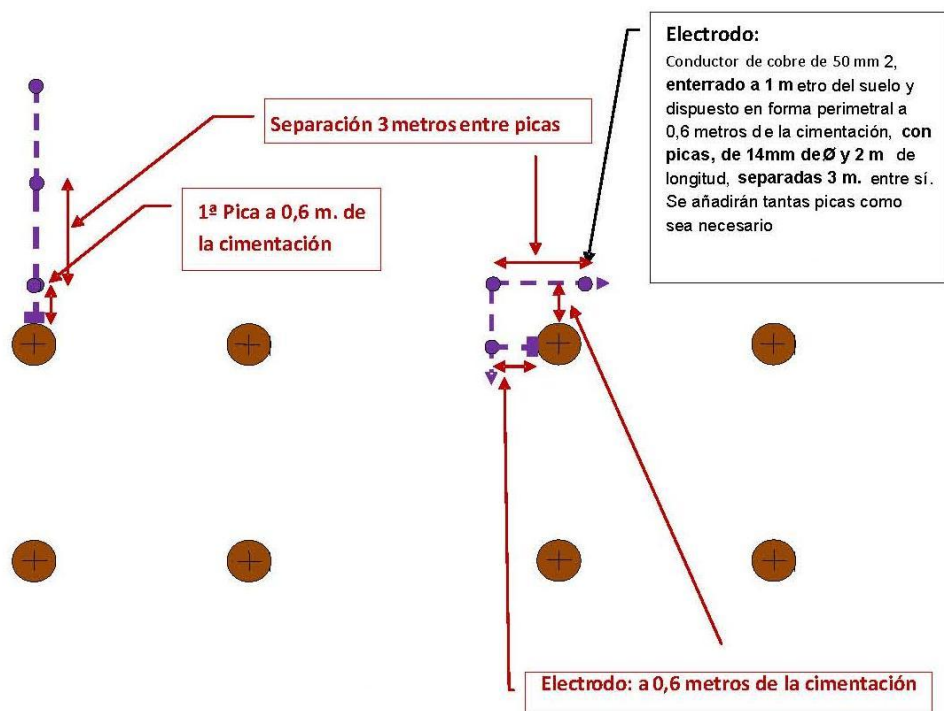
- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 150Ω , es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

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.



Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones monobloque (Torres C y serie S1)



Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones con macizos independientes (Torres serie S2)

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

Identificación de la línea:

APOYO Nº	Tipo de configuración conforme a la tabla 2	Tensión nominal de la red U_n (V)	Resistencia máxima de puesta a tierra R_{max} (Ω)	Valor obtenido de la resistencia R_m (Ω)	$R_m < R_{max}$ SI ---- CUMPLE NO ---- NO CUMPLE
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		
		30	75		
		45	110		
		66	170		

2.1.6. Cálculo de los campos magnético

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 para 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]

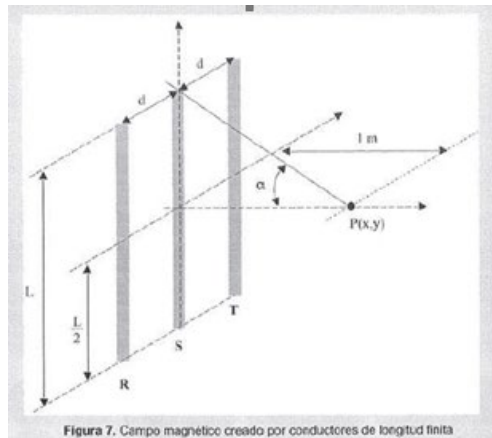


Figura 7. Campo magnético creado por conductores de longitud finita

A efectos de cálculo del campo magnético máximo de la instalación, se considerará la potencia máxima a transportar calculada anteriormente: 6,69 MW para 100-AL1/17-ST1A (antiguo 100 A1/S1A)

Para el cálculo se tomarán los siguientes datos:

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

$$I = 292,61 \text{ A}$$

$$L = 3.494 \text{ m}$$

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

- 40,55 μT para una longitud infinita
- 40,55 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 1.8.9 del presente proyecto.

2.2. Cálculos mecánicos

2.2.1. Resumen Esfuerzos Conductores

NUEVA LAMT ENLACE												
Serie N°	Vano Eq (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-5°+V (DaN)	85°C (DaN)	Flecha Máx (m)	Parábola (85°C) Zona A (DaN)	+15°+V (DaN)	-5°+V/2 (DaN)	F.Máx Hip T ^a (m)	F.Máx Hip V (m)
1	162,00	100-AL1/17-ST1A	11	A	835,70	266,28	4,89	1.343,77	755,45	585,48	4,89	3,99
2	117,00	100-AL1/17-ST1A	14,8	A	991,25	252,29	2,69	1.273,16	830,48	806,11	2,69	1,89
3	162,00	100-AL1/17-ST1A	14	A	998,79	301,64	4,31	1.522,21	883,41	744,59	4,31	3,41
4	173,00	100-AL1/17-ST1A	13,8	A	996,62	310,34	4,78	1.566,08	890,52	730,00	4,78	3,86
5	119,00	100-AL1/17-ST1A	14,9	A	997,65	255,93	2,74	1.291,53	837,83	809,69	2,74	1,94
6	119,00	100-AL1/17-ST1A	14,9	A	997,65	255,93	2,74	1.291,53	837,83	809,69	2,74	1,94
7	190,00	100-AL1/17-ST1A	13,6	A	996,50	322,89	5,55	1.629,42	902,38	713,82	5,55	4,59
8	189,00	100-AL1/17-ST1A	13,6	A	995,94	322,06	5,50	1.625,26	901,27	714,13	5,50	4,55
9	158,00	100-AL1/17-ST1A	14	A	995,71	297,43	4,16	1.500,96	877,57	746,29	4,16	3,27
10	161,00	100-AL1/17-ST1A	11,3	A	853,25	269,41	4,77	1.359,54	768,62	602,34	4,77	3,87
11	180,00	100-AL1/17-ST1A	11,2	A	854,72	282,23	5,69	1.424,23	781,04	589,76	5,69	4,76
12	175,00	100-AL1/17-ST1A	11,2	A	852,08	278,74	5,45	1.406,61	776,86	591,45	5,45	4,53
13	82,00	100-AL1/17-ST1A	12	A	836,28	180,78	1,84	912,30	665,00	698,82	1,84	1,16
14	166,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	996,81	304,65	4,49	1.537,37	885,17	737,85	4,49	3,57
15	210,00	100-AL1/17-ST1A	13,4	A	995,40	335,30	6,52	1.692,04	913,37	697,76	6,52	5,55
16	121,00	100-AL1/17-ST1A	14,9	A	999,98	258,85	2,80	1.306,25	842,09	808,61	2,80	2,00
17	155,00	100-AL1/17-ST1A	14,1	A	998,11	295,19	4,04	1.489,66	876,78	752,67	4,04	3,15
18	189,00	100-AL1/17-ST1A	11,2	A	856,15	288,15	6,15	1.454,10	788,06	586,98	6,15	5,21
19	140,00	100-AL1/17-ST1A	11,4	A	849,84	251,72	3,86	1.270,29	749,23	618,32	3,86	3,00
20	166,00	100-AL1/17-ST1A	13,9	A	996,81	304,65	4,49	1.537,37	885,17	737,85	4,49	3,57
21	181,00	100-AL1/17-ST1A	13,6	A	991,30	315,24	5,15	1.590,83	892,14	716,80	5,15	4,22
22	89,71	100-AL1/17-ST1A	15	A	964,19	209,09	2,05	1.055,15	770,52	831,04	2,05	1,20

LAMT "SANGÜESA-CASEDA" 4675-L2												
Serie N°	Vano Eq (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-5°+V (DaN)	85°C (DaN)	Flecha Máx (m)	Parábola (85°C) Zona A (DaN)	+15°+V (DaN)	-5°+V/2 (DaN)	F.Máx Hip T ^a (m)	F.Máx Hip V (m)
1	110,00	47-AL1/8-ST1A	11,8	A	486,04	104,31	2,69	1.124,59	424,03	355,73	2,69	2,13
2	53,00	47-AL1/8-ST1A	15	A	465,11	64,03	1,02	690,36	357,70	415,61	1,02	0,59

LAMT "SANGÜESA-AIBAR" 4675-L3												
Serie N°	Vano Eq (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-5°+V (DaN)	85°C (DaN)	Flecha Máx (m)	Parábola (85°C) Zona A (DaN)	+15°+V (DaN)	-5°+V/2 (DaN)	F.Máx Hip T ^a (m)	F.Máx Hip V (m)
1	231,00	47-AL1/8-ST1A	7,2	A	372,71	106,07	11,71	1.143,55	361,55	218,65	11,71	11,04
2	210,00	47-AL1/8-ST1A	8,2	A	416,56	114,88	8,92	1.238,59	398,87	249,75	8,92	8,26

2.2.2. Tabla de Tendido

NUEVA LAMT ENLACE																		
VANO	EDS:	11,00	SERIE:	1	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 162m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
162	266,285	4,888	363,031	3,584	377,63	3,445	391,01	3,327	405,653	3,207	421,733	3,084	439,448	2,960	459,029	2,834	162	
VANO	EDS:	14,80	SERIE:	2	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 117m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
117	252,291	2,690	464,794	1,459	508,08	1,335	549,61	1,234	596,420	1,137	648,604	1,046	706,014	0,961	768,283	0,883	117	
VANO	EDS:	14,00	SERIE:	3	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 162m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
162	301,644	4,314	454,842	2,860	480,62	2,706	504,74	2,577	531,587	2,447	561,507	2,316	594,840	2,186	631,911	2,058	162	
VANO	EDS:	13,80	SERIE:	4	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 173m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
173	310,338	4,783	451,061	3,289	473,75	3,131	494,81	2,998	518,082	2,863	543,862	2,727	572,450	2,591	604,160	2,455	173	
VANO	EDS:	14,90	SERIE:	5	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 119m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
119	255,933	2,743	468,528	1,498	511,52	1,372	552,71	1,269	599,106	1,171	650,821	1,078	707,728	0,991	769,485	0,912	119	
VANO	EDS:	14,90	SERIE:	6	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 119m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
119	255,933	2,743	468,528	1,498	511,52	1,372	552,71	1,269	599,106	1,171	650,821	1,078	707,728	0,991	769,485	0,912	119	
VANO	EDS:	13,60	SERIE:	7	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 190m								COND: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A)				VANO	
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una T ^a de la tabla 15°C inferior a la T ^a ambiente)																	
	85		21		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	
190	322,889	5,545	447,867	3,996	466,89	3,833	484,32	3,694	503,384	3,554	524,281	3,413	547,237	3,269	572,502	3,125	190	

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. ENLACE ENTRE EL APOYO 6042 DE LA LAMT "SANGÜESA-CASEDA"
Y EL APOYO 5103 DE LA LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA



VANO	EDS:	13,60	SERIE:	8	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 189m						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	21		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	
189	322,064	5,501	447,711	3,955	466,89	3,792	484,48	3,655	503,719	3,515	524,825	3,373	548,025	3,230	573,569	3,086	189	
VANO	EDS:	14,00	SERIE:	9	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 158m						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	21		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	
158	297,433	4,162	453,917	2,726	480,62	2,574	505,67	2,446	533,625	2,318	564,833	2,190	599,647	2,063	638,387	1,938	158	
VANO	EDS:	11,30	SERIE:	10	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 161m						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				
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	
161	269,409	4,772	374,675	3,429	387,93	3,312	402,43	3,193	418,363	3,071	435,913	2,947	455,314	2,821	476,825	2,694	161	
VANO	EDS:	11,20	SERIE:	11	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 180m						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				
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	
180	282,228	5,695	373,725	4,298	384,50	4,178	396,12	4,055	408,695	3,930	422,343	3,803	437,196	3,673	453,409	3,542	180	
VANO	EDS:	11,20	SERIE:	12	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 175m						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				
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	
175	278,736	5,450	373,202	4,068	384,50	3,949	396,72	3,827	409,998	3,703	424,454	3,576	440,246	3,448	457,549	3,317	175	
VANO	EDS:	12,00	SERIE:	13	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 82m						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				
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	
82	180,783	1,844	374,353	0,890	411,96	0,809	456,03	0,731	506,893	0,657	564,399	0,590	627,962	0,530	696,704	0,478	82	
VANO	EDS:	13,90	SERIE:	14	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 166m						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	21		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	
166	304,649	4,485	452,685	3,017	477,19	2,862	500,04	2,731	525,413	2,599	553,631	2,467	585,023	2,334	619,915	2,203	166	
VANO	EDS:	13,40	SERIE:	15	TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 210m						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	21		15		10		5		0		-5		-10				

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. ENLACE ENTRE EL APOYO 6042 DE LA LAMT "SANGÜESA-CASEDA"
Y EL APOYO 5103 DE LA LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA



