

PROYECTO

de línea aéreo-subterránea y centro de transformación de 13,2 kV, denominado:

Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA - UREDERRA"
entre los apoyos 30 y 32

Término municipal de Valle de Yerri
Provincia de Navarra

OBRA Nº: 101096683

**MEMORIA, CÁLCULOS, PRESUPUESTO, PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS, ESTUDIO
BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS Y
PLANOS**

Pamplona, junio de 2022

DOCUMENTOS

- 1. MEMORIA**
- 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**
- 3. PRESUPUESTO**
- 4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**
- 7. PLANOS**

1. MEMORIA

ÍNDICE

- 1 TITULAR Y PROMOTOR**
- 2 OBJETO DEL PROYECTO**
- 3 RESUMEN DE INSTALACIONES MONTADAS Y DESMONTADAS**
 - 3.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
 - 3.2 LÍNEAS AÉREAS
 - 3.3 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
- 4. REGLAMENTACIÓN**
- 5. DISPOSICIONES OFICIALES**
- 6. AFECCIONES AMBIENTALES**
- 7. EMPLAZAMIENTO**
- 8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**
- 9 TRAZADO**
 - 9.1 SITUACIÓN
 - 9.2 TRAZADO DE LA INSTALACIÓN
- 10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**
 - 10.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN
 - 10.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN
 - 10.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- 11 CONCLUSIÓN**

1 TITULAR Y PROMOTOR

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con CIF. A-95075578 y domicilio social en Avda. San Adrián, nº 48, 48003 – Bilbao – (Bizkaia), y domicilio a efecto de notificaciones en Polígono Landaben, calle C, portal E, 31012 – Pamplona – (Navarra), empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica.

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta el soterramiento de la línea de M.T. a 13,2 kV S.C. denominada “4680 L03 ESTELLA-UREDERRA” entre los apoyos N30 y N33, además del soterramiento, también será necesaria la reforma de la línea aérea y del C.T. “El Chaparral” (180026790).

La reforma proyectada se llevará a cabo para eliminar el tramo aéreo existente en zona urbana. Todas las actuaciones, se sitúan al Oeste del concejo de Bearin, dentro del término municipal de Valle de Yerri, Comunidad Foral de Navarra.

Para ello, se realizarán las siguientes actuaciones:

Tramo aéreo

- + Construcción del apoyo de celosía tipo C-4500 de 18 m de altura, con dos crucetas rectas metálicas tipo RC2-S (de 4 m para la línea general y de 3 m para la derivación), cadenas de amarre con bastones largos de composite, O.C.R. manual y paso aéreo subterráneo con conductor HEPRZ1 240 mm², nº N30.
- + Construcción del apoyo de celosía tipo C-4500 de 18 m de altura, cruceta recta metálica tipo RC2-20-S, cadenas de amarre con bastones largos de composite, O.C.R. manual y paso aéreo subterráneo con conductor HEPRZ1 240 mm², nº N32.
- + Construcción del nuevo apoyo de celosía tipo C-4500 de 16 m de altura, con cruceta recta metálica y cadenas de amarre con bastones largos de composite, nº N33.
- + Instalación de una cruceta recta metálica tipo RC2-20-S en los nuevos apoyos N30, N32 y N33
- + Construcción de acera perimetral de hormigón en los nuevos apoyos N30, N32, además de un sistema de antiescalo.
- + Instalación de elementos de protección de avifauna en los apoyos proyectados y reformados.
- + Instalación de salvapájaros de silueta en los conductores de los nuevos vanos proyectados
- + Regulado de los conductores en los vanos afectados por la reforma.

A raíz de las maniobras descritas, se efectuarán las siguientes actuaciones de desmontajes

- Desmontaje de los apoyos existentes tipo pórtico de hormigón nº 30, 32 y 33.
- Desmontaje del apoyo existente tipo hormigón nº 31.
- Desmontaje del tendido existente tipo LA-56 entre los apoyos existentes nº 29 y nº 33, en la derivación entre los apoyos nº 30 y nº 1801 y en la derivación entre el apoyo nº 32 y el C.T. “El Chaparral”, la longitud a desmontar suma un total de 848 metros en simple circuito.
- Desmontaje de fusibles XS (matricula N15553) en el apoyo nº32 a desmontar.
- Desmontaje de las cadenas de aisladores existentes en los apoyos nº29, nº34 y nº1801.

Tramo subterráneo

- + Nuevo tendido con conductor tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 desde el P.A.S del apoyo proyectado N30 hasta el Centro de Transformación El Chaparral, la longitud a tender suma un total de 418 metros en simple circuito.
 - + Nuevo tendido con conductor tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 desde el el Centro de Transformación El Chaparral hasta el P.A.S del apoyo proyectado N30, la longitud a tender suma un total de 135 metros en simple circuito.
- Los nuevos tendidos subterráneos se proyectarán por tramos con el conductor directamente enterrado y canalización entubada.

Centro de Transformación

Según lo indicado en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones eléctricas de Alta Tensión, según el artículo 2, párrafo 2.b) **“El reglamento se aplicará...b) a las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de modificaciones, afectando las disposiciones de este reglamento exclusivamente a la parte de instalación modificada”**. Por esto, el presente proyecto detalla únicamente la parte de la instalación que se modifica y no los elementos que se mantienen sin cambios y que por lo tanto se consideran que están amparada por el Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra **Ref: 2015/466854**

Las características principales del C.T. son las indicadas a continuación:

- Denominación: EL CHAPARRAL.
 - Código: 180026790.
 - Relación de tensiones: 13.200 V / 380-220 V (B2) (Existente).
 - Potencia: 1x50 kVA (Existente).
1x630 kVA (Proyectado)
 - Composición: 1 Celda de remonte de barras con función de línea y una función de protección del transformador con aislamiento y corte en SF₆ (CNE/SF₆) (Eliminar).
1 Celda no extensible de envolvente metálica, aislamiento y corte en SF₆ y Telemando (CNE/SF₆/TELE). Teniendo 2 posiciones de línea y 1 de protección del transformador (2L+1P) (Proyectado).
- Cuadro de B.T.: 1 C.G.B.T. 5 salidas, CBTI-CT-AC5 (Existente).

3 RESUMEN DE INSTALACIONES MONTADAS Y DESMONTADAS

3.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

3.1.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “EL CHAPARRAL” (180515750)

	Localidad / Municipio	Tensión de construcción [V]	Tipo	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
			Caseta, local intemperie o subterráneo	Transformadores instalables [kVA]	Transformadores instalados [kVA]	Celdas de línea	Celdas de protección	Celdas de otros tipos	Cuadros de baja tensión
Existente	Valle de Yerri	24.000	De superficie en palomar	1 x 50	1 x 50	-	1	1	1
A construir	Valle de Yerri	24.000	De superficie en palomar	1 x 630	-	2	1	-	-
A desmontar	Valle de Yerri	24.000	De superficie en palomar	1 x 50	-		1	1	-

3.2 LÍNEAS AÉREAS

3.2.1 LÍNEA AÉREA 13,2 KV “4680 L03 ESTELLA – UREDERRA”

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	N° circuitos	N° cond/fase	Longitud [m]	N° apoyos	Man. / Protecc.	
									Tipo*	N°
A construir	1)	Apoyo n° 29	Apoyo n° N30	47-AL1/8-ST1A (LA 56)	1	1	263	1	8	1
	2)	Apoyo n° N30	Apoyo n° 1801	47-AL1/8-ST1A (LA 56)	1	1	15	-	-	-
	3)	Apoyo n° N32	Apoyo n° N33	100-AL1/17-ST1A	1	1	346	2	8	1
A desmontar	1)	Apoyo n° 29	Apoyo n° 33	LA-56	1	1	824	4	4	1
	2)	Apoyo n° 30	Apoyo n° 1801	LA-56	1	1	13	-	-	-
	3)	Apoyo n° 32	C.T. “El Chaparral”	LA-56	1	1	11	-	-	-

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

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

3.3 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

3.3.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA 13,2 KV "4680 L03 ESTELLA – UREDERRA"

		Tramo		LÍNEAS SUBTERRÁNEAS					
		Origen	Final	Tipo de conductor	N° circuitos	N° cond/fase	Longitud [m]	Canalización	
								Longitud [m]	N° tubos
A construir	1)	Apoyo N30	C.T. "El Chaparral"	HEPRZ1 12/20 kV 3(1X240) mm ² Al + H16	1	1	293	4	2
	2)	C.T. "El Chaparral"	Apoyo N32	HEPRZ1 12/20 kV 3(1X240) mm ² Al + H16	1	1	135	3	2

4. REGLAMENTACIÓN

Se aplicarán las condiciones señaladas en los proyectos tipo:

M.T. 2.03.20 “Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión” (Edición 11 - mayo 2019), **M.T. 2.21.60** “Proyecto tipo línea aérea de media tensión simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8-ST1A”, **M.T. 2.21.66** “Proyecto tipo línea aérea de media tensión simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A)” **M.T. 2.33.51** “Línea subterránea de AT hasta 30 kV directamente enterrada” (Edición 01 - abril 2020). **M.T. 2.31.01** “Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV” (Edición 10 – mayo 2019), **M.T. 3.51.10** “Proyecto STAR. Instalación de OCR-REC manual y automático en líneas aéreas” (Edición 01 - mayo 2015), **M.T. 2.11.03** “Proyecto tipo para centro de transformación en edificio de otros usos” (Edición 08 – mayo 2019).

Serán también de aplicación:

- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de energía eléctrica (BOE de 27/12/00).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19/03/08). **Corrección de errores.** (BOE 17/05/08). **Corrección de errores.** (BOE 19/07/08).
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13/09/08).
- **Ley 24/2013 de 26 de Diciembre**, de regulación de Sector Eléctrico (BOE 27/12/13).
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo**, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (BOE 20/06/2020).
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de Riesgos Laborales, y **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El cumplimiento de esta reglamentación, se realizará por medio del Estudio Básico de Seguridad y Salud, en anexo aparte adjunto al presente proyecto, según **MT 4.60.11** “Información general de los riesgos y de las medidas de prevención, protección y emergencia de las instalaciones de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes para la coordinación de actividades empresariales ” (Edición 07 - agosto 2019).

- **Normas UNE, EN y documentos de Armonización HD** de obligado cumplimiento.
- **Especificaciones Particulares** de la compañía suministradora I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- **Ordenanzas municipales** del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- **Condicionados** impuestos por los Organismos públicos afectados.