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
210	335,298	6,524	444,381	4,920	460,02	4,752	474,17	4,610	489,463	4,466	506,022	4,320	523,999	4,172	543,558	4,021	210
VANO	EDS: 14,90		SERIE: 16		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 121m						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		21		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
121	258,849	2,804	469,310	1,546	511,52	1,418	551,93	1,314	597,463	1,214	648,249	1,119	704,208	1,030	765,045	0,948	121
VANO	EDS: 14,10		SERIE: 17		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 155m						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		21		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
155	295,194	4,036	456,207	2,610	484,05	2,460	510,24	2,333	539,510	2,207	572,230	2,080	608,750	1,956	649,375	1,833	155
VANO	EDS: 11,20		SERIE: 18		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 189m						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		
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
189	288,147	6,150	374,583	4,728	384,50	4,606	395,13	4,482	406,581	4,356	418,928	4,227	432,283	4,096	446,766	3,963	189
VANO	EDS: 11,40		SERIE: 19		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 140m						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		
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
140	251,722	3,861	374,479	2,594	391,36	2,482	410,19	2,368	431,251	2,252	454,901	2,135	481,515	2,017	511,502	1,899	140
VANO	EDS: 13,90		SERIE: 20		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 166m						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		21		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
166	304,649	4,485	452,685	3,017	477,19	2,862	500,04	2,731	525,413	2,599	553,631	2,467	585,023	2,334	619,915	2,203	166
VANO	EDS: 13,60		SERIE: 21		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 181m						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		21		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
181	315,242	5,154	446,390	3,638	466,89	3,478	485,78	3,343	506,555	3,205	529,443	3,067	554,710	2,927	582,639	2,786	181
VANO	EDS: 15,00		SERIE: 22		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 89,71m						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		21		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
93	209,090	2,051	457,830	0,936	514,95	0,832	569,56	0,752	630,196	0,680	696,166	0,616	766,638	0,559	840,757	0,510	93
86	209,090	1,753	457,830	0,800	514,95	0,712	569,56	0,643	630,196	0,581	696,166	0,526	766,638	0,478	840,757	0,436	86

LAMT "SANGÜESA-CASEDA" 4675-L2																		
VANO	EDS: 11,80		SERIE: 1		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 110m								COND: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)					VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	85		21		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	
110	104,310	2,692	178,672	1,571	193,52	1,450	207,95	1,350	224,528	1,250	243,495	1,152	265,017	1,059	289,158	0,970	110	
VANO	EDS: 15,00		SERIE: 2		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 53m								COND: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)					VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	85		21		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	
53	64,034	1,018	208,011	0,313	246,00	0,265	280,56	0,232	316,970	0,206	354,681	0,184	393,295	0,166	432,542	0,151	53	

LAMT "SANGÜESA-AIBAR" 4675-L3																		
VANO	EDS: 7,20		SERIE: 1		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 231m								COND: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)					VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	85		21		14		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	
231	106,069	11,705	116,892	10,615	118,28	10,490	119,10	10,418	120,140	10,327	121,211	10,235	122,309	10,143	123,437	10,049	231	
VANO	EDS: 8,20		SERIE: 2		TABLA DE TENDIDO, PARA VANO DE REGULACIÓN DE : 210m								COND: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)					VANO
	Temperatura en ° C (Para el tendido se escogerá una Tª de la tabla 15°C inferior a la Tª ambiente)																	
	85		21		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	
210	114,884	8,923	132,414	7,737	134,48	7,617	136,27	7,517	138,138	7,415	140,077	7,312	142,096	7,208	144,199	7,102	210	

2.2.3. Esfuerzos resultantes Apoyos

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	ESFUERZOS RESULTANTES (daN)											
			1ª HIPOTESIS (VIENTO)			3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO TRACCIONES)				4ª HIPOTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES)				
			V	T	L	V	T	L	ESF. HORIZ.	V	T	L	ESF. HORIZ.	ESF. TORSIÓN (daN·m)
6042	DERIV-ANCLAJE	C4500-18	426,22	2516,76	1.945,82	429,27	2.044,06	2.115,12	4.159,18	429,27	696,61	38,41	735,01	648,05
3101	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-16	222,31	367,52	466,63	222,31	0,00	842,70	842,70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3102	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	498,57	367,52	22,63	498,57	0,00	468,69	468,69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3103	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	253,66	437,07	6,49	253,66	0,00	454,97	454,97	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3104	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-20	934,02	1.284,98	3,82	934,02	486,52	1.489,19	1.975,71	934,02	540,43	988,71	1.529,14	1.322,36
3105	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	198,10	316,60	0,00	198,10	0,00	448,94	448,94	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3106	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	301,36	404,78	3,46	301,36	0,00	451,88	451,88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3107	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	330,24	490,31	1,67	330,24	0,00	448,50	448,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3108	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-20	635,86	660,41	0,85	635,86	726,76	1.474,47	2.201,23	635,86	807,46	982,07	1.789,53	1.310,34
3109	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	380,42	1.448,41	539,33	308,42	576,78	1.695,56	2.272,34	380,42	614,68	555,09	1.169,77	1.315,40
3110	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	377,75	444,52	4,40	377,72	0,00	388,37	388,37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3111	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	339,83	461,91	7,92	339,83	0,00	391,36	391,36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

3112	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	318,59	340,19	47,38	318,59	0,00	423,71	423,71	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3113	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-20	289,92	2.804,62	562,72	289,92	1.507,93	1.622,78	3.130,71	289,92	1.599,44	481,62	2.081,06	1.242,39
3114	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C2000-22	570,36	609,99	5,28	570,36	0,00	1.497,33	1.497,33	570,36	0,00	992,59	992,59	1.329,08
3115	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C2000-22	316,06	540,13	17,15	316,06	0,00	1.506,83	1.506,86	316,06	0,00	986,25	986,25	1.333,30
3116	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-16	446,13	363,79	5,59	446,13	0,00	454,75	454,75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3117	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	270,14	448,25	425,88	270,14	0,00	811,15	811,15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3118	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	332,70	429,62	18,95	332,70	0,00	401,37	401,37	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3119	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	412,20	185,85	548,47	412,20	420,39	1.707,32	2.127,72	412,20	447,79	553,18	1.00,97	1.322,61
3120	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C2000-18	198,18	564,97	20,65	198,18	0,00	1.503,47	1.503,47	198,18	0,00	980,29	980,29	1.329,08
3121	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	678,13	2.920,63	95,48	678,13	1.518,50	1.434,65	2.953,15	678,13	1.674,81	854,59	2.529,40	1.241,30
3122	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000-14	398,56	271,49	16,99	398,56	0,00	248,40	248,40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5103	DERIVACIÓN	A-4000	310,72	1.915,44	881,61	310,72	2.738,74	1.02,22	3.767,96	310,72	29,83	11,56	41,39	485,14

2.2.4. Esfuerzos nominales Apoyos

NÚMERO APOYO	FUNCIÓN	MODELO	ESFUERZOS NOMINALES DE COMPARACIÓN						
			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.	ESF. TORSOR					
6042	DERIVACIÓN-ANCLAJE	C4500-18	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
3101	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-16	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3102	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3103	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3104	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	SÍ	1.600	4.340	4.340	4.340	1.400	APOYO VÁLIDO
3105	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3106	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3107	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3108	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-20	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
3109	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
3110	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
3111	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3112	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO

3113	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-20	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
3114	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C2000-22	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3115	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C2000-22	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3116	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-16	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3117	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-20	NO	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3118	ALINEACIÓN-AMARRE	C2000-18	NO	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
3119	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
3120	ALINEACIÓN-AMARRE-ANCLAJE	C2000-18	SÍ	600	2.000	2.000	2.000	1.400	APOYO VÁLIDO
3121	ÁNGULO-AMARRE-ANCLAJE	C4500-18	SÍ	800	4.500	4.500	4.500	1.400	APOYO VÁLIDO
3122	ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN	C2000-14	NO	600	1.508	1.508	1.508	N/A	APOYO VÁLIDO
5103	DERIVACIÓN	A-4000	SÍ	800	4.000	4.000	4.000	1.400	APOYO VÁLIDO

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 nº6042, nº4, nº8, nº9, nº13, nº14, nº15, nº19, nº20 y nº21 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 (tipo C).

(*) *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.*

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*H)	k	ESF. VERTICAL (daN)	ESF. T/L (daN)
3104	C4500	800	4.500	23.300	5	1.600	4.340

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)
6042	3101	N/A	1,51
3101	3102	N/A	1,50
3102	3103	N/A	1,50
3103	3104	N/A	1,50
3104	3105	N/A	1,50
3105	3106	N/A	1,50
3106	3107	N/A	1,60
3107	3108	N/A	1,59
3108	3109	N/A	1,50
3109	3110	N/A	1,50
3110	3111	N/A	1,62
3111	3112	N/A	1,59

APOYO INICIO VANO	APOYO FINAL VANO	Angulo oscilación (β)	Dist. cond. (m)
3112	3113	N/A	1,50
3113	3114	N/A	1,50
3114	3115	N/A	1,72
3115	3116	N/A	1,50
3116	3117	N/A	1,50
3117	3118	N/A	1,68
3118	3119	N/A	1,50
3119	3120	N/A	1,50
3120	3121	N/A	1,55
3121	3122	N/A	1,50
3122	5103	31,78	1,50

Marzo de 2021
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, S.A.U., 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, Projectista, 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 "si" 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 envoltorio 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.



BOSLAN
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1923

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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 0 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 < 200.000,00 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 167.838,47€
- 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.

4.1. 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 I-DE.

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.

4.2. Memoria descriptiva.

4.2.1. Aspectos generales.

El Empresario o Contratista acreditará ante I-DE, 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.

4.2.2. 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
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>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, 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados. • Caminos de andadura, líneas de seguridad

<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de I-DE • Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
<p>13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 I-DE • Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 I-DE • 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
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

<p>17) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 I-DE • 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
<p>20) Condiciones atmosféricas Posibilidad de daño por condiciones atmosféricas adversas: frío, calor, tormentas,..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 mismo nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
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

4.3. 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 I-DE.
- 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 I-Dese 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 trabajen: 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 I-DE, 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 I-DE.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Conocer y seguir los procedimientos de I-DE, 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 I-DE, esto último para alta tensión. En todos los casos se tendrá 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).

- Seguir las normas generales en la retirada de señalización y balizamiento
- Anulación de la señalización permanente
- Señalización nocturna (lámpara portátil con luz intermitente, cascada luminosa)
- Chaleco de alta visibilidad.

4.4. Medidas de protección.

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

- Protecciones colectivas
 - Señalización: cintas, banderolas, etc.
 - 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.
 - 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*
 - 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.
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas o pantalla de seguridad
 - Chaleco de alta visibilidad
 - Arnés de seguridad
 - 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Golpes y heridas ● Caídas de objetos o de la carga ● Atrapamientos ● Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad ● Presencia o ataques de animales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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)

	<ul style="list-style-type: none"> • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del entorno
2. Montaje del transformador	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Desprendimiento de cargas • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Contacto con PCB 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 de interconexión AT/BT)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgos de incendio • Riesgos eléctrico • Riesgos de accidente de tráfico • Presencia o ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • 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 Electrónico estará en situación de parada.

		<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Cortes • Caídas de personas • Caídas de objetos • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de altura • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT • Arco eléctrico en AT 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos • Caídas al mismo nivel 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza

	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a diferente nivel • Explosión • Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y cortes • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Desprendimientos • Explosión • Sobreesfuerzos • Contacto eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 terminales de conductores	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y cortes • Caídas de objetos • Atrapamientos • Quemaduras • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
6. Verificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 I-Dea 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

		<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamientos por o entre objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de maniobras. • Vigilancia continuada. • Utilización de EPIs
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de personal al mismo y distinto nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener orden y limpieza en la zona e trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> • Heridas y golpes con herramientas u objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de equipos de trabajo. • Utilización de EPIs.
<ul style="list-style-type: none"> • Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico. • 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	
<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estobos de suficiente resistencia. • No se transportarán en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
<ul style="list-style-type: none"> • Golpes contra salientes de la carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalizarán con banderolas o luces las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50m.
<ul style="list-style-type: none"> • Atropellos y golpes por máquinas y vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Colisiones y vuelco de vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la maquinaria por personal especializado.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de personas de vehículos o máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	
<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento o deslizamiento de tierras. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Colisiones y vuelco de maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos a terceros ajenos al trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de pies estabilizadores y apoyo de señalistas cuando se realicen maniobras con riesgo de vuelco de vehículo.

<p>carga, durante las descargas, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comprobación previa de la resistencia del terreno y extensión máxima de los pies estabilizadores de la maquinaria de obra.
<ul style="list-style-type: none"> Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión. 	<ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<ul style="list-style-type: none"> Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personas desde los vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
<ul style="list-style-type: none"> Proyecciones de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de EPIS.
<ul style="list-style-type: none"> Inhalación de polvo ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Riego de tierras o escombros. Utilización de mascarillas.
<p>3. Montaje, izado y armado. (Desmontaje de armados)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc). 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personas desde altura. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Atrapamientos de manos o pies. 	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos permanecerán arriostros, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
<ul style="list-style-type: none"> Aprisionamiento o aplastamiento por movimientos 	<ul style="list-style-type: none"> Acotar las zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas.

<p>incontrolados de la carga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Caída o vuelco de los medios de elevación. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personas a nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Contacto eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Ver riesgos generales.
<p>4. Cruzamientos:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personal desde altura. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
<ul style="list-style-type: none"> Contactos eléctricos por caída de conductor encima de otras líneas 	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de pórticos y protecciones aislantes. Coordinar con la Empresa suministradora.
<ul style="list-style-type: none"> Caída de pequeños objetos o materiales sueltos sobre personas (herramientas, etc). 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<p>5. Tendido de conductores. (Desmontaje de conductores)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Vuelco de maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personal desde altura. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
<ul style="list-style-type: none"> Contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella. Cumplir las distancias de seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> Golpes y heridas 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de EPIS.
<ul style="list-style-type: none"> Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> Control de maniobra y vigilancia continuada.
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de objetos sobre personal. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de EPIS.
<ul style="list-style-type: none"> Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar faja de protección lumbar.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgos a terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
<ul style="list-style-type: none"> Caída de personas al mismo nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá la zona de trabajo limpia.
<p>6. Tensado y engrapado. (Destensar, soltar o cortar conductores)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de personal desde altura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección colectiva e individual.
<ul style="list-style-type: none"> • Golpes y heridas 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de EPIS.
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de maniobra y vigilancia continuada.
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de objetos sobre personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de EPIS.
<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar faja de protección lumbar.
<ul style="list-style-type: none"> • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específico)
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos a terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia continuada y señalización de riesgos.
<ul style="list-style-type: none"> • Contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir en todo momento las distancias de seguridad. • Ver riesgos generales.
7. Pruebas y puesta en servicio. (Desconexión y protección en desmontaje de instalación)	
<ul style="list-style-type: none"> • Golpes y heridas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de equipos y utilización de EPIS.
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación de las cargas.
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de maniobra y vigilancia continuada.
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

4.5. 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 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.

Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



5 PRESUPUESTO

Presupuesto proyecto LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE EL APOYO 6042 DE LA LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y EL APOYO 5103 DE LA LAMT "SANGÜESA-AIBAR"

Recurso	Descripción Recurso (tramo aéreo)	Cantidad	Unidad de medida	Precio	Importe
EEDICRUZ0AISC06701	INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV 20KV	3	UD	47,85 €	143,55 €
EEDICRUZ0AISC08700	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	23	UD	36,01 €	828,14 €
EEDICRUZ0AISC12600	INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 30 KV	144	UD	70,84 €	10.200,96 €
EEDIAPOZ0ANTC22401	ANTIescalO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15	1	UD	370,70 €	370,70 €
EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	30	M	54,84 €	1.645,26 €
EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	22	UD	25,42 €	559,13 €
EEDIPATZ0TEMU00800	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	1	UD	68,11 €	68,11 €
EEDIAPOZ0CELC00800	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	1	UD	1.961,43 €	1.961,43 €
EEDIAPOZ0CELC00900	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	2	UD	2.281,53 €	4.563,06 €
EEDIAPOZ0CELC01000	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	6	UD	2.693,51 €	16.161,06 €
EEDIAPOZ0CELC01100	APOYO CELOSIA C 2000-20 EMPOTRAR	4	UD	3.656,51 €	14.626,04 €
EEDIAPOZ0CELC01200	APOYO CELOSIA C 2000-22 EMPOTRAR	2	UD	4.169,82 €	8.339,64 €
EEDIAPOZ0CELC02200	APOYO CELOSIA C 4500-18 EMPOTRAR	5	UD	4.710,69 €	23.553,45 €
EEDIAPOZ0CELC02300	APOYO CELOSIA C 4500-20 EMPOTRAR	3	UD	5.403,56 €	16.210,68 €
EEDIAPOZ0CELC16600	EXTENSION CABEZA APOYO C1000/C2000 - EXT-C2000-1,8	2	UD	277,89 €	555,78 €
EEDIPATZ0TLAC01600	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	1	UD	315,42 €	315,42 €
EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	22	UD	55,30 €	1.216,60 €
EEDIAPOZ0AVIC33000	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIAMETRO	398	UD	14,75 €	5.870,50 €
EEDIAPOZ0AVIC36400	FORRADO DEL TRAF0 DE TENSION Y ENLACE CON OCR/LINEA	1	UD	144,30 €	144,30 €
EEDIAPOZ0AVIC32000	COLOCACION FORRO CPTA-1/-2 PARA TRAF0 O PARARRAYOS	6	UD	40,93 €	245,58 €
EEDIAPOB0AVIC31400	PROTECC. AP. Y OCR EN LG SIN MODIF. CRUCETA (1/2 AP)	1	UD	368,71 €	368,71 €
EEDIAPOZ0AVIC32300	COLOCACION FORRO DE GRAPA GA-1/GA-2	144	UD	40,74 €	5.866,56 €
EEDIAPOZ0AVIC32500	COLOCACION FORRO DE GRAPA GS-1/GS-2	3	UD	42,40 €	127,20 €
EEDIAPOZ0AVIC34501	FORRADO AVIFAUNA DERIV./OCR LA-56/78/110 (1 FASE)/30	6	UD	77,79 €	466,74 €
EEDIAPOZ0AVIC33300	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE	144	UD	159,11 €	22.911,84 €
EEDIAPOZ0AVIC41000	FORRADO AMARRE PUENTE Y SUSPENS FASE CENTRAL LA=180-1F	23	UD	196,01 €	4.508,25 €

EEDIAPOZ0AVIC33200	FORRADO SUSPENSI. LA > 110 / REFORZ. LA = 110 (1 FASE)	3	UD	82,15 €	246,45 €
EEDIAPOZ0AVIC33700	FORRADO DERIVACION AEREA LA ≤ 110 POR FASE	12	UD	131,23 €	1.574,76 €
EEDITRAZ0ETDU01100	CONFECCION TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR) LA≤125	12	UD	22,25 €	267,00 €
EEDITRAZ0ETDC01200	MATER TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR) LA ≤125	6	UD	18,43 €	110,58 €
EEDICRUB0CELC02200	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	24	UD	406,15 €	9.747,53 €
EEDICRUB0CHAC04800	INST/SUST CRUCETA TUBULAR CBTA -C2-1500	1	UD	589,15 €	589,15 €
EEDICRUZ0ARMC05800	DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA	2	UD	219,78 €	439,56 €
EEDIDLAZ0CELU00100	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	1000	KG	0,20 €	196,00 €
7453630	ORG CORTE RED TELEM OCRT-24/400/TT	1	PZA	3.900,00 €	3.900,00 €
5236332	SPRT POSAPIES SPCZ	1	PZA	37,62 €	37,62 €
7530002	PARARRAYOS POM-P 15/10	3	PZA	43,93 €	131,79 €
EEDISTAZ0AUTU05000	OCR/REC AUTOMATIZADO MONTAJE SIN TENSION	1	UD	1.514,70 €	1.514,70 €
EEDISTAZ0AUTU04800	REPLANTEO TOTAL OCR/REC 3 APOYOS	1	UD	275,40 €	275,40 €
3312000	SW DC BAJO CONSUMO LINEAS AEREAS	1	PZA	380,00 €	380,00 €
3300026	RADIO MODEM DIGITAL VHF ETHERNET GE	1	PZA	628,70 €	628,70 €
7453574	ARM ACOCR-104 SIN COMUNICACIONES	1	PZA	3.750,00 €	3.750,00 €
3316008	ANTENA DIRECTIVA VHF 160-174 MHZ	1	PZA	116,57 €	116,57 €
7229096	TT ALIMENT+MED 11-13KV/230V	1	PZA	1.214,59 €	1.214,59 €
7453998	CJTO MANGUERAS CMATII-OCRT 17M	1	PZA	220,83 €	220,83 €
7453995	CJTO MANGUERA MTT-OCRT/REC 17M	1	PZA	105,00 €	105,00 €
EEDITRAZ0TETU06900	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL	2	UD	281,78 €	563,55 €
					167.838,47

Resumen proyecto LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE EL APOYO 6042 DE LA LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y EL APOYO 5103 DE LA LAMT "SANGÜESA-AIBAR"

		EUROS
Presupuesto		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	167.838,47 €
13,00% Gastos generales	21.819,00 €	
6,00% Beneficio industrial	10.070,31 €	
	SUMA DE E.M., G.G. Y B.I.	199.727,78 €
21,00% I.V.A.		41.942,83 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	241.670,61 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS**

Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923



BOSLAN
INGENIERIA Y CONSULTORIA

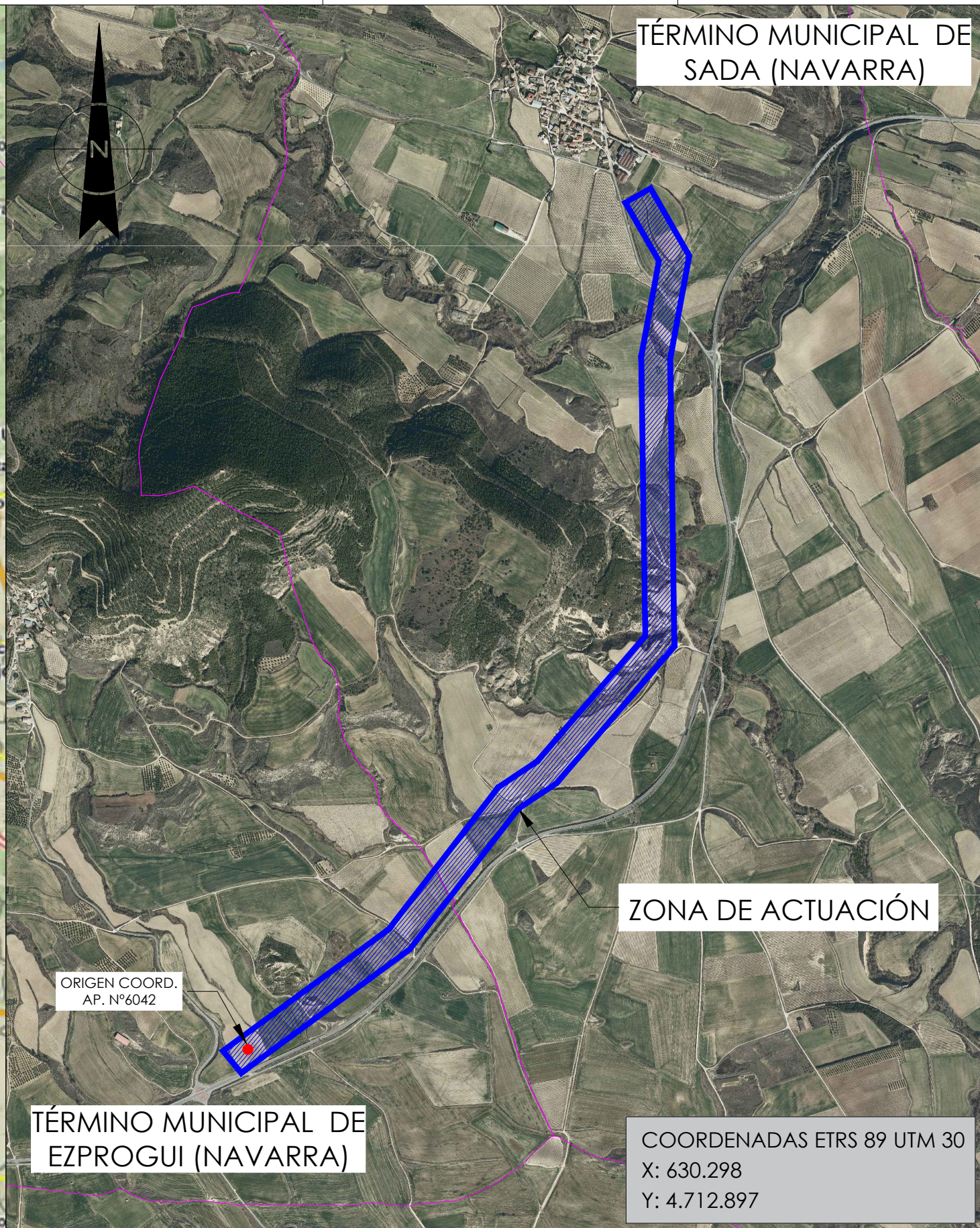
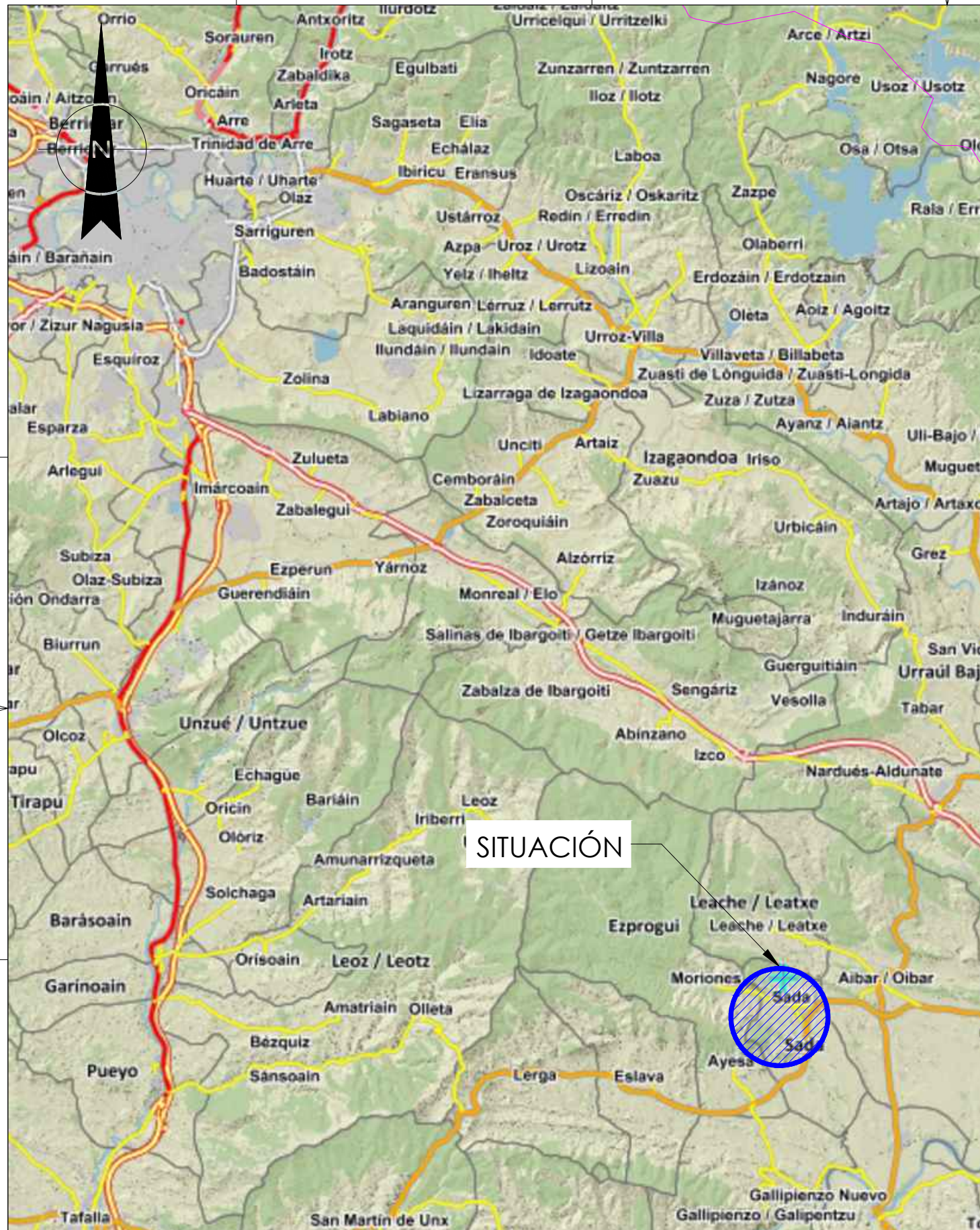
6 PLANOS