5. DISPOSICIONES OFICIALES

Por ello y con el objeto de cumplir con los preceptos establecidos en la **Ley 24/2013 de 26 de Diciembre del Sector Eléctrico**, es por lo que se propone desde este proyecto la ampliación y adecuación de las instalaciones a las necesidades actuales y futuras, teniendo en cuenta el Título VII de la citada Ley.

6. AFECCIONES AMBIENTALES

Este proyecto no estará sometido a evaluación de impacto ambiental por no estar recogido dentro de los supuestos definidos en los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Este proyecto está sometido a autorización de afecciones ambientales, por estar recogido dentro de los supuestos definidos en el anejo 2 C, del 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.

En lo que corresponde a la protección de la avifauna, el proyecto se ubica en una zona recogida en la "RESOLUCIÓN 1150/2013, de 31 de diciembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección a los efectos de la aplicación en Navarra del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión". En consecuencia, es de aplicación el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión".

7. EMPLAZAMIENTO

Todas las actuaciones antes mencionada se sitúan al Oeste del concejo de Bearin, dentro del término municipal de Valle de Yerri, Comunidad Foral de Navarra

8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

FINALIDAD:	Eliminar anomalías por distancias no reglamentarias.
AYUNTAMIENTO:	Valle de Yerri.
PROVINCIA:	Navarra.
ORGANISMOS AFECTADOS:	<ul style="list-style-type: none">• Ayuntamiento de Valle de Yerri.• Confederación Hidrográfica del Ebro• Telefónica de España, S.A.U.• Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos. Gobierno de Navarra.• Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras. Departamento de Cohesión Territorial. Gobierno de Navarra.• Sección de Evaluación Ambiental. Servicio de Calidad Ambiental. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Gobierno de Navarra.

9 TRAZADO

9.1 SITUACIÓN

Todas las actuaciones antes mencionada se sitúan al Oeste del concejo de Bearin, dentro del término municipal de Valle de Yerri, Comunidad Foral de Navarra.

9.2 TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

El trazado de la nueva instalación estará formado por dos tramos subterráneos y tres tramos aéreos, pertenecientes a la línea de media tensión de 13,2 kV S.C. denominada "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA".

Los tramos serán:

Tramo aéreo:

- **TRAMO 1:** El primer tramo aéreo se tenderá con conductor de aluminio - acero tipo 47-AL1/8-ST1A (LA 56). Esta tendrá su origen en el apoyo existente nº 29 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.134 Y: 4.726.747) y terminará en el apoyo nº N30 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.072 Y: 4.727.003)
- **TRAMO 2:** El segundo tramo aéreo se tenderá con conductor de aluminio - acero tipo 47-AL1/8-ST1A (LA 56). Esta tendrá su origen en el apoyo N30 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.072 Y: 4.727.003) y terminará en el apoyo existente 1801 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.064 Y: 4.726.992)

- **TRAMO 3:** El tercer tramo aéreo se tenderá con conductor de aluminio - acero tipo 100-AL1/17-ST1A. Esta tendrá su origen en el apoyo N30 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.072 Y: 4.727.003) y terminará en el apoyo N33 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 577.908. Y: 4.727.540)

A continuación, en la siguiente tabla se exponen, a modo de resumen, las características de los tramos:

Tramo	Origen	Final	Línea	Longitud
1	Apoyo existente nº 29 (Punto 1)	Nuevo apoyo nº N30 (Punto 2)	47-AL 1/8-ST1A (LA 56)	263 m
2	Nuevo apoyo nº N30 (Punto 2)	Apoyo existente 1801 (Punto 3)	47-AL 1/8-ST1A (LA 56)	15 m
3	Nuevo apoyo nº N32 (Punto 2)	Nuevo apoyo nº N33 (Punto 5)	100-AL1/17-ST1A	346 m
			TOTAL	624 m

Tramo subterráneo:

- **TRAMO 1:** El primer tramo subterráneo se tenderá con conductor de aluminio tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 por tramos con el cable directamente enterrado y tramos de canalización entubada proyectada, según plano. Esta tendrá su origen en el nuevo apoyo N30 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.072 Y: 4.727.003) y terminará en la celda correspondiente del C.T El Chaparral (180515750) (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.046 Y: 4.727.167)
- **TRAMO 2:** El segundo tramo subterráneo se tenderá con conductor de aluminio tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 por tramos con el cable directamente enterrado y tramos de canalización entubada proyectada, según plano. Esta tendrá su origen en la celda correspondiente del C.T El Chaparral (180515750) (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.046 Y: 4.727.167) y terminará en el apoyo N32 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 578.018 Y: 4.727.212)

A continuación, en la siguiente tabla se exponen, a modo de resumen, las características de los tramos:

Tramo	Origen	Final	Línea	Longitud
1	Nuevo Apoyo nº N30 (Punto 1)	Celda correspondiente del C.T El Chaparral (180515750) (Punto 2)	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16	293 m
2	Celda correspondiente del C.T El Chaparral (180515750) (Punto 2)	Nuevo Apoyo nº N32 (Punto 3)	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16	135 m
			TOTAL	428 m

10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

10.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguientes características:

CIA. SUMINISTRADORA:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	13,2 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	20 kV.
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
CONDUCTOR TIPO:	47-AL1/8-ST1A (LA 56). 100-AL1/17-ST1A.
AISLAMIENTO:	COMPOSITE.
APOYO:	METÁLICOS DE CELOSÍA, TIPO C.
CRUCETAS / ARMADOS:	CRUCETAS RECTAS METÁLICAS, TIPO RC-S.

10.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

10.1.2.1 Conductor

Los conductores proyectados que contempla este proyecto es de aluminio-acero galvanizado según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma N.I. 54.63.01 y cuyas características principales son:

Designación	47-AL1/8-ST1A (LA 56)	100-AL1/17-ST1A
Sección de aluminio (mm ²)	46,8	100
Sección de acero (mm ²)	7,79	16,7
Sección total (mm ²)	54,6	116,7
Composición	6 + 1	6 + 1
Diámetro aparente del cable (mm)	9,45	13,8
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.900	7.900
Carga de rotura (daN)	1.629	3433
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	19,1x10 ⁻⁶	19,1x10 ⁻⁶
Masa aproximada (kg/km)	188,8	404
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,6129	0,2869
Densidad de corriente, A/mm ²	3,651	2,76

9.1.2.2 Aislamiento

El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466. Los aisladores y elementos de cadena, según las normas citadas, están recogidos en la norma N.I. 48.08.01.

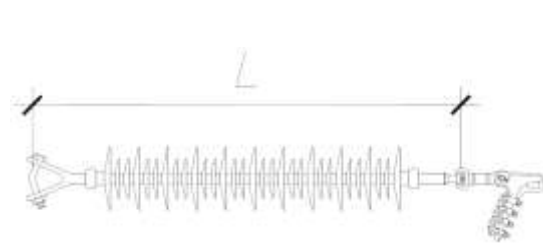
Se empleará aislamiento de composite según norma N.I. 48.08.01. Las cadenas estarán formadas por aisladores cuyas características son:

Aislador tipo U70YB66P AL:

- Material Composite.
- Carga de rotura 7.000 daN.
- Línea de fuga 1.450 mm.
- Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto. 165 kV eficaces.
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 380 kV.
- Longitud total 1.170 mm.

10.1.2.2 Formación de cadenas

De acuerdo con el M.T. 2.23.15, en las figuras se indican la formación de cadenas:



Amarre	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70YB66P AL
1	Alojamiento de rótula protección R16/17P.
1	Grapa de amarre GA-1-I (47-AL 1) y GA-2-I (100-AL 1)
L = 1.170 mm	

10.1.2.3 Apoyos

Se proyectan tres apoyos de celosía metálica, galvanizado en caliente, formados por angulares de lados iguales y sección cuadrada, de acuerdo con la norma UNE 207017, recogidos en la N.I. 52.10.01.

El cálculo de los apoyos se realiza según lo indicado en el M.T. 2.23.45 en el que se determina el método de cálculo de las ecuaciones resistentes de los apoyos en función de la disposición de los armados

10.1.2.4 Cimentación

La cimentación de los apoyos serán de hormigón en masa de 200 kg/m³ de dosificación y de las dimensiones adecuadas al tipo de terreno (flojo, normal o duro-rocoso) calculadas de acuerdo con el M.T. 2.23.30, habiéndose considerado a efectos de proyecto en todos los casos un tipo de terreno de consistencia normal (K entre 8 y 10 kg/cm³).

CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍA TIPO C

APOYO	CIMENTACIÓN				APOYO	CIMENTACIÓN				
	Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³		Vol. horm. m ³	Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³	Vol. horm. m^{3}
C500-10E	C500-10E	0,95	1,65	1,49	1,66	C4500-12E	1,01	2,75	2,81	2,96
	C500-12E	0,99	1,77	1,74	1,92	C4500-14E	1,10	2,82	3,41	3,59
	C500-14E	1,07	1,85	2,12	2,33	C4500-16E	1,17	2,89	3,96	4,15
	C500-16E	1,14	1,93	2,51	2,74	C4500-18E	1,26	2,94	4,66	4,89
	C500-18E	1,22	2,00	2,98	3,25	C4500-20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C1000-12E	C1000-12E	1,00	1,99	1,99	2,14	C4500-22E	1,43	3,03	6,20	6,50
	C1000-14E	1,08	2,06	2,41	2,58	C7000-12E	1,35	2,84	5,18	5,45
	C1000-16E	1,15	2,13	2,82	3,01	C7000-14E	1,53	2,87	6,73	7,08
	C1000-18E	1,23	2,20	3,33	3,55	C7000-16E	1,69	2,91	8,32	8,75
	C1000-20E	1,30	2,26	3,82	4,07	C7000-18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C2000-12E	C1000-22E	1,39	2,32	4,47	4,76	C7000-20E	2,04	2,96	12,32	12,96
	C2000-12E	1,00	2,30	2,30	2,44	C7000-22E	2,22	2,98	14,68	15,44
	C2000-14E	1,08	2,37	2,76	2,93	C7000-24E	2,38	3,00	17,01	17,89
	C2000-16E	1,15	2,43	3,22	3,41	C7000-26E	2,56	3,02	19,79	20,82
	C2000-18E	1,24	2,48	3,82	4,04	C9000-12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C3000-12E	C2000-20E	1,31	2,54	4,36	4,61	C9000-14E	1,53	3,06	7,15	7,50
	C2000-22E	1,39	2,59	5,01	5,30	C9000-16E	1,69	3,09	8,83	9,26
	C3000-12E	1,00	2,51	2,51	2,66	C9000-18E	1,88	3,11	10,99	11,53
	C3000-14E	1,09	2,58	3,06	3,23	C9000-20E	2,04	3,14	13,07	13,71
	C3000-16E	1,16	2,64	3,56	3,75	C9000-22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C3000-18E	C3000-18E	1,25	2,69	4,21	4,44	C9000-24E	2,38	3,18	18,04	18,92
	C3000-20E	1,32	2,75	4,79	5,05	C9000-26E	2,56	3,20	20,97	22,00
	C3000-22E	1,41	2,79	5,55	5,85					