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

- 01_ Plano de situación y emplazamiento
- 02_ Esquema resumen
- 03_ Perfil y Planta
- 04_ Detalle apoyo amarre
- 05_ Detalle apoyo suspensión
- 06_ Detalle apoyo derivación
- 07_ Detalle apoyo OCR
- 08_ Detalle dispositivos anticolidión

Marzo de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Marcos Hernando Tuesta
Colegiado nº 1.923

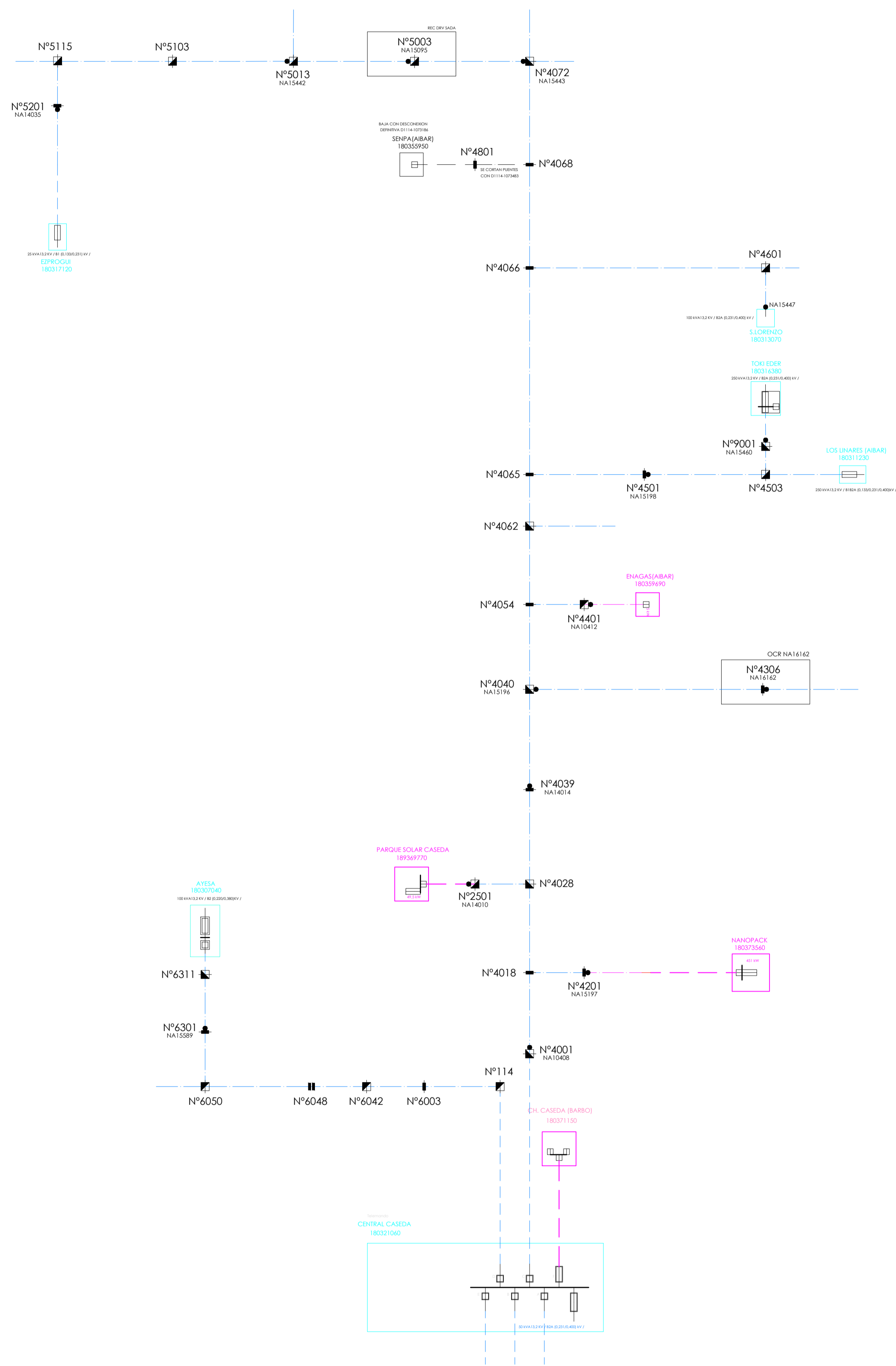




				MARZO 2021	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923	LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 6042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA) SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	F		DIN-A3	
				BOSLAN	DIBUJADO			ANUL.		AR	
				BOSLAN	COMPROBADO			PROYECTO	--	SIGUE HOJA --	
				I-DE (Iberdrola)	APROBADO			PLANO	01	HOJA 1/1	REV. --
ESCALA						VARIAS					

SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN FUTURA



FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA	
FICHERO	NIVELES ACTIVOS

A	

MARZO 2021	FECHA
BOSLAN	DIBUJADO
BOSLAN	COMPROBADO
I-DE (iberdrola)	APROBADO

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

ESCALA: S/E

ESQUEMA RESUMEN			
PLANO	02	HEJA	1/1
ANUL.	AR	REV.	--
PROYECTO	--	HEJA	--

LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 4042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

i>DE
Grupo IBERDROLA

APOYO Nº	X	Y	Z
6042	630349.56	4712882.19	447.14
3101	630473.76	4712985.88	450.39
3102	630563.80	4713061.05	457.34
3103	630688.13	4713164.85	451.91
3104	630821.12	4713275.88	455.58
3105	630894.12	4713370.36	448.53
3106	630966.90	4713464.54	448.83
3107	631083.07	4713614.89	452.57
3108	631198.90	4713764.80	465.68

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

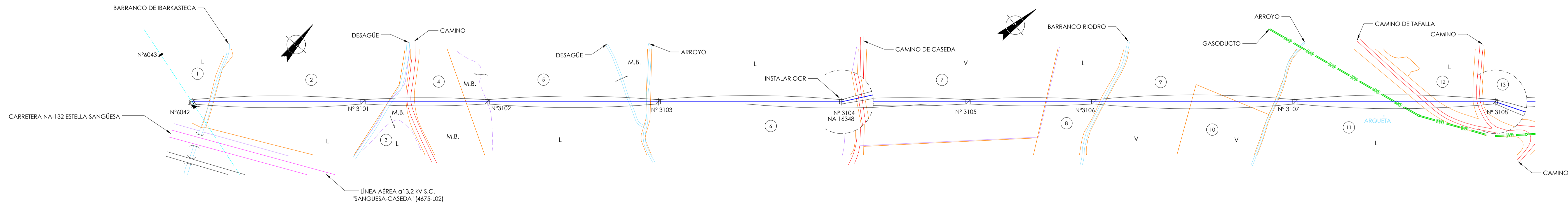
NORMAS: MT 2-21-66 Y N.I.52.31.02		PLANO DE COMPARACION 380 M.																	
DISTANCIAS PARCIALES		162		117		162		173		119		119		190		189			
DISTANCIAS AL ORIGEN		0		162		279		441		614		733		852		1042		1231	
CONDUCTOR	SERIE																		
	TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A																	
APOYOS	TENSADO	L.E.D.																	
	NUMERO	6042		3101		3102		3103		3104		3105		3106		3107		3108	
	TIPO APOYO/ALTURA	C-4500/18E-CA		C-2000/16E-CA		C-2000/20E-CA		C-2000/18E-CA		C-4500/20E-CA		C-2000/18E-CA		C-2000/20E-CA		C-2000/20E-CA		C-4500/20E-CA	
	TOMA TIERRA	NF(P)		NF(P)		NF(P)		NF(P)		CPT-LA-34/0,5		NF(P)		NF(P)		NF(P)		NF(P)	
	ARMADO	RC2-20/S RC2-20/S		RC2-20/S		RC2-20/S		RC2-20/S		RC2-20/S OCR (NA16348)		RC2-20/S		RC2-20/S		RC2-20/S		RC2-20/S	
OBSERVACIONES		APOYO A SUSTITUIR DERIVACION LAMT "SANGÜESA-AIBAR"		APOYO NUEVO BALIZA		APOYO NUEVO BALIZA		APOYO NUEVO BALIZA		APOYO NUEVO ACERA PERIMETRAL BALIZA		APOYO NUEVO BALIZA		APOYO NUEVO BALIZA		APOYO NUEVO BALIZA		APOYO NUEVO BALIZA	

TÉRMINO MUNICIPAL DE EZPROGUI (NAVARRA)

TÉRMINO MUNICIPAL DE SADA DE SANGÜESA (NAVARRA)

POLÍGONO Nº9

POLÍGONO Nº4



- CERRILLADO
- CAMINO
- CATASTRO ORICIAL
- LINEA CAMPO
- RIQUACIÓAN
- CARRETERA

- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE
- TORRE A DESMONTAR
- LINEA AÉREA M¹ PROYECTADA
- LINEA AÉREA M¹ EXISTENTE
- GAS
- GASODUCTO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO NIVELES ACTIVOS

MARZO 2021 FECHA

BOSLAN DIBUJADO

BOSLAN COMPROBADO

I-DE (Iberdrola) APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-CASEDA" Y LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-AIBAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

PLANTA Y PERFIL

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



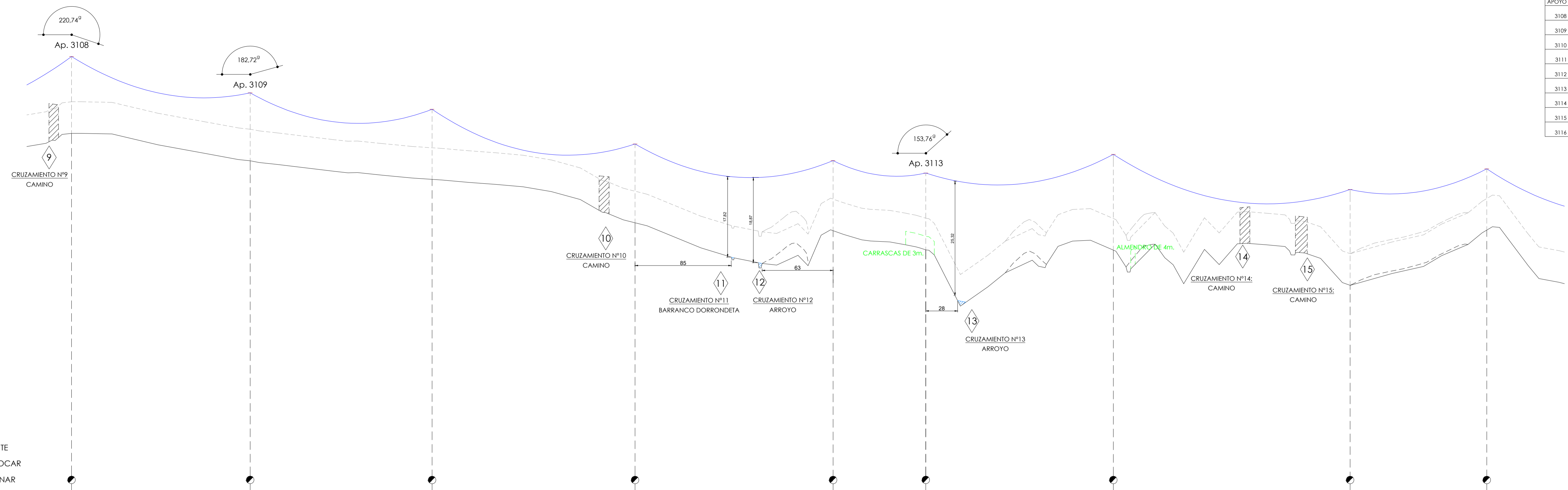
DIN-A1

ANUL. AR

PROYECTO -- HEJJA --

PLANO 03 HEJJA REV. 1/4 --

APOYO Nº	X	Y	Z
3108	631198.90	4713764.80	465.68
3109	631330.53	4713852.40	459.59
3110	631435.77	4713974.28	455.48
3111	631553.22	4714110.32	445.86
3112	631667.79	4714243.01	444.12
3113	631721.43	4714305.13	439.88
3114	631719.08	4714471.15	439.82
3115	631716.12	4714680.71	432.03
3116	631714.41	4714801.69	444.24

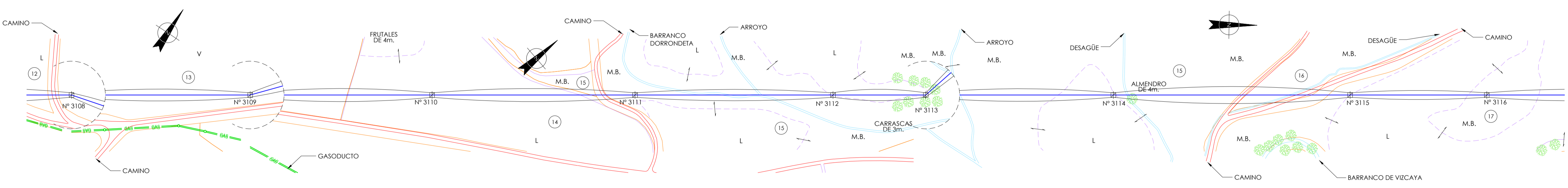


- APOYO EXISTENTE
- APOYO A COLOCAR
- ⊗ APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2-21-66 Y N152.31.02		PLANO DE COMPARACION 380 M.											
DISTANCIAS PARCIALES		158	161	180	175	82	166	210	121				
DISTANCIAS AL ORIGEN		1,231	1,389	1,550	1,730	1,905	1,987	2,153	2,363	2,484			
CONDICIÓN													
SÉRIE													
TIPO CONDUCTOR		100-AL1/17-ST1A											
TENSADO		L.E.D.											
NÚMERO		3108	3109	3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116			
TIPO APOYO/ALTURA		C-4500/20E-CA	C-4500/18E-CA	C-2000/18E-CA	C-2000/20E-CA	C-2000/18E-CA	C-4500/20E-CA	C-2000/22E-CA+ ext. cabeza 1,8 m	C-2000/22E-CA+ ext. cabeza 1,8 m	C-2000/16E-CA			
TOMA TIERRA		NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)			
ARMADO		RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S			
OBSERVACIONES		APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO			
		BALIZA	BALIZA	BALIZA	BALIZA	BALIZA	BALIZA						