10.1.2.5 Elementos para la protección de la avifauna

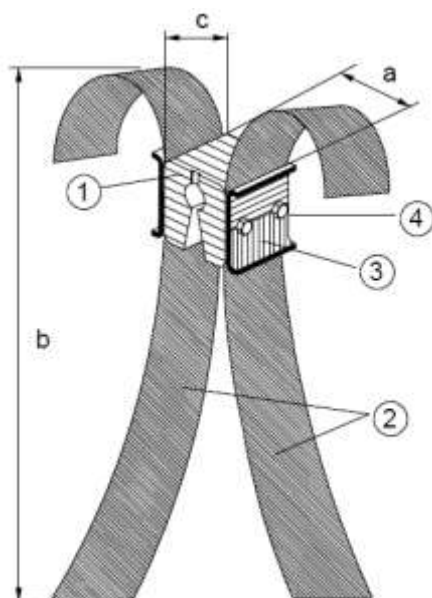
Se proyecta la instalación de elementos para la protección de la avifauna tanto en los nuevos apoyos como en los nuevos vanos proyectados. La proyección de estos elementos se hará de acuerdo con lo especificado en el M.T. 2.22.01 "Instalación de elementos para la protección de la avifauna en líneas aéreas de alta tensión".

10.1.2.5.1 Forrado de apoyos

Se utilizarán los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas y herrajes, recogidos en el documento N.I. 52.59.03.

10.1.2.5.2 Salvapájaros de silueta

En los conductores de los nuevos tramos de línea proyectados, se instalarán salvapájaros de silueta adecuados para el diámetro del conductor. Estos elementos están recogidos en el documento N.I. 29.00.02.



La instalación de estas balizas se hará de acuerdo con las indicaciones del Gobierno de Navarra:

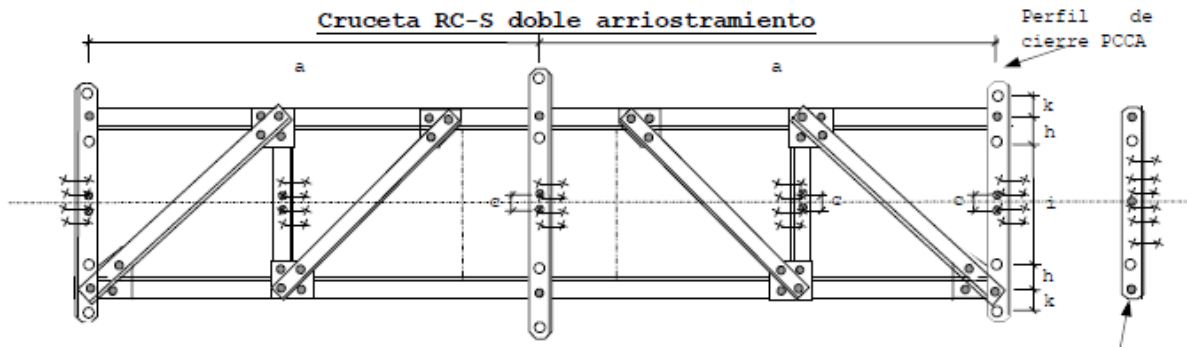
- La separación entre balizas en un mismo conductor no superará los 15 m.
- La instalación de estos señalizadores en los distintos conductores se realizará alternadamente, de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 5 m.
- La instalación de los elementos comenzará, preferentemente, en el conductor central.

10.1.2.6 Crucetas

Las crucetas de los apoyos, además de cumplir la misión de dar la separación adecuada a los conductores, deben soportar las cargas que los mismos transmiten.

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

➤ **Cruceta Recta RC-S, según N.I. 52.31.02**



Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231213
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	5231214
RC2-10-S	650	1.000	36,58	982.486	5231216
RC2-12,5-S	650	1.250	59,49	982.489	5231218
RC2-15-S	650	1.500	82,79	982.487	5231220
RC2-17,5-S	650	1.750	104,55	982.490	5231222
RC2-20-S	650	2.000	125,24	982.488	5231224

Significado de las siglas que componen la designación:

- RC: cruceta recta para apoyos de celosía.
- 1 o 2: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta "S".
- 10/.../20: corresponde a la longitud de la cota "a", expresada en dm.
- S: Indicativo de ser una cruceta sin tirante.

10.1.2.7 Interconexión línea aérea con O.C.R.

Las conexiones eléctricas con el O.C.R. se realizarán con cable unipolar seco del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV.

Estos cables dispondrán de conectores enchufables a ambos lados del OCR/REC.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma N.I. 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 18/30 kV".

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma N.I. 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

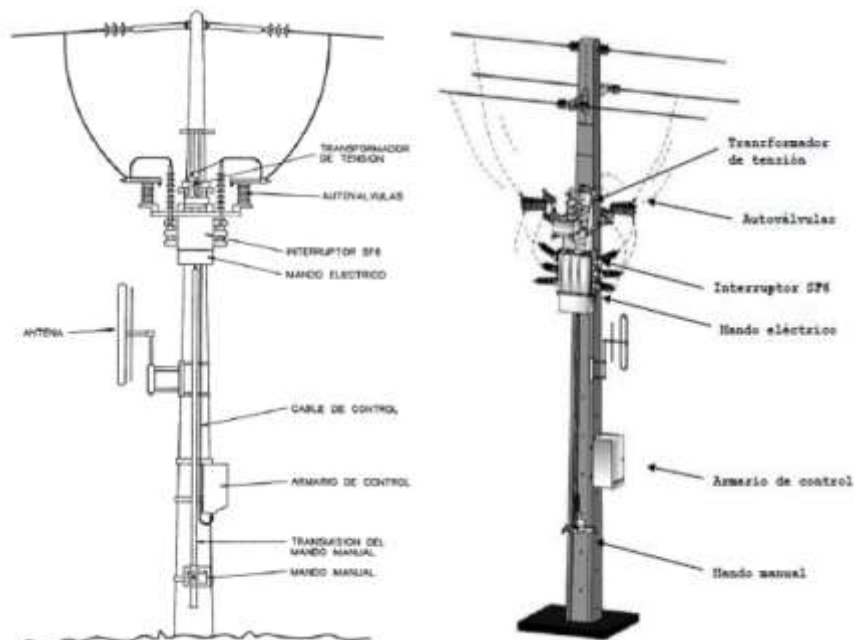
10.1.2.8 Elementos de maniobra

10.1.2.8.1 Órgano de corte en red (O.C.R.)

El O.C.R. está constituido por el aparellaje y el armario de control. Su instalación seguirá lo especificado en la N.I. 74.53.01 y las condiciones aplicables al conjunto completo. Deberá aplicarse conjuntamente con las normas de cada uno de sus elementos:

- Aparellaje, según la N.I. 74.53.03.
- Armario de control, según la N.I. 74.53.04.

Designación	Tensión asignada (kV)	Designación	Tensión asignada (kV)	Designación	Tensión asignada (kV)
ISCRM-24	24	ISCRM-52-STR	52	ISCRPER-36	36
ISCRM-36	36	ISCRPER-24	24	ISCRPAL-36	36
ISCRM-52	52	ISCRPAL-24	24	ISCRPAL-52	52



Sus características son:

- Tensión asignada..... 24/36/52 kV
- Intensidad asignada..... ver tabla
- Nivel de aislamiento..... ver tabla
- Características tiempo/corriente..... ver tabla
- Intensidad admisible de corta duración..... ver tabla
- Valor de cresta de la intensidad asignada admisible..... ver tabla
- Tiempo de duración del arco interno..... 1 s

10.1.2.9 Tomas de tierra

10.1.2.9.1 Generalidades

El R.L.A.T. en su ITC-LAT-07 establece los criterios y los requisitos de los sistemas de puesta a tierra en los apoyos de líneas eléctricas de manera que sea eficaz en todas las circunstancias y mantengan las tensiones de paso y de contacto dentro de niveles aceptables.

Los sistemas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Resistir, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

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

El sistema de puesta a tierra está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

10.1.2.9.2 Elementos sistema puesta a tierra y condiciones montaje

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables. I-DE para cumplimentar el R.L.A.T., ha adoptado para sus líneas, los criterios reseñados en el documento M.T. 2.23.35, que en líneas generales consiste en:

- Tipos de electrodos:
 - Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
 - Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, de 1,5 m de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.

- Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra:

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 0,5 m (habitualmente entre 0,5 m y 1 m). Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, a una distancia de 1 m de dicho macizo, de forma que:

- a) Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
 - b) Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
 - c) Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.
- Instalación de picas de tierra verticales

Las picas verticales son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado. La parte superior de cada pica quedará situada siempre por debajo del nivel de tierra y a la profundidad que corresponda en función del electrodo tipo seleccionado.

- Unión de los electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

- Conexión de los apoyos a tierra

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor no necesitan tener puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deben ponerse a tierra.

La conexión específica a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- a) Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- b) Conectando a tierra la armadura del hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que se exigen para los conductores que constituyen la línea de tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras, en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

10.1.2.9.3 Dimensionamiento a frecuencia industrial de los sistemas de puesta a tierra

Los parámetros pertinentes para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son:

- a) Valor de la corriente de falta.
- b) Duración de la falta.

Estos dos parámetros dependen principalmente del método de la puesta a tierra del neutro de la red.

- c) Características del suelo.

- Dimensionamiento respecto corrosión y resistencia mecánica.

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de la ITC-RAT 13 del R.A.T.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo (cables desnudos de cobre y picas de acero cobrizado) serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión (ataque químico o biológico, oxidación, formación de un par electrolítico, electrólisis, etc.). Así mismo resistirán, generalmente, las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

- Dimensionamiento respecto resistencia térmica.