TÉRMINO MUNICIPAL DE SADA DE SANGÜESA (NAVARRA)

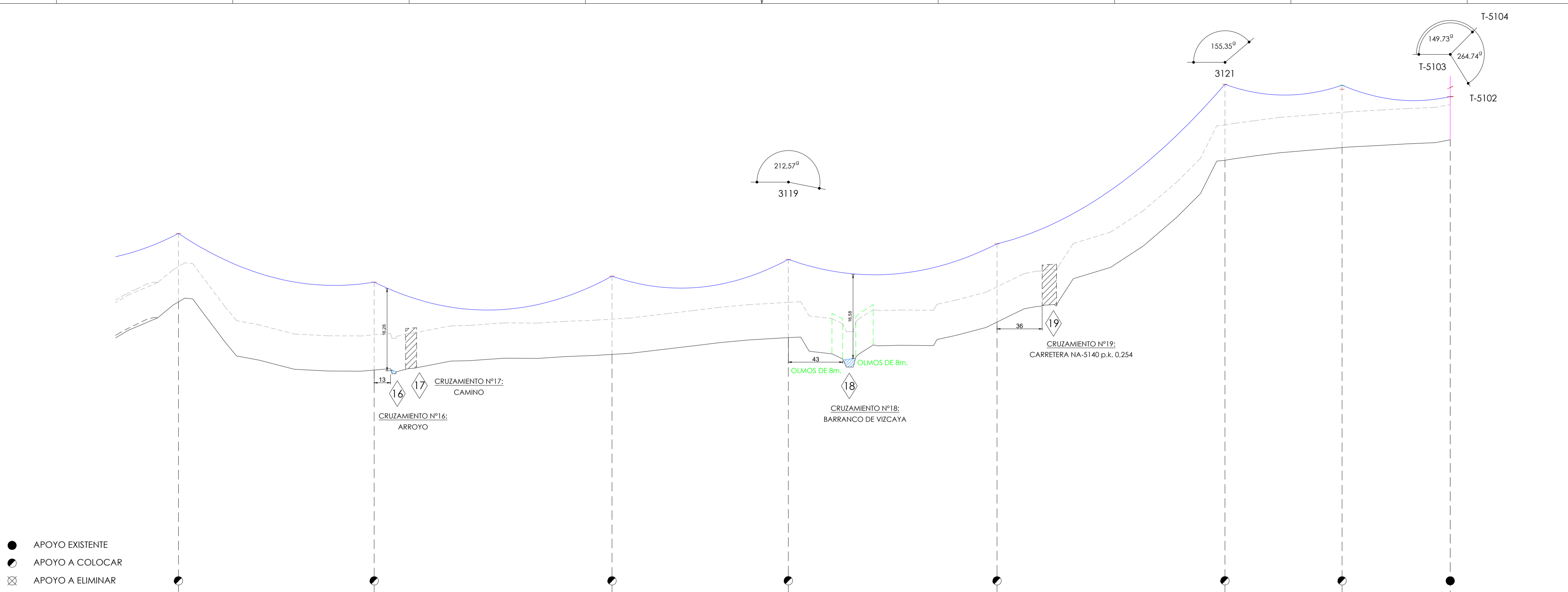
POLÍGONO Nº4



- CERRILLADO
- CAMINO
- CATASTRO OFICIAL
- LÍNEA DE CAMPO
- REGACIÓN
- CARRETERA

- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE
- TORRE A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA Mº PROYECTADA
- LÍNEA AÉREA Mº EXISTENTE
- GAS
- GASODUCTO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA		MARZO 2021		FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923	PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-CASEDA" Y LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-AIBAR. EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	DIN-A1		
FICHERO	NIVELES ACTIVOS	BOSLAN	DIBUJADO	ANUL.			AR		
		BOSLAN	COMPROBADO	PROYECTO			--	HEJA	--
		I-DE (Iberdrola)	APROBADO	PLANO			03	HEJA	REV. 2/4
		ESCALA:		V: 1/500 - H: 1/2.000	PLANTA Y PERFIL				

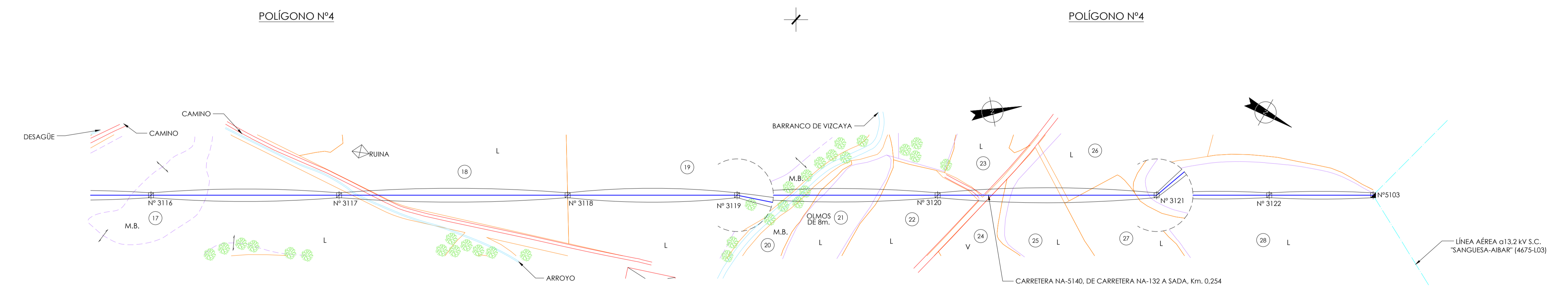


- APOYO EXISTENTE
- APOYO A COLOCAR
- ⊗ APOYO A ELIMINAR

NORMAS: MT 2-21-66 Y NJ.52.31.02		PLANO DE COMPARACION 380 M.									
DISTANCIAS PARCIALES		155	189	140	166	181	93	3408	86	3494	
DISTANCIAS AL ORIGEN		2,484	2,639	2,828	2,968	3,134	3,315	3,408	3,494		
CONDICIÓN	SERIE	17	18	19	20	21	22				
	TIPO CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A									
APOYOS	TENSADO	L.E.D.	ZONA A. EDS 14.1%	ZONA A. EDS 11.2%	ZONA A. EDS 11.4%	ZONA A. EDS 13.9%	ZONA A. EDS 13.6%	ZONA A. EDS 15%			
	NUMERO	3116	3117	3118	3119	3120	3121	3122	5103		
APOYOS	TIPO APOYO/ALTURA	C-2000/16E-CA	C-2000/20E-CA	C-2000/18E-CA	C-4500/18E-CA	C-2000/18E-CA	C-4500/18E-CA	C-2000/14E-CS	A-4000		
	TOMA TIERRA	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)	NF(P)		
APOYOS	ARMADO	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	RC2-20/S	CBTA-C2-1500	EXISTENTE INSTALAR A 1,8 M NUEVA RC2-20/S		
	OBSERVACIONES	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO NUEVO	APOYO EXISTENTE DERIVACION NUEVA LAMT		

TÉRMINO MUNICIPAL DE SADA DE SANGÜESA (NAVARRA)

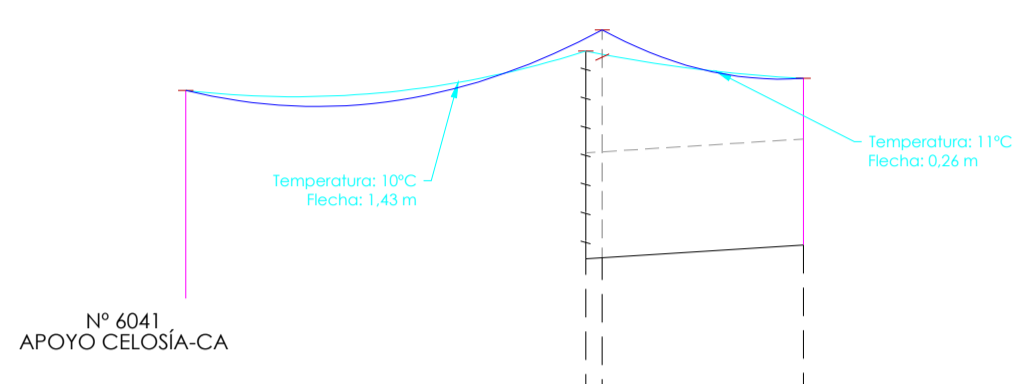
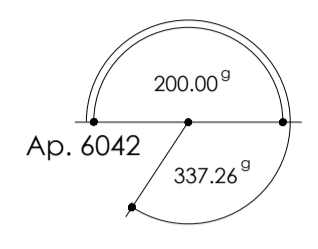
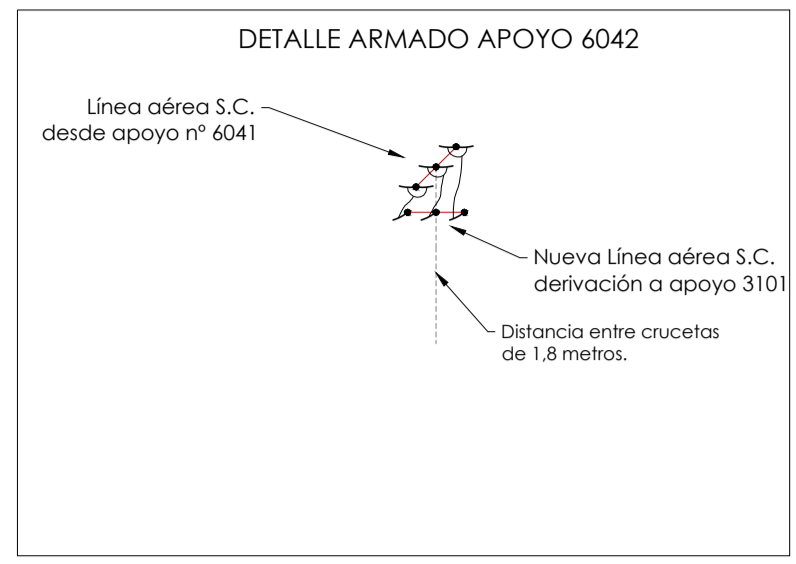
TÉRMINO MUNICIPAL DE SADA DE SANGÜESA (NAVARRA)



- CERREVALADO
- CAMINO
- CATASTRO OFICIAL
- LÍNEA DE CAMPO
- IRRIGACIÓN
- CARRETERA

- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- TORRE PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE
- TORRE A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA MT PROYECTADA
- LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
- GAS
- GASODUCTO

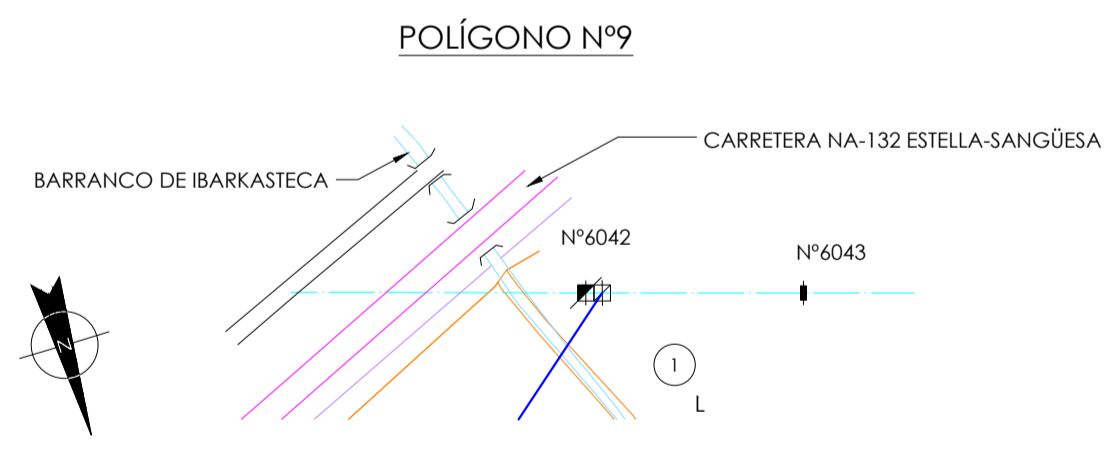
FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA		A	O	<table border="1"> <tr> <td>MARZO 2021</td> <td>FECHA</td> </tr> <tr> <td>BOSLAN</td> <td>DIBUJADO</td> </tr> <tr> <td>BOSLAN</td> <td>COMPROBADO</td> </tr> <tr> <td>I-DE (Iberdrola)</td> <td>APROBADO</td> </tr> </table>	MARZO 2021	FECHA	BOSLAN	DIBUJADO	BOSLAN	COMPROBADO	I-DE (Iberdrola)	APROBADO	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923	PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-CASEDA" Y LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-AIBAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	<table border="1"> <tr> <td>F</td> <td>DIN-A1</td> </tr> <tr> <td>ANUL.</td> <td>AR</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>PLANO</td> <td>03</td> </tr> </table>	F	DIN-A1	ANUL.	AR	PROYECTO	--	PLANO	03
MARZO 2021	FECHA																						
BOSLAN	DIBUJADO																						
BOSLAN	COMPROBADO																						
I-DE (Iberdrola)	APROBADO																						
F	DIN-A1																						
ANUL.	AR																						
PROYECTO	--																						
PLANO	03																						
<table border="1"> <tr> <td>FICHERO</td> <td>NIVELES ACTIVOS</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		FICHERO	NIVELES ACTIVOS							ESCALA: V: 1/500 - H: 1/2.000		PLANTA Y PERFIL	<table border="1"> <tr> <td>STIJE</td> <td>HEJA</td> <td>REV.</td> </tr> <tr> <td>--</td> <td>3/4</td> <td>--</td> </tr> </table>	STIJE	HEJA	REV.	--	3/4	--				
FICHERO	NIVELES ACTIVOS																						
STIJE	HEJA	REV.																					
--	3/4	--																					