Para el dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en la ITC- RAT 13 del R.A.T.

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra depende del valor y la duración de la corriente de falta, por lo que tendrán una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea. Para corrientes de falta que son interrumpidas en menos de 5 segundos, se podrá contemplar un aumento de temperatura adiabático. La temperatura final deberá ser elegida con arreglo al material del electrodo o conductor de puesta a tierra y alrededores del entorno.

10.1.2.9.4 Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

En la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de la falta.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el R.A.T.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación en apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados.

Apoyos frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente, donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

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

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas, especificadas en la ITC-RAT 13 del R.A.T.

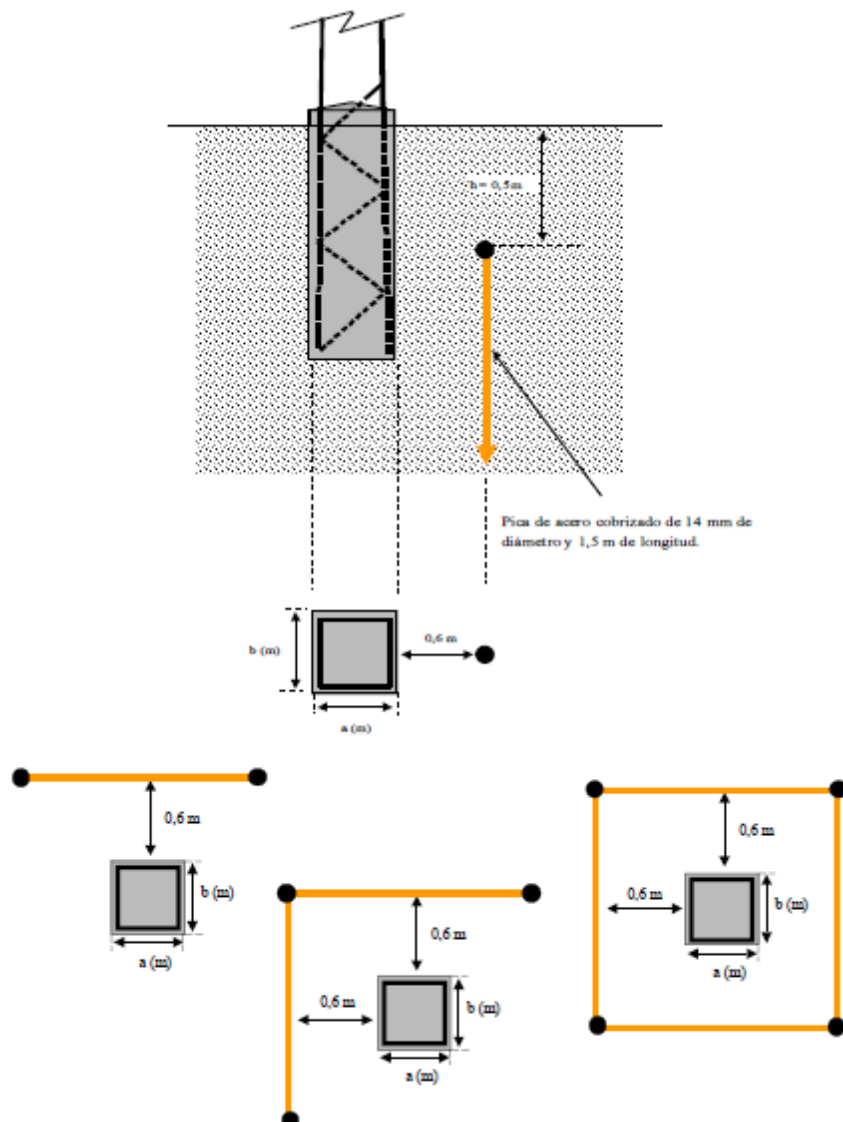
Apoyos no frecuentados: Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

10.1.2.9.5 Elección del sistema de puesta a tierra

Apoyos no frecuentados.

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del R.L.A.T., proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, para las protecciones usadas por I-DE puede verse en la tabla bajo este párrafo. El citado valor se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados, se añadirán picas siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas, añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de sección.

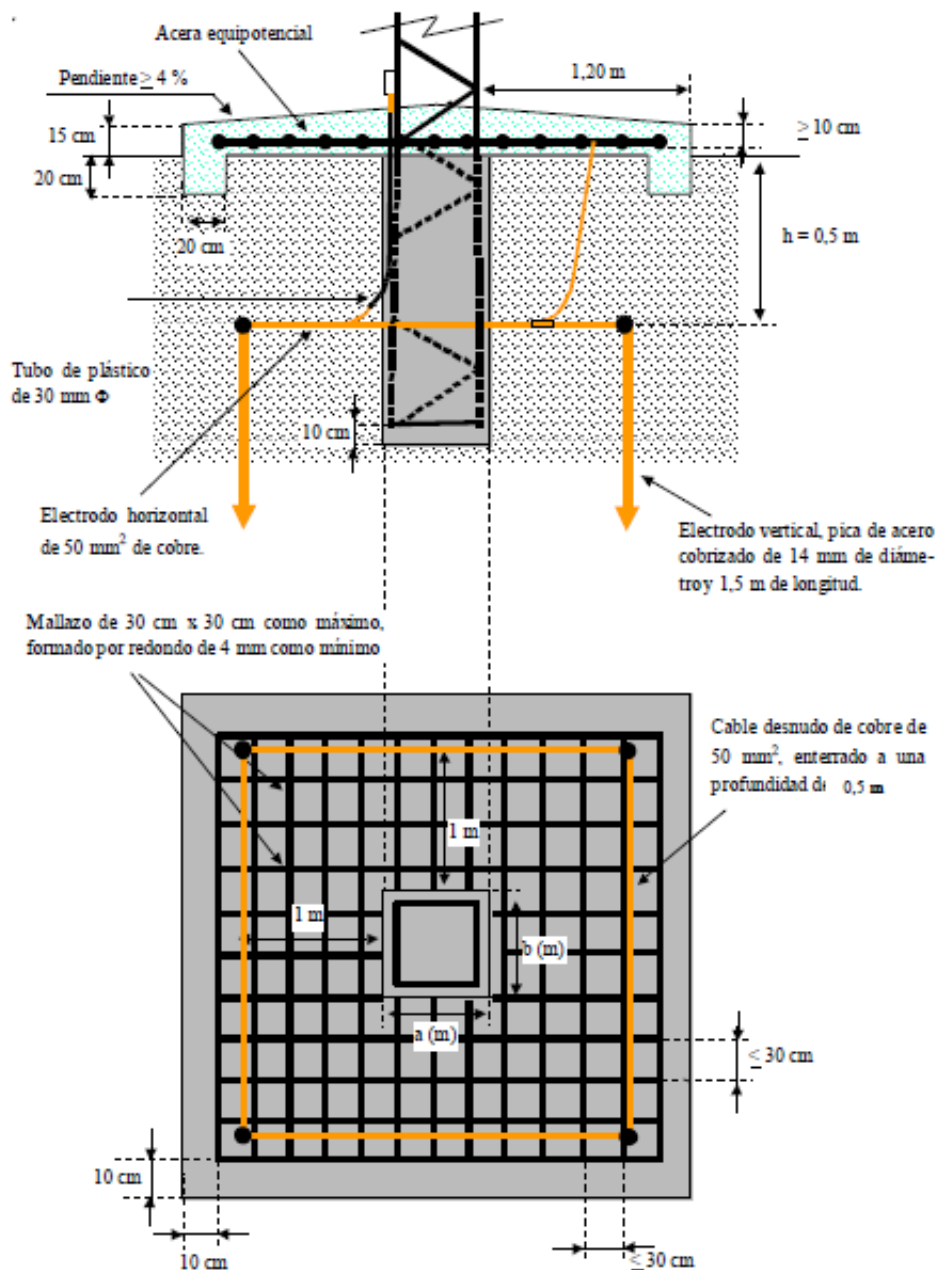
Tensión nominal de la red U_n (kV)	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
13.2	150
15	175
20	230



Apoyos frecuentados con calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará 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 de protección del apoyo.

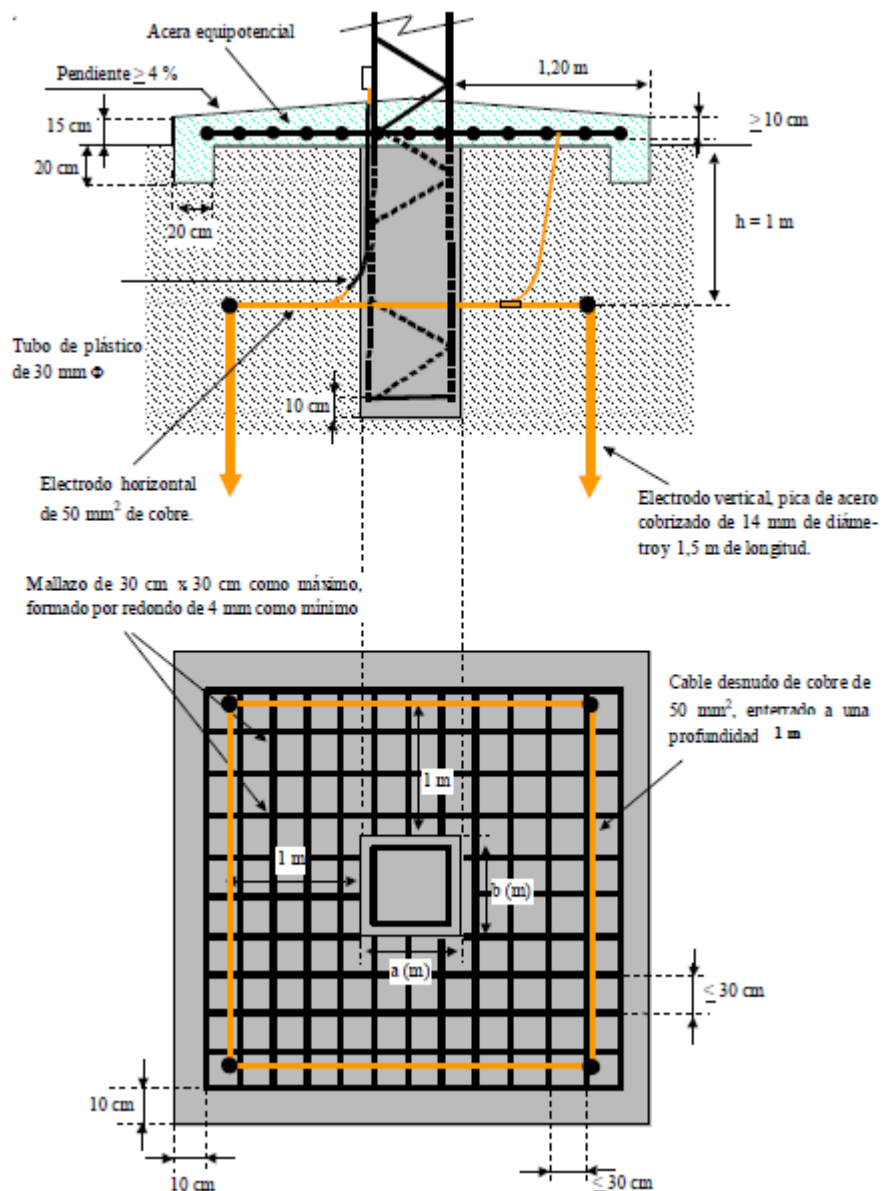
La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω, se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.



Apoyos frecuentados sin calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará 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 de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω, se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.



10.1.2.10 Pararrayos

En el extremo de la conexión de la línea aérea se colocarán 3 autoválvulas con envolvente no cerámica, del tipo POM-P 15/10; POM-P 21/10 ó POM-P 33/10, para tensiones más elevadas del material de 17,5 kV, 24 kV ó 36 kV respectivamente.

Las especificaciones técnicas de los pararrayos vienen recogidas en la norma N.I. 75.30.02 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV".

10.1.2.11 Señalización de los apoyos

Los nuevos apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma N.I. 29.00.00.

10.1.2.12 Numeración de los apoyos

Los apoyos proyectados se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización según la norma N.I. 29.05.01.

10.1.3 AFECCIONES PROVOCADAS SOBRE OTROS SERVICIOS

En el trazado de la línea aérea de este proyecto, se producen afecciones reguladas en el punto 5 de la ITC-LAT-07 y de la ITC-LAT-08 del R.L.A.T. (RD 223/2008):

Tipo de Afección	Longitud de la afección	Servicio Afectado	Organismo o Empresa Afectada
Cruzamiento	-	Línea teléfonos	Telefónica de España, S.A.U.
Cruzamiento	4 m	Regata de Erregia	Confederación Hidrográfica del Ebro
Cruzamiento	6 m	Camino	Ayuntamiento de Valle de Yerri
Cruzamiento	-	L.A.B.T	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U
Cruzamiento	20 m	Carretera NA-7189 (P.KM. 000+270)	Gobierno de Navarra

En el caso que nos ocupa, parte del trazado de la línea objeto del proyecto discurrirá realizando los cruzamientos que se detallan a continuación.

10.1.3.1 Puntos accesibles / no accesibles a personas

Según se indica en la ITC-LAT-07, apartado 5.12.2 (paso por edificios, construcciones y zonas urbanas), las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a personas: $D \geq 5,5 + D_{el}(m)$ con un mínimo de 6 m.

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{no} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

En este caso, la tensión más elevada de la red (U_s) es de 24 kV, por lo tanto:

$$D \geq 5,5 + D_{el} = 5,5 + 0,22 = 5,72 \text{ m con un mínimo de } \mathbf{6 \text{ m}}$$

- Sobre puntos no accesibles a personas: $D \geq 3,3 + D_{el} [m]$ con un mínimo de 4 m.

$$D \geq 3,3 + D_{el} = 3,3 + 0,22 = 3,52 \text{ m con un mínimo de } \mathbf{4 \text{ m}}$$

10.1.3.2 Terreno, caminos y cursos de agua no navegables

Según se indica en la ITC-LAT-07, 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, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo (según el apartado 3.2.3) queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D \geq 5,3 + D_{el} = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ m con un mínimo de } \mathbf{6 \text{ m}}$$

No obstante, en los manuales técnicos de I-DE se especifica: “Si bien en la ITC-LAT 07 se indica con un mínimo de 6 m, i-DE establece un mínimo de 7 m, lo cual implica estar del lado de la seguridad”.

Para el cruce de líneas eléctricas sobre el dominio público hidráulico, el Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en su artículo 127, en su última modificación de 29 de Diciembre de 2016 establece lo siguiente:

1. Los cruces de líneas eléctricas y de otro tipo sobre el dominio público hidráulico serán tramitados por el Organismo de cuenca. La documentación técnica a presentar consistirá en una sucinta memoria, especificando las características esenciales de la línea y en planos de planta y perfil transversal, en los que queden reflejados el cauce, los apoyos y los cables, acotando la altura mínima de éstos sobre el nivel de las máximas crecidas ordinarias. El expediente se tramitará sin información pública.

2. En todos los cruces la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 \cdot U$$

En la que "H" será la altura mínima (en metros), "G" tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables y "U" será el valor de la tensión de la línea (en kV). En el caso que nos ocupa, tendremos:

$$H = G + 2,30 + 0,01 \cdot U = 4,70 + 2,30 + 0,01 \cdot 20 = 7,20 \text{ m}$$

10.1.3.3 Carreteras

Según se indica en la ITC-LAT-07, apartado 5.7 (distancias a carreteras), la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo (según el apartado 3.2.3) queden situados por encima de cualquier punto de la rasante de la carretera a una distancia mínima de:

$$D \geq D_{add} + D_{el} = 6,3 + 0,22 = 6,52 \text{ m con un mínimo de } 7 \text{ m}$$

10.1.3.4 Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

Según se indica en la ITC-LAT-07, apartado 5.6. (distancias a otras líneas aéreas o líneas aéreas de telecomunicaciones), las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y las líneas de telecomunicaciones serán las siguientes:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (en metros)}$$

Siempre con un mínimo de 2 m para líneas de tensión de hasta 45 kV. A la distancia de aislamiento adicional, D_{add} , se le aplicarán los valores de la tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
400	4	

La distancia reglamentaria será la misma para el caso de los cruzamientos con líneas de hasta 20 kV (incluidas las de telecomunicaciones) y su valor dependerá de la distancia desde el cruce de conductores al apoyo más cercano. Por lo tanto:

- Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m:

$$D \geq D_{add} + D_{pp} = 1,8 + D_{pp} = 1,8 + 0,25 = 2,05 \text{ m}$$

- Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m:

$$D \geq D_{add} + D_{pp} = 2,5 + D_{pp} = 2,5 + 0,25 = 2,75 \text{ m}$$

10.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

10.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguientes características:

CIA. SUMINISTRADORA:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica
FRECUENCIA:	50 Hz
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	13,2 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	20 kV.
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
SECCION CONDUCTOR:	240 mm ² .
SECCION PANTALLA:	16 mm ² .
CONDUCTOR TIPO:	HEPRZ1.
TIPO INSTALACION:	Canalización entubada Canalización directamente enterrada.

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de la instalación serán las indicadas en los Capítulos III "Características de los Materiales" y Capítulo IV "Ejecución de las Instalaciones" de documento normativo M.T. 2.03.20 "Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión".

Los empalmes y los terminales que conexasionarán los cables en las celdas del centro de transformación, serán los adecuados a la sección y tipo de aislamiento del conductor a emplear.

10.2.2 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Se adjuntan en los planos los servicios existentes en la zona. Para todos ellos, se actuará de acuerdo con lo indicado en el punto 5 del ITC-LAT 06 del R.L.A.T. (RD 223/2008). A modo de resumen:

- Cruzamientos con red de agua de distribución/saneamiento fecal: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce.
- Cruzamientos con conducciones de saneamiento pluvial: Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared, siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada.
- Cruzamientos con otros cables de energía eléctrica/alumbrado municipal: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.
- Cruzamientos con red de telecomunicaciones: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y telecomunicaciones será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce de los empalmes, tanto del cable de energía, como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.
- Cruzamientos con red de gas: en los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

Todas las zonas afectadas por la obra de instalación de la canalización de i-DE se repondrán con materiales y pavimentos iguales a los existentes. Las reposiciones se llevarán a cabo de manera adecuada, quedando toda la zona afectada en perfecto estado.

10.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

10.2.3.1 Conductores

Las características del conductor están recogidas dentro de la N.I. 56.43.01 y serán las siguientes:

Conductor:	Aluminio compactado, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228.
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductor pelable, no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contra-espira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Características eléctricas de los conductores

Sección [mm ²]	Tensión Nominal [kV]	Resistencia Máx.a 105°C [Ω/km]	Reactancia por fase [Ω/km]	Capacidad [μF/km]
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento son:

Temperatura máxima [°C] asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Tipos de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito t≤5s
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	250

10.2.3.2 Empalmes y terminales

Las características de los empalmes y terminales serán las establecidas en la N.I. 56.80.02 y en la N.I. 56.80.03.

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las líneas se tenderán en tramos de la mayor longitud posible, de forma que el número de empalmes necesarios sea el mínimo.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable.

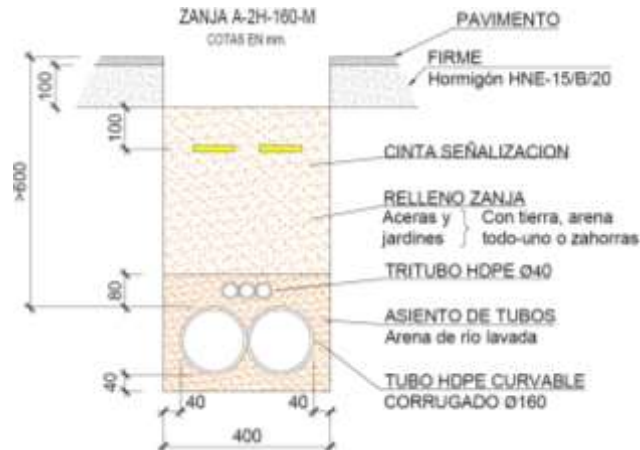
10.2.3.3 Canalizaciones

10.2.3.3.1 Canalización entubada

Parte de la línea proyectada discurrirá por canalización entubada, con tubos de 160 mm de diámetro, cuyas características están establecidas en la N.I. 52.95.03.