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

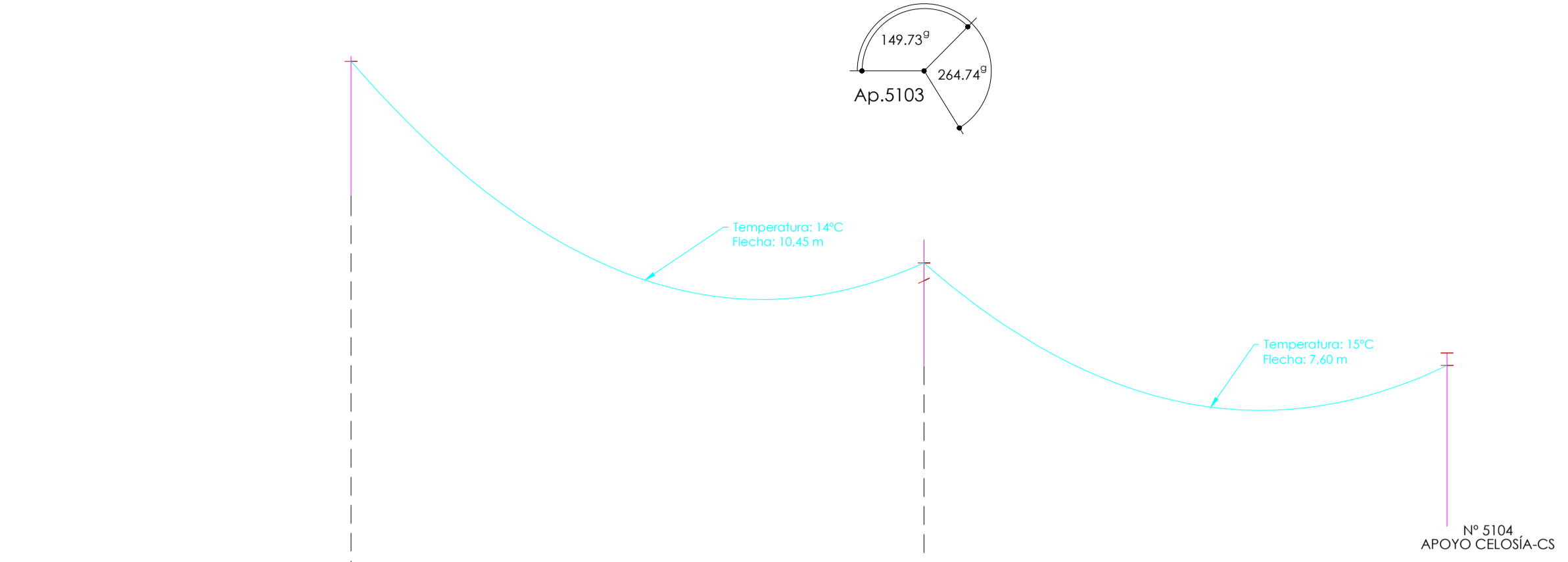
NORMAS: MT 2-21-66 Y N.I.52.31.02	
PLANO DE COMPARACION 380 M.	
DISTANCIAS AL ORIGEN 0 53	
SERIE 1	
CONDUCTOR	TIPO CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A
	TENSADO L.E.D. ZONA A. EDS 15%
	NUMERO 6042
APOYOS	TIPO APOYO/ALTURA C-4500/18E-CA HV-510-13-CA
	TOMA TIERRA NF(P) NF(P)
	ARMADO RC2-20/S RH2-20/14
OBSERVACIONES	AP. A SUSTITUIR DERIVACION NUEVA LAMT

TÉRMINO MUNICIPAL DE EZPROGUI (NAVARRA)



Serie Nº	Valor Et (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-S+V (DaN)	85°C (DaN)	Flacha Máx (m)	Parábola (85°C) Zona A (DaN)	+15+V (DaN)	-S+V (DaN)	F.Máx Hg 1º (m)	F.Máx Hg V (m)
1	110,00	47-AL1/8-ST1A	11,8	A	486,04	104,31	2,69	1.124,59	424,03	355,73	2,69	2,13
2	53,00	47-AL1/8-ST1A	15	A	465,11	64,03	1,02	690,36	357,70	415,61	1,02	0,59

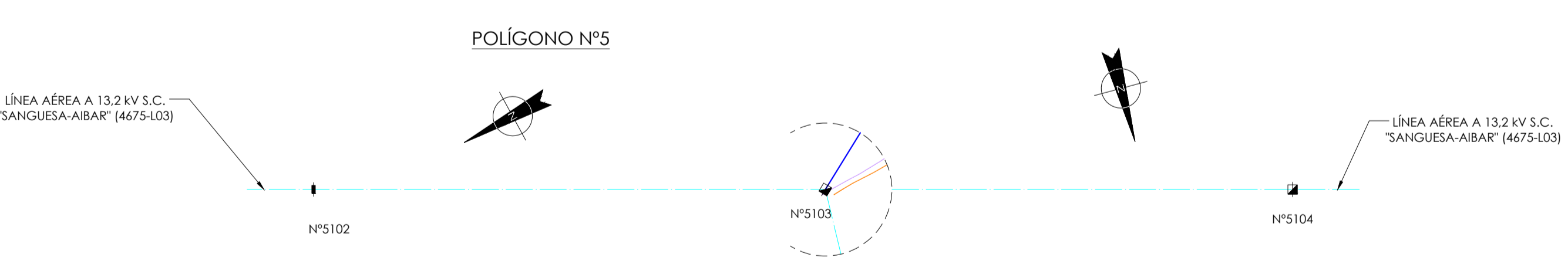
WVO	EDS	FLACHA	WVO	EDS	FLACHA	WVO	EDS	FLACHA	WVO	EDS	FLACHA
WVO	85	21	15	85	21	15	85	21	15	85	21
WVO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



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

NORMAS: MT 2-21-66 Y N.I.52.31.02	
PLANO DE COMPARACION 400 M.	
DISTANCIAS AL ORIGEN 0 231 53	
SERIE 1	
CONDUCTOR	TIPO CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A
	TENSADO L.E.D. ZONA A. EDS 15%
	NUMERO 5102 5103
APOYOS	TIPO APOYO/ALTURA HV-630-15-CS A-4000
	TOMA TIERRA NF(P) NF(P)
	ARMADO BP125-1750 EXISTENTE INSTALAR NUEVA RC2-20/S
OBSERVACIONES	APOYO EXISTENTE APOYO EXISTENTE DERIVACION NUEVA LAMT

TÉRMINO MUNICIPAL DE SADA DE SANGÜESA (NAVARRA)



Serie Nº	Valor Et (m)	Conductor	EDS (%)	Zona	-S+V (DaN)	85°C (DaN)	Flacha Máx (m)	Parábola (85°C) Zona A (DaN)	+15+V (DaN)	-S+V (DaN)	F.Máx Hg 1º (m)	F.Máx Hg V (m)
1	231,00	47-AL1/8-ST1A	7,2	A	372,71	106,07	11,71	1.191,55	361,55	218,65	11,71	11,04
2	210,00	47-AL1/8-ST1A	8,2	A	416,56	114,88	8,92	1.238,59	398,87	249,75	8,92	8,26

WVO	EDS	FLACHA	WVO	EDS	FLACHA	WVO	EDS	FLACHA	WVO	EDS	FLACHA
WVO	85	21	14	85	21	14	85	21	14	85	21
WVO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

- POSTE HV/CHAPA EXISTENTE
- TORRE PROYECTADA
- ⊗ TORRE EXISTENTE
- ⊗ TORRE A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA M PROYECTADA
- LÍNEA AÉREA M EXISTENTE
- GAS GASODUCTO

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO	NIVELES ACTIVOS

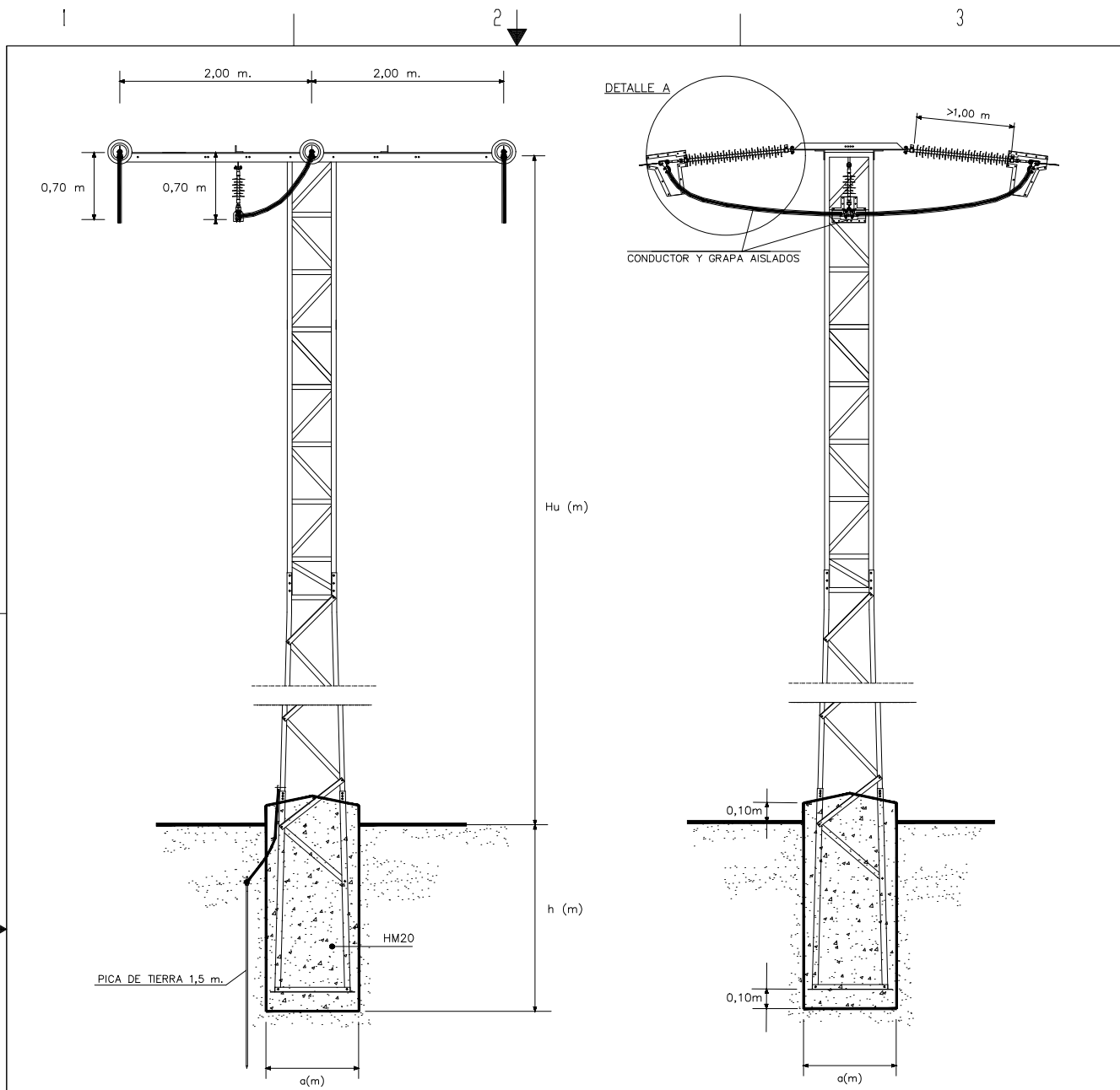
MARZO 2021	FECHA
BOSLAN	DIBUJADO
BOSLAN	COMPROBADO
I-DE (Iberdrola)	APROBADO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL
MARCOS HERNANDO TUESTA
COLEGIADO Nº 1.923

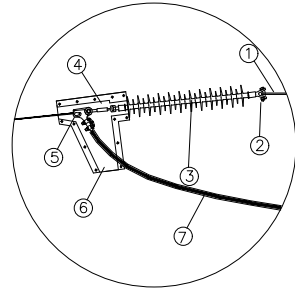
PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-CASEDA" Y LÍNEA AÉREA A 13.2 KV S.C. "SANGÜESA-AIBAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

DIN-A1	
ANUL.	AR
PROYECTO	--
PLANO	03
HEJA	4/4
REV.	--

PLANTA Y PERFIL
ESCALA: V: 1/500 - H: 1/2.000



DETALLE A



DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSION		
1	CARTELA DE CRUCETA	200mm
2	HORQUILLA DE BOLA	110mm
3	AISLADORES U70YB66P AL	2250mm
4	ALOJAMIENTO ROTULA	80mm
5	GRAPA DE AMARRE	110mm
6	CARPETA GRAPA DE AMARRE	
7	FORRADO DE CONDUCTOR	