El tendido objeto del proyecto discurrirá por un tubo de 160 mm, que estará ocupado únicamente por este circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

CANALIZACIÓN ENTUBADA: Asiento de arena (en acera/jardín); cotas en mm

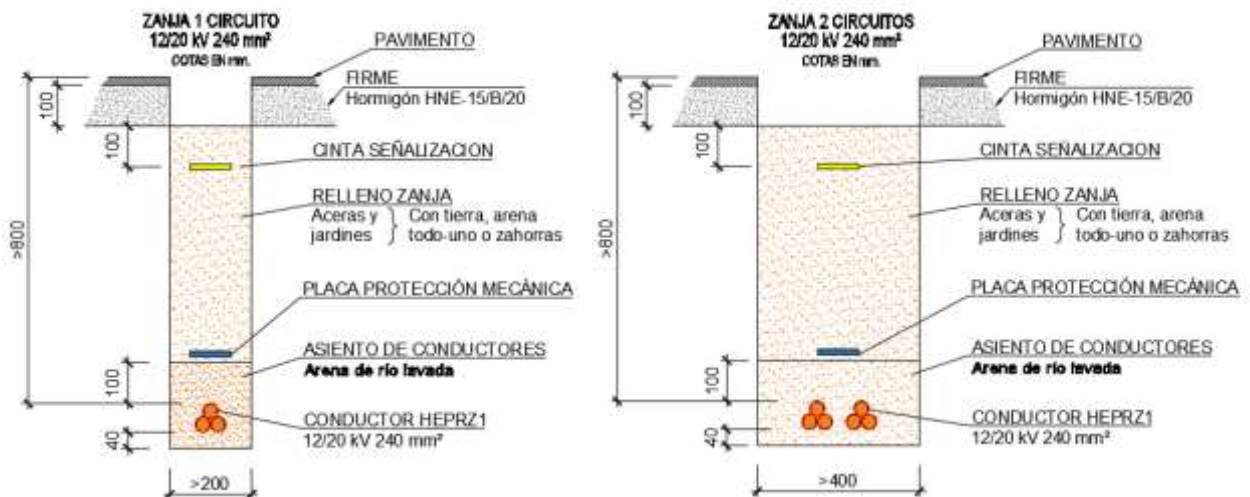


10.2.3.3.2 Canalización enterrada

Otra parte de la línea proyectada discurrirá por canalización directamente enterrada, cuyas características vienen especificadas en el M.T. 2.33.51.

Se instalarán hitos de señalización normalizados de la traza de la canalización subterránea ejecutada en aquellas zonas no pavimentadas y, en general, en todas aquellas zonas sin urbanizar donde no se pueden tomar referencias fijas. Estos hitos se colocarán a una distancia máxima de 150 m en tramos rectilíneos y se dispondrán siempre en todo punto de cambio de dirección de la traza. En todo caso, la distancia final entre hitos será tal que desde uno cualquiera se visualice la posición del anterior y el posterior.

CANALIZACIÓN ENTERRADA: Asiento de arena (en acera/jardín); cotas en mm



10.2.3.4 Puestas a tierra

10.2.3.4.1 Puesta a tierra de cubiertas metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

10.2.3.4.2 Pantallas

En el caso de pantallas de cables unipolares se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

10.2.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguiente características:

TIPO DE INSTALACIÓN:	Bajo canalización en zanja entubada Bajo canalización directamente enterrada.
TENSIÓN DE SERVICIO:	13,2 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	20 kV.
ORIGEN:	Tramo 1: Nuevo apyo nº N30 (<i>Punto 1</i>). Coordenadas U.T.M. 30, ETRS89: X: 578.072; Y: 4.727.003 Tramo 2: Celda correspondiente del CT “El Chaparral” (<i>Punto 1</i>). Coordenadas U.T.M. 30, ETRS89: X: 578.046; Y: 4.727.167
FINAL:	Tramo 1: Celda correspondiente del CT “El Chaparral” (<i>Punto 2</i>). (<i>Punto 2</i>). Coordenadas U.T.M. 30, ETRS89: X: 578.046; Y: 4.727.167 Tramo 2: Nuevo apoyo Nº N32 (<i>Punto 2</i>). Coordenadas U.T.M. 30, ETRS89: X: 578.018; Y: 4.727.212

10.2.5 PROTECCIONES INSTALADAS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

10.2.5.1 Protección sobre sobreintensidades

Las líneas están debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que pueden originar las sobreintensidades o susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea están protegidas contra cortocircuitos mediante los correspondientes interruptores automáticos situados en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponden a las exigencias del conjunto de la instalación de la que forma parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

10.2.5.2 Protección sobre cortocircuitos

La protección contra cortocircuito por medio de interruptores automáticos se establece de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

10.2.5.3 Protección sobrecargas

La carga se controla en el origen de la línea mediante el empleo de aparatos de medida con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

10.2.5.4 Protección sobre sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico. Para ello, se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas y se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

10.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

10.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalaciones objeto del presente proyecto quedan definidas por las siguientes características:

EMPLAZAMIENTO:	Oeste del concejo de Bearin – Valle de Yerri – (Navarra). Coordenadas U.T.M. 30, ETRS89: X: 578.046; Y: 4.727.167
TIPO DE INSTALACIÓN:	C.T de superficie.
ENVOLVENTE:	Obra Civil.
POTENCIA INSTALADA:	1 x 630 kVA
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE:	1 x 630 kVA
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:	13.200 V / 380-220 V (B2).
REFRIGERACIÓN DEL TRANSFORMADOR:	Aislante tipo K, según norma UNE-EN 61100.
CELDAS DE MANIOBRA:	1 celda no extensible de envolvente metálica, aislamiento y corte en SF6 y telemando (CNE/SF6/TELE). Teniendo 2 posiciones de línea y 1 de protección del transformador (2L+1P) (proyectado).
CUADROS DE B.T.:	1 cuadro de 5 salidas tipo CBTI-CT-AC5 (existente)

De todos ellos, a continuación detallamos aquellos que no se encuentran amparados por el proyecto original, con Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra.

Ref: 2015/466854.

10.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

10.3.2.1 Envolvente prefabricada de hormigón

No se modifica con relación al proyecto original, con Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra

Ref: 2015/466854.

10.3.2.2 Celdas de alta tensión

Actualmente, el centro dispone de las siguientes celdas:

	CELDAS
Remonte de barras:	1
Protección:	1P
Tipo:	Celda extensible con envolvente metálica
Corte:	SF6
Telemandado	NO

Tras la reforma, las celdas del centro tendrán las siguientes características:

	CELDAS
Línea:	2L
Protección:	1P
Tipo:	Celda no extensible con envolvente metálica
Corte:	SF6
Telemandado	SI

Las celdas cumplirán lo especificado en el documento NI 50.42.11 "Especificación Particular - Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT". Las celdas deberán estar fijadas al suelo. La disposición de las celdas dentro del local cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda. Se evitará colocar las celdas centradas en la instalación, acercándolas a una pared lateral en la medida de lo posible, con objeto de dejar libre en un lado el espacio necesario para los equipos de comunicaciones, protección y control.

10.3.2.3 Fusibles limitadores de A.T.

Los fusibles limitadores instalados en la celda de alta tensión, con función de protección de transformador, debe de ser de los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para alta tensión hasta 36 kV. (Cartuchos fusibles)".

10.3.2.4 Transformador

El centro proyectado está diseñado para una posición de transformador, la potencia utilizada será de 1 x 630 kVA, siendo esa la potencia máxima admisible del centro.

La máquina proyectada tendrá las siguientes características:

	TRANSFORMADOR 1
Potencia:	630 kVA
Tensión primaria:	13.200 V
Tensión secundaria:	380-220 V (B2A)
Dieléctrico:	Aislante tipo K
Construcción	Interior

Los transformadores a utilizar en este tipo de centros son los que tienen como dieléctrico aislante tipo K, de pasatapas enchufables, con potencias de 50, 100 o 250 kVA. Los transformadores están recogidos en el documento N.I. 72.30.00 "Especificaciones particulares – Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión"..

La monitorización de evolución de cargas en tiempo real se realizará mediante la funcionalidad de los armarios de telegestión.

10.3.2.5 Interconexión celda-transformador

No se modifica con relación al proyecto original, con Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra **Ref: 2015/466854.**

10.3.2.6 Cuadro de B.T.

No se modifica con relación al proyecto original, con Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra
Ref: 2015/466854.

10.3.2.7 Interconexión transformador-cuadro de B.T.

No se modifica con relación al proyecto original, con Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra
Ref: 2015/466854.

10.3.2.8 Automatización, telegestión y comunicaciones

Los equipos para automatización de red, telegestión y comunicaciones se instalarán tal como se especifica en el M.T. 3.51.20 "Especificaciones particulares para Sistema de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación".

Dado que los armarios de telegestión/comunicaciones dependen de la ubicación de la instalación y comunicaciones existentes, esta solución se facilitará por i-DE para cada proyecto.

Los elementos instalados en el centro utilizarán el sistema de transferencia de datos GPRS.

10.3.2.9 Acometidas de cables

Al centro se acometerá, siempre que sea posible, con una arqueta de A.T, dichas arquetas se realizarán según M.T. 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV" y se situarán en el exterior del centro de transformación. El acceso de las líneas de A.T al interior del centro se realizará, única y exclusivamente, desde estas arquetas.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de A.T. se pueda conectar en cualquier posición o cualquier cable de B.T. se pueda conectar en cualquier salida del mismo cuadro.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

10.3.2.10 Materiales de seguridad y primeros auxilios

El centro proyectado dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras, según documento informativo N.I. 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra".
- Señalización de seguridad: se dotarán señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a centro de transformación, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación. Según Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Según lo especificado en el documento informativo M.T. 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección".

10.3.2.11 Instalación de puesta a tierra

No se modifica con relación al proyecto original, con Acta de Puesta en Servicio por regularización del 27/08/2015 emitida por el Servicio de Energía, Minas y seguridad Industrial del Gobierno de Navarra
Ref: 2015/466854

11 CONCLUSIÓN

Expuestas en este proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en este documento, se solicitan la autorización administrativa previa, autorización administrativa de construcción y, en su caso, declaración de utilidad pública

PAMPLONA, JUNIO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO

 **GrupoHemag**
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD



INGENIERO INDUSTRIAL:
D. PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO N° 1295

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C “4680 L03 ESTELLA - UREDERRA” Entre los apoyos 30 y 32 - VALLE DE YERRI - (NAVARRA)	
TITULAR / PROMOTOR:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. CIF: A-95075578. Dom. Soc.: Avda. San Adrián, nº 48. 48003 – Bilbao – (Bizkaia). Dom. a efecto de notificaciones: Polígono Landaben, calle C, portal E. 31012 – Pamplona – (Navarra).
SITUACIÓN:	Valle de Yerri (Navarra).
TENSIÓN de SERVICIO:	13,2 kV (3ª categoría).
TENSIÓN de DISEÑO:	20 kV (3ª categoría).
LONGITUD TOTAL de la ZANJA:	Longitud total: 380 m. <ul style="list-style-type: none"> • Conductor directamente enterrado: 373 m. • A-2-160: 7 m. Nº Arquetas: 3.
LÍNEAS AFECTADAS:	4680 L03 ESTELLA-UREDERRA
LONGITUD TOTAL de la NUEVA LÍNEA:	Línea subterránea: <ul style="list-style-type: none"> • 428 m. de HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 Líneas aérea. <ul style="list-style-type: none"> • 278 m. de 47-AL1/8-ST1A. • 346 m. de 100-AL1/17-ST1A.
PRESUPUESTO TOTAL:	112.859,94 €
IMPACTO AMBIENTAL:	Autorización de afecciones ambientales. Zona de protección de aves (aplicación del RD 1432/2008).
ORGANISMOS AFECTADOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuntamiento de Valle de Yerri. • Confederación Hidrográfica del Ebro • Telefónica de España, S.A.U • Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos. Gobierno de Navarra • Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras. • Departamento de Cohesión Territorial. Gobierno de Navarra • Sección de Evaluación Ambiental. Servicio de Calidad Ambiental. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Gobierno de Navarra

<p>PROYECTO TIPO NORMA IBERDROLA:</p>	<p>El presente proyecto se ajusta a los proyectos tipo:</p> <p>M.T. 2.03.20 <i>“Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión”</i> (Edición 11 - mayo 2019).</p> <p>M.T. 2.21.60 <i>“Proyecto tipo línea aérea de media tensión simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8-ST1A (LA 56)”</i> (Edición 06 - mayo 2019)</p> <p>M.T. 2.21.66 <i>“Proyecto tipo línea aérea de media tensión simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A)”</i>.</p> <p>M.T. 3.51.10 <i>“Proyecto STAR. Instalación de OCR-REC manual y automático en líneas aéreas”</i> (Edición 01 - mayo 2015).</p> <p>M.T. 2.31.01 <i>“Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV”</i> (Edición 10 – mayo 2019).</p> <p>M.T. 2.33.51 <i>“Línea subterránea de AT hasta 30 kV directamente enterrada”</i> (Edición 01 - abril 2020).</p> <p>M.T. 2.11.03 <i>“Proyecto tipo para centro de transformación en edificio de otros usos”</i> (Edición 08 – mayo 2019).</p>
--	--

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

- 1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- 1.2 PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR
- 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA VENTILACIÓN
- 1.4 CÁLCULO DE CAMPOS MAGNÉTICOS
- 1.5 CÁLCULO DE RUIDOS

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO SUBTERRÁNEO

- 2.1 CÁLCULOS INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE
- 2.2 POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE ADMISIBLE
- 2.3 CÁLCULOS INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE
- 2.4 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS
- 2.5 CÁLCULOS CAÍDA DE TENSIÓN
- 2.6 PÉRDIDA DE POTENCIA

3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO AÉREO

- 3.1 CÁLCULOS MECÁNICOS
- 3.2 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_P = \frac{P}{\sqrt{3} U_P}$$

Donde:

- P: potencia del transformador [kVA].
- U_P : tensión primaria [kV].
- I_P : intensidad primaria [A].

1.1.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_S = \frac{P}{\sqrt{3} U_S}$$

Donde:

- P: potencia del transformador [kVA].
- U_S : tensión secundaria [kV].
- I_S : intensidad secundaria [A].

1.1.3 CORTOCIRCUITOS

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación se utiliza la expresión:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} U}$$

Donde:

- S_{cc} : potencia de cortocircuito de la red [MVA].
- U: tensión de servicio [kV].
- I_{cc} : corriente de cortocircuito [kA].

1.1.3.1 Cortocircuito en el lado de alta tensión

La corriente de cortocircuito en el primario del transformador viene dada por la expresión:

$$I_{CCP} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} U_P}$$

Donde:

- S_{cc} : potencia de cortocircuito de la red [MVA].
- U_P : tensión primaria [kV].
- I_{CCP} : corriente de cortocircuito en el primario [kA].

1.1.3.2 Cortocircuito en el lado de baja tensión

La corriente de cortocircuito en el secundario del transformador viene dada por la expresión:

$$I_{CCS} = \frac{100 P}{\sqrt{3} E_{CC} U_S}$$

Donde:

- S_{cc} : potencia de cortocircuito de la red [MVA].
- E_{CC} : tensión de cortocircuito del transformador [%].
- U_S : tensión en el secundario [V].
- I_{CCS} : corriente de cortocircuito en el secundario [kA].

1.2 PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR

La protección en A.T. del transformador se realizará utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo estos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Los fusibles limitadores que se deben utilizar en este tipo de instalaciones están recogidos en la N.I. 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV". La intensidad nominal de los fusibles (I_{NFUS}) viene especificada en la misma norma.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA VENTILACIÓN

1.3.1 EVACUACIÓN DE CALOR

Para la determinación de la superficie necesaria de entrada de aire fresco y salida de aire caliente se tendrá en cuenta la siguiente fórmula:

$$S_{NEC} = \frac{P_{PERD}}{0,24 \cdot Cr \cdot \sqrt{\Delta t^3} \cdot H}$$

Donde:

- S_{NEC} = Superficie necesaria, tanto de la rejilla de entrada de aire, como la de salida [m^2].
- P_{PERD} = Suma de las pérdidas asignadas totales de los transformadores según N.I. 72.30.00, más las pérdidas de los cuadros de B.T., cuando circula por sus embarrados la corriente de baja tensión asignada del transformador [kW].
- Cr = Coeficiente de forma de la rejilla de ventilación [-].
- Δr = Salto térmico permitido [$^{\circ}C$].
- H = Altura entre ejes de las rejillas [m].

Según la N.I. 72.30.00, las pérdidas serán:

Potencia asignada kVA	Tensión más elevada material kV	Pérdidas en vacío W	Pérdidas en carga a 75° C W	Nivel de potencia acústica dB (A)
50	≤ 24	81	750	38
100		130	1250	40
250		270	2350	46
400		387	3250	49
630		540	4600	51
50	36	93	825	43
100		150	1375	45
250		311	2585	51
400		445	3575	54
630		621	5060	56

Tanto la sección de la rejilla de entrada de aire frío (S_{FRIO}) como la de salida de aire caliente (S_{CAL}) deberán ser superiores a la superficie de ventilación necesaria (S_{NEC}).

1.4 CÁLCULO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo con la ITC-RAT 14 en su apartado 4.7 es necesario comprobar que los campos magnéticos generados por la instalación de alta tensión no superan los valores establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

El Real Decreto establece sus límites en:

- Inferior a 100 μT para público en general.
- Inferior a 500 μT para los trabajadores (exposición laboral).

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la tradicional ley de Biot-Savart. Si se mantiene la misma geometría e intensidad de corriente que en los cálculos, el valor obtenido aplicando esta ley será idéntico al que se mediría con un gaussímetro.

Así, el valor eficaz del campo magnético en un punto $P(x_i, y_i)$, creado por la corriente I (valor eficaz de una corriente sinusoidal a la frecuencia de 50 Hz), que circula por un conductor situado a una distancia r del punto P , puede ser determinada mediante la expresión:

$$B = \mu_0 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot r} [T]$$

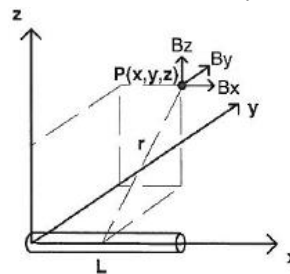


Fig. Conductor parcial en el origen de coordenadas

La dirección del campo magnético, B_t , en el punto $P(x_i, y_i)$, es perpendicular a la línea que une el conductor con el punto P donde se quiere calcular el campo.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.

Teniendo en cuenta la dirección de los ejes (x, y) , las componentes horizontal, B_x , y vertical B_y , del campo magnético quedan definidas por las ecuaciones siguientes:

$$B_x = -2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \frac{y}{r^2} [T]$$

$$B_y = -2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \frac{x}{r^2} [T]$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

El total de campo magnético sería el siguiente:

$$B_t = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

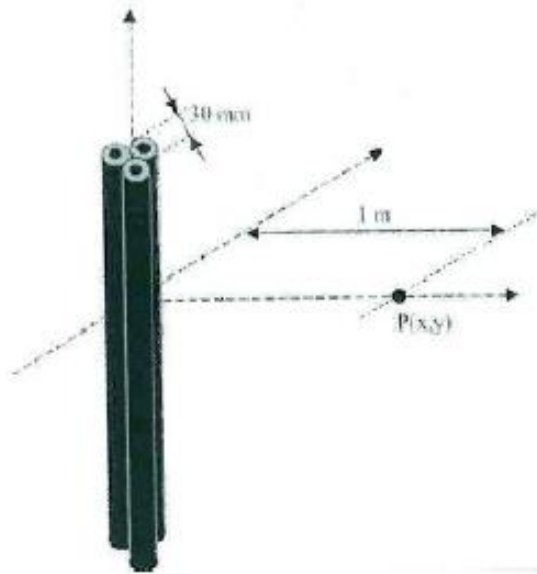
El cálculo del campo magnético en un punto $P(x, y)$, por varios conductores se realizará por superposición del campo magnético producido por cada conductor independientemente.

El valor eficaz del campo magnético, B_t , en un punto $P(x, y)$, creado por las corrientes $(I_1, I_2, I_3 \dots I_k)$, que circulan por k conductores, situado cada uno a una distancia r del punto P , tiene por expresión:

$$B_t = \sqrt{|B_x^2| + |B_y^2|}$$

$$B_x = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{I_i \cdot y_i}{x_i^2 + y_i^2} [T]$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{I_i \cdot x_i}{x_i^2 + y_i^2} [T]$$



Aplicando las expresiones anteriores para la geometría proyectada con separación entre conductores de 30 mm, y suponiendo sistema trifásico equilibrado y una longitud de conductores infinita se obtienen los valores de campo magnético.

Los conductores en el interior del local irán dispuestos en tresbolillo en contacto ya que en esa disposición se reduce el campo magnético.

Para calcular el campo magnético en el punto medio situado entre tres corrientes equilibradas deberemos aplicar el principio de superposición. Esto implica que en primer lugar hay que determinar el campo magnético creado por cada una de las corrientes en dicho punto medio.

Utilizando la expresión del campo generado por una corriente rectilínea infinita, considerando la intensidad máxima admisible en los conductores de A.T. (I_P) y B.T. (I_S) y medido el campo magnético a una distancia (d) del conductor, aplicando la ley de Biot-Savart.

El campo magnético generado por los cables de alta tensión es el siguiente:

$$B(AT) = \frac{\mu_o \cdot I_P}{2 \cdot \pi \cdot d} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot I_P}{2 \cdot \pi \cdot d} \quad [\mu T]$$

El campo magnético creado por los cables de baja tensión es el siguiente:

$$B(BT) = \frac{\mu_o \cdot I_S}{2 \cdot \pi \cdot d} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot I_S}{2 \cdot \pi \cdot d} \quad [\mu T]$$

Los valores obtenidos para la configuración de cables al tresbolillo en contacto, deben ser menores a las 100 μT para 50 Hz establecidas en el Real Decreto 1066/2001 de 28 de Septiembre.

1.5 CÁLCULO DE RUIDOS

Los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones deben ajustarse a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre.

En la valoración del impacto debido al ruido habrá que tener en cuenta que el el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, en su Anexo II tabla A asigna unos niveles sonoros como objetivo de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

En esta tabla asigna como objetivo de calidad acústica para ruidos en áreas urbanizadas con predominio de uso residencial los siguientes índices de ruido:

$$L_d = 65 \text{ dB}; L_e = 65 \text{ dB}; L_n = 55 \text{ dB}$$

En el centro objeto del proyecto, los únicos focos de ruido a tener en cuenta serían los transformadores y según la N.I. 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión" apartado 5.3.11 indica que los valores de nivel de potencia acústica indicados en la siguiente tabla son los máximos admitidos.

Potencia asignada kVA	Tensión más elevada material kV	Pérdidas en vacío W	Pérdidas en carga a 75° C W	Nivel de potencia acústica dB (A)
50	≤ 24	81	750	38
100		130	1250	40
250		270	2350	46
400		387	3250	49
630		540	4600	51
50	36	93	825	43
100		150	1375	45
250		311	2585	51
400		445	3575	54
630		621	5060	56

Sin embargo, el ruido transmitido al exterior será menor y, para su cálculo, se considera:

1. Como único emisor de ruido, los transformadores de potencia.
2. Una envolvente constituida por cerramientos de hormigón armado, sin trasdosado ni acabado interior, de las siguientes características: densidad (hormigón y acero) de 2,54 Tn/m², resistencia característica mínima de 25 N/mm².

En ausencia de ensayo en laboratorio, los índices de reducción acústica proporcionado por un elemento constructivo de una hoja de materiales homogéneos es función casi exclusiva de su masa y son aplicables las siguientes expresiones (ley de masa) que determinan el aislamiento R_A (reducción acústica) en función de la masa por unidad de superficie (m) expresada en kg/m².

$$a) \quad m \leq 150 \text{ kg/m}^2$$

$$R_A = 16,6 \cdot \log m + 5 \text{ [dB]}$$

$$b) \quad m \geq 150 \text{ kg/m}^2$$

$$R_A = 36,5 \cdot \log m - 38,5 \text{ [dB]}$$

Considerando un espesor medio de 5 cm en la envolvente, la masa por unidad de superficie tendrá un valor de 127 kg/m².

$$m \leq 150 \text{ kg/m}^2$$

$$R_A = 16,6 \cdot \log m + 5 \text{ [dB]}$$

El nivel de ruido transmitido al exterior de la instalación (RUIDO_{EXT}) es la diferencia entre el nivel de potencia acústica del transformador y la reducción acústica de la envolvente y su valor deberá ser menor que el máximo permitido por la noche (L_n) para afirmar que los índices de ruido en el exterior de la instalación se ajustan a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

**Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

POTENCIA CORTOCIRCUITO (S_{cc}) [MVA]	350
TENSIÓN PORCENTUAL CORTOCIRCUITO (E_{cc}) [%]	4
SALTO TÉRMICO PERMITIDO (Δr) [°C]	15
DENSIDAD SF_6 [kg/m ³]	-

NOMBRE Y CÓDIGO		C.T. "EL CHAPARRAL" (180515750)
DATOS CT	P [kVA]	630
	U_p [kV]	13,2
	U_s [kV]	0,38
CÁLC ELECTRICO	I_p [A]	27,56
	I_s [A]	957,19
	I_{CCP} [kA]	15,31
	I_{CCS} [kA]	23,93
PROT.	I_{NFUS} [A]	63,0
EVACUACIÓN CALOR	P_{PERD} [kW]	5,14
	Cr [-]	0,60
	H [m]	5,00
	S_{NEC} [m ²]	0,27
	S_{FRIO} [m ²]	0,50
CAMPO MAGN	S_{CAL} [m ²]	1,56
	d [m]	2
	B_{AT} [µt]	2,76
RUIDO	B_{BT} [µt]	95,72
	L_n [dB]	55
	$P_{ACÚS}$ [dB]	51
	R_A [dB]	39,92
	$RUIDO_{EXT}$ [dB]	11

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO SUBTERRÁNEO

2.1 CÁLCULOS INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Según el punto 6.1 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, la intensidad máxima admisible del conductor proyectado dependerá de las características de la instalación, las cuales se detallan a continuación y su valor será el indicado en la siguiente tabla:

- Temperatura ambiente del terreno de 25 °C.
- Resistividad térmica media de 1,5 K.m/W.
- Cable directamente enterrado.

Sección [mm ²]	HEPR
	AI
240	365

Las condiciones de la instalación, en lo que respecta a la temperatura y resistividad del terreno, no difieren de las condiciones indicadas anteriormente, por tanto, sus coeficientes de corrección tomarán el valor de **1,00** y solo se deberán aplicar factores de corrección por:

Factor de corrección por profundidad de la instalación (F₁):

Profundidad de instalación [m]	0,50	0,60	0,80	1,00	1,25	1,50	1,75
Coefficiente de corrección	1,08	1,06	1,03	1,00	0,98	0,96	0,95

Factor de corrección por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra (F₂): Se aplicara el factor de corrección según tabla.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cables bajo tubo	d = 0 cm	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49	
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-	
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-	

La intensidad máxima que puede circular por el cable es:

$$I = I_{reg} \cdot F_1 \cdot F_2$$

Donde:

- + I = Intensidad máxima admisible en las condiciones de la instalación [A].
- + I_{reg} = Intensidad máxima admisible en las condiciones reglamentarias [A].
- + F₁ = Factor de corrección por profundidad de la instalación [-].
- + F₂ = Factor de corrección por distancia entre ternos [-].

2.2 POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE ADMISIBLE

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente. Por tanto la máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Donde:

- + P = Potencia máxima de transporte admisible [kW].
- + U = Tensión compuesta de la instalación [kV].
- + I = Intensidad máxima admisible en las condiciones de la instalación [A].
- + φ = Angulo de desfase [rad].

2.3 CÁLCULOS INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE

Para calcular la corriente de cortocircuito se realizara con la siguiente expresión:

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

Siendo:

- + I_{CC} = Intensidad de cortocircuito [kA].
- + S_{CC} = Potencia de cortocircuito [MVA]
- + U_n = Tensión nominal de la línea [kV]

Para el cálculo de intensidades que origina un cortocircuito, se tiene en cuenta la potencia de cortocircuito de la red que está especificada por la compañía distribuidora y es de 500 MVA.

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 13,2} = 21,87 \text{ kA}$$

Las intensidades de corriente de cortocircuito [kA] para diferentes tiempos de duración del cortocircuito se recogen en la tabla que se muestra a continuación:

Tipo de Aislamiento	Sección [mm ²]	Duración del cortocircuito (t _{cc}) [s]									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	240	67,44	47,76	38,88	30,24	27,60	21,36	17,52	15,12	13,44	12,24

2.4 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS

En la siguiente tabla, se indican las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito. Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductor exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Temperatura inicial pantalla: 85 °C.
- Temperatura final pantalla: 180 °C.

Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre [kA]

Tipo de Aislamiento	Sección [mm ²]	Duración del cortocircuito (t _{cc}) [s]									
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32	

El cálculo se ha realizado siguiendo la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

2.5 CÁLCULOS CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Donde:

- + ΔU = Caída de tensión [%].
- + I = Intensidad máxima admisible en las condiciones de la instalación [A].
- + L = Longitud de la línea [km].
- + R = Resistencia del conductor a la temperatura de servicio [Ω /km].
- + X = Reactancia a frecuencia 50 Hz [Ω /km].
- + $\cos \varphi$ = Factor de potencia [-].

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

- + P = Potencia máxima de transporte admisible [kW].
- + U = Tensión compuesta de la instalación [kV].

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot \tan \varphi)$$

Para la línea proyectada tendremos:

- + U = 13,2 kV
- + R = 0,169 Ω /km
- + X = 0,105 Ω /km
- + $\cos \varphi$ = 0,9

2.6 PÉRDIDA DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Donde:

- + ΔP = Pérdida de potencia [W].
- + R = Resistencia por fase [Ω /km].
- + L = Longitud de la línea [km].
- + I = Intensidad máxima admisible en las condiciones de la instalación [A].

Y siendo la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

- + P = Potencia máxima de transporte admisible [kW].
- + U = Tensión compuesta de la instalación [kV].
- + I = Intensidad máxima admisible en las condiciones de la instalación [A].
- + φ = Angulo de desfase [rad].

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

Tramo _i	U [kV]	φ [rad]	Secc [mm ²]	R [Ω /km]	X [Ω /km]	I _{reg} [A]	F ₁ [-]	F ₂ [-]	I _{máx} [A]	P _{máx} [kW]	L _i [km]	ΔU_i [%]	ΔP_i [%]
1	13,2	0,451	240	0,169	0,105	365	1,03	0,80	300,76	6.188,75	0,293	0,229	0,217
2	13,2	0,451	240	0,169	0,105	365	1,03	0,80	300,76	6.188,75	0,135	0,105	0,100

PAMPLONA, JUNIO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO


INGENIERO INDUSTRIAL:
D. PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO N° 1295

3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO AÉREO

3.1 CÁLCULOS MECÁNICOS