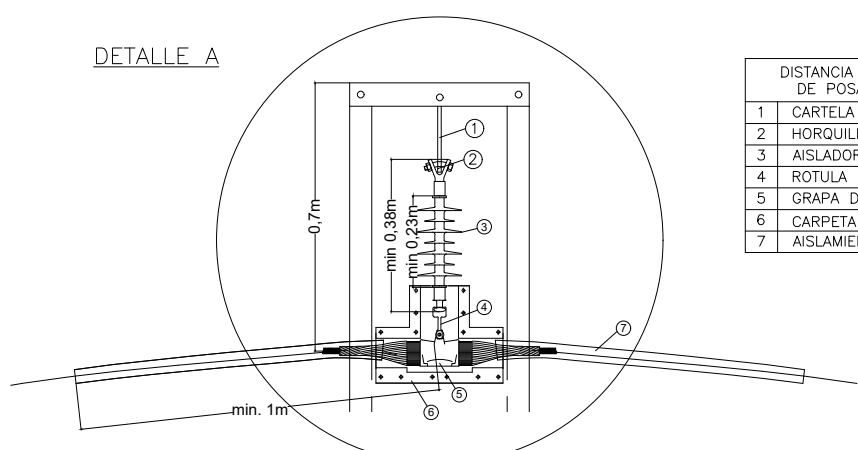
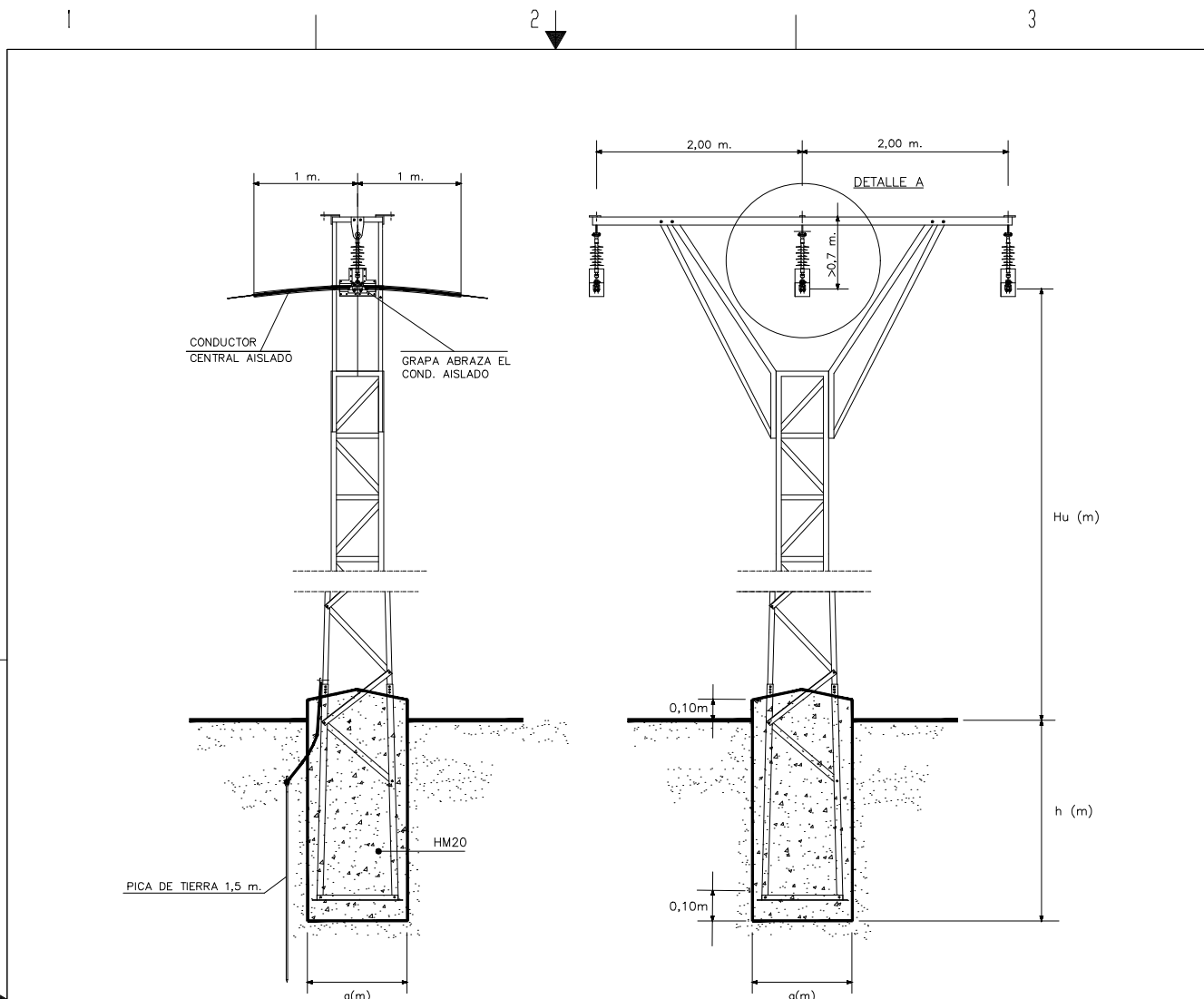
A	0	MARZO 2021	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923
		BOSLAN	DIBUJADO	
		BOSLAN	COMPROBADO	
		I-DE (Iberdrola)	APROBADO	
			ESCALA	S/E

LÍNEA AÉREA A 13,2 kV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 6042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

DETALLE APOYO DE AMARRE

F	DIN-A4V
ANUL.	AR
PROYECTO	SIGUE HOJA --
PLANO	04
HOJA	1/1
REV.	--

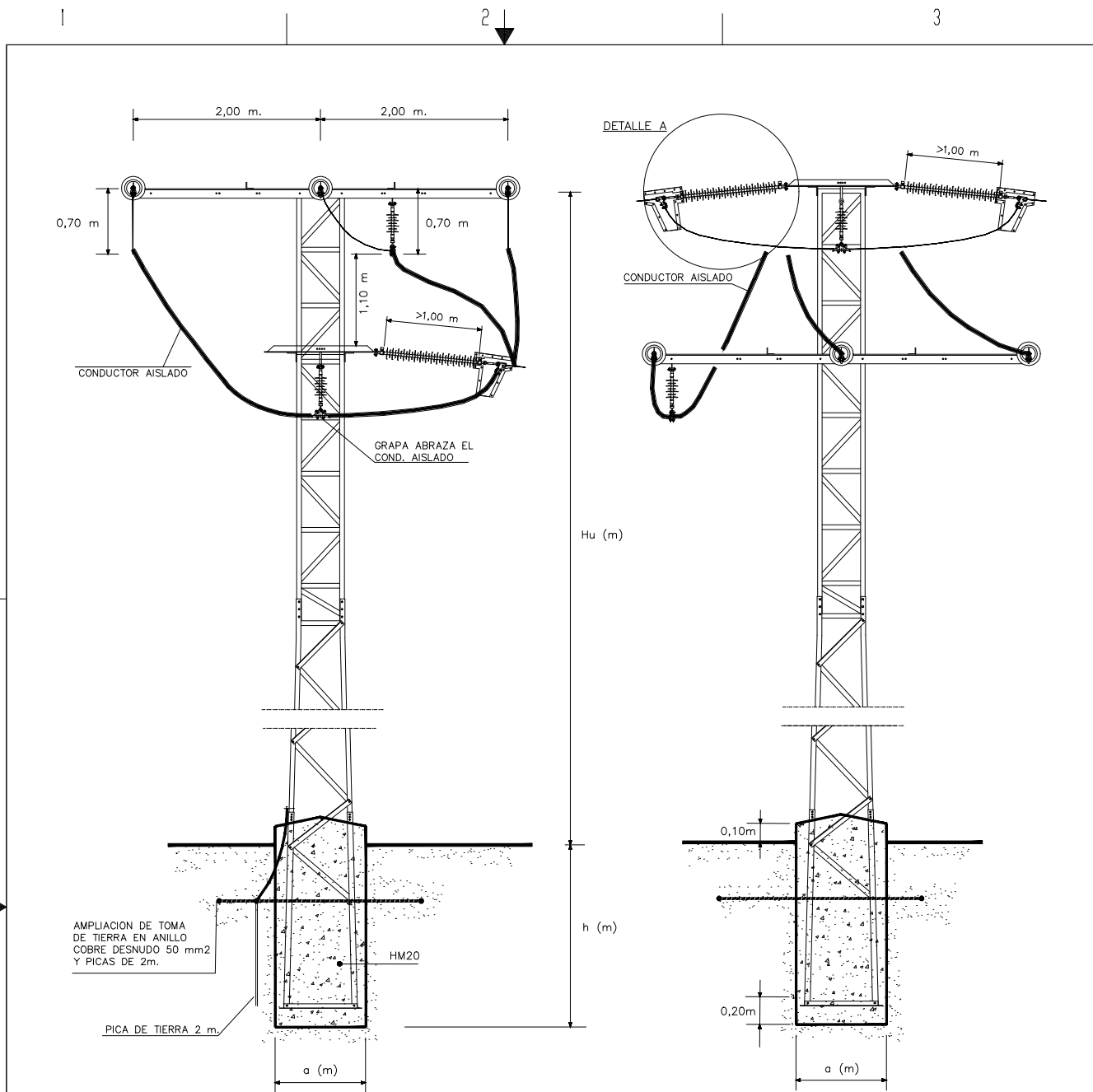




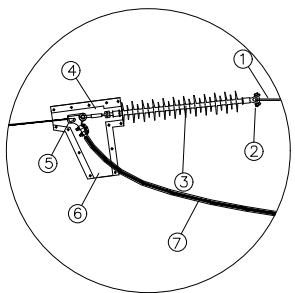
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSION	
1	CARTELA DE CRUCETA 200mm
2	HORQUILLA DE BOLA 110mm
3	AISLADORES DE COMPOSITE 390mm
4	ROTULA CORTA 55mm
5	GRAPA DE SUSPENSION 60mm
6	CARPETA GRAPA SUSPENSION
7	AISLAMIENTO CONDUCTOR 1000mm

A	O	MARZO 2021	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923
		BOSLAN	DIBUJADO	
		BOSLAN	COMPROBADO	
		I-DE (Iberdrola)	APROBADO	
			ESCALA	S/E


LÍNEA AÉREA A 13,2 kV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 6042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		F		DIN-A4V	
DETALLE APOYO SUSPENSION		ANUL.		AR	
		PROYECTO		SIGUE HOJA --	
i-DE Grupo IBERDROLA		PLAND 05		HOJA 1/1 REV. --	

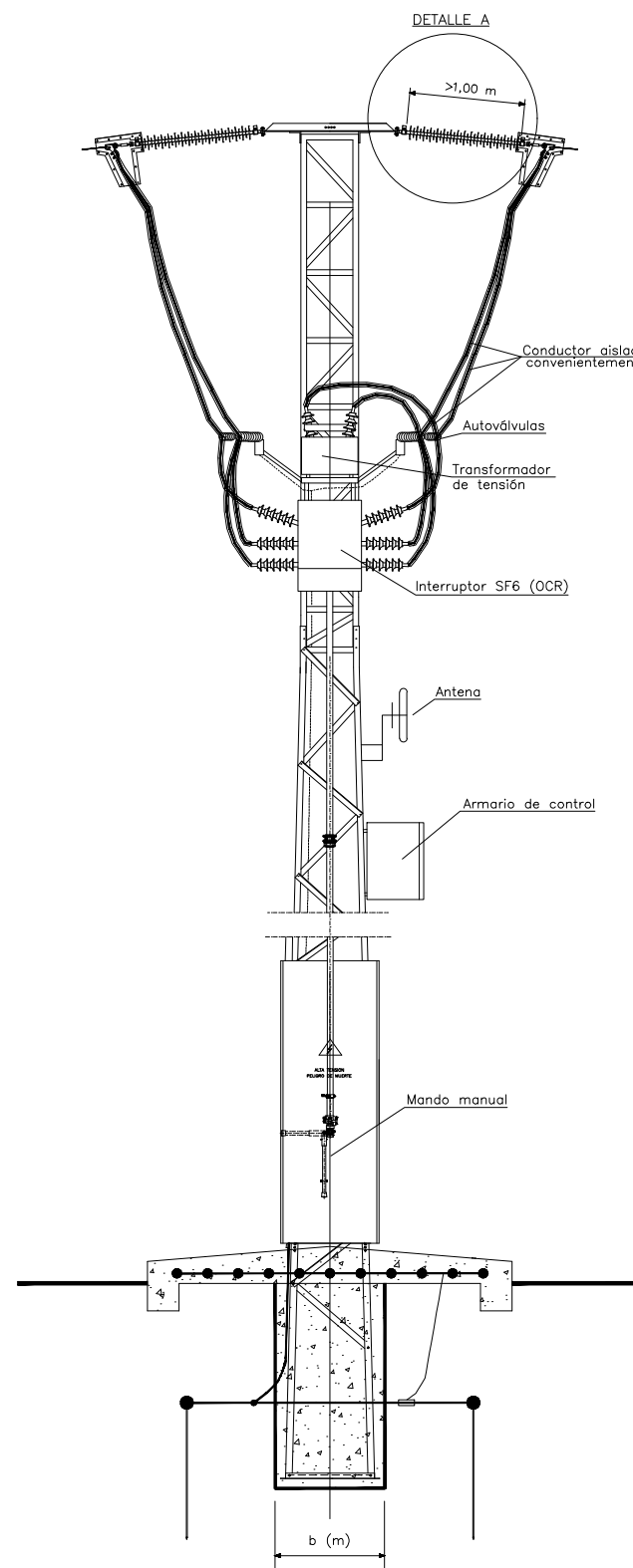
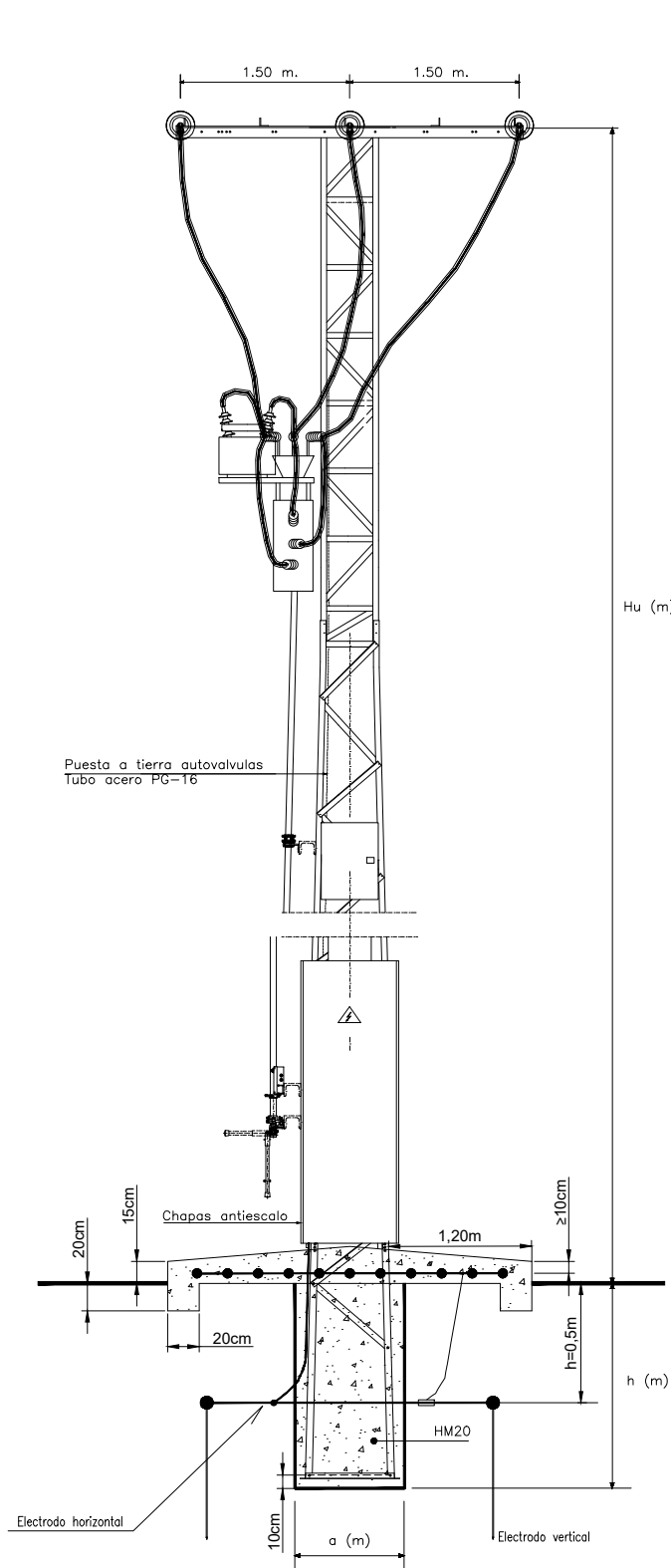


DETALLE A

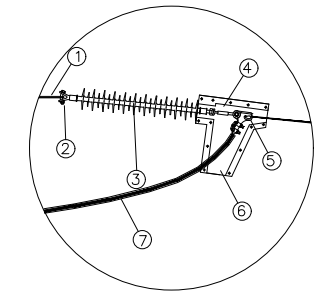


DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSION		
1	CARTELA DE CRUCETA	200mm
2	HORQUILLA DE BOLA	110mm
3	AISLADORES U70YB66P AL	2250mm
4	ALOJAMIENTO ROTULA	80mm
5	GRAPA DE AMARRE	110mm
6	CARPETA GRAPA DE AMARRE	
7	FORRADO DE CONDUCTOR	

A	0	MARZO 2021	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923
		BOSLAN	DIBUJADO	
		BOSLAN	COMPROBADO	
		I-DE (Iberdrola)	APROBADO	
			ESCALA	S/E
LÍNEA AÉREA A 13,2 kV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 6042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA) DETALLE APOYO N° 6042			F	DIN-A4V
			ANUL.	AR
			PROYECTO	SIGUE HOJA --
			PLANO	06
			HOJA	REV.
			1/1	--



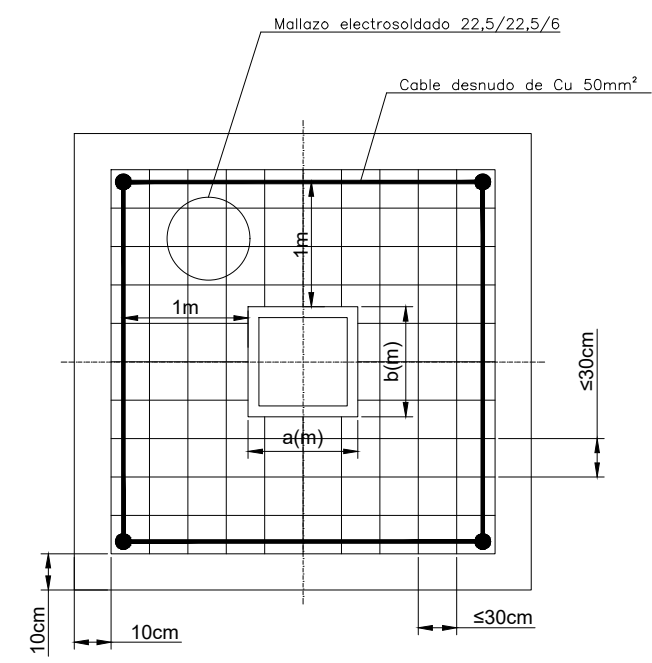
DETALLE A



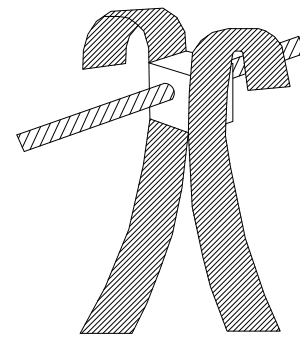
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADO Y PUNTO DE TENSION

1	CARTELA DE CRUCETA	200mm
2	HORQUILLA DE BOLA	110mm
3	AISLADORES U70YB66P AL	2250mm
4	ALOJAMIENTO ROTULA	80mm
5	GRAPA DE AMARRE	110mm

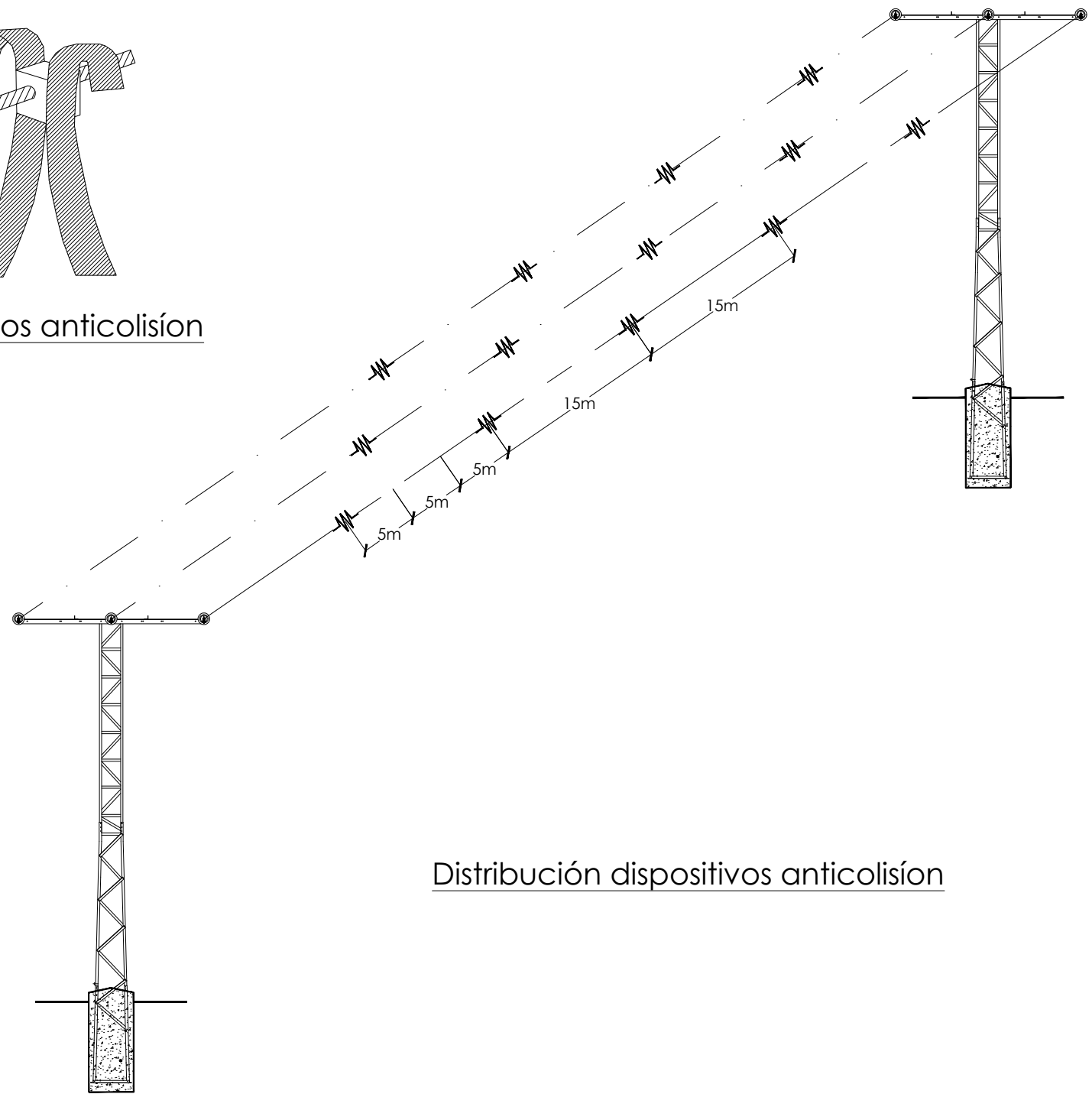
DETALLE LOSA



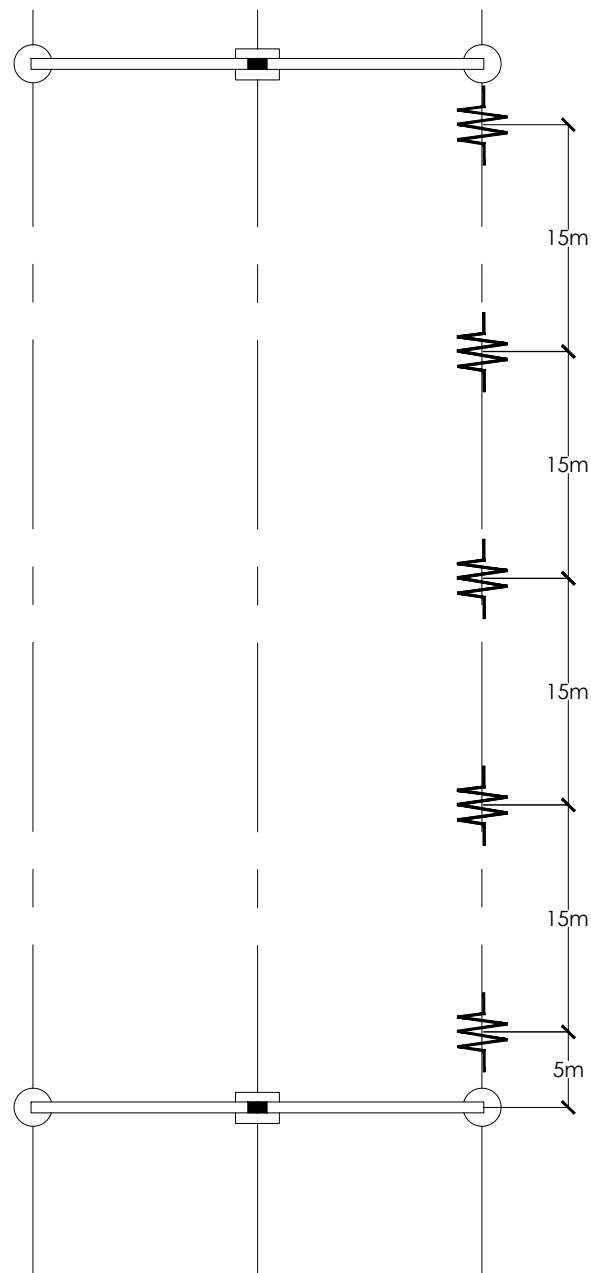
A	0	MARZO 2021	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO N° 1.923	LÍNEA AÉREA A 13,2 KV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 6042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA) DETALLE APOYO N° 3104	F	DIN-A3
		BOSLAN	DIBUJADO			ANUL.	AR
		BOSLAN	COMPROBADO			PROYECTO	SIGUE HOJA --
		I-DE (Iberdrola)	APROBADO			PLANO	07
		ESCALA		S/E			



Dispositivos anticolisión



Distribución dispositivos anticolisión



		A		0		MARZO 2021	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL MARCOS HERNANDO TUESTA COLEGIADO Nº 1.923	LÍNEA AÉREA A 13,2 kV S.C. DE ENLACE ENTRE APOYO 6042 DE LAMT "SANGÜESA-CASEDA" Y APOYO 5103 DE LAMT "SANGÜESA-AIBAR", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE EZPROGUI Y SADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA) DETALLE DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN	F		DIN-A3			
						BOSLAN	DIBUJADO			ANUL.			AR		
						BOSLAN	COMPROBADO			PROYECTO	--	SIGUE HOJA		--	
						I-DE (Iberdrola)	APROBADO			PLANO	08	HOJA	1/1	REV.	--
								ESCALA	S/E	i-DE Grupo IBERDROLA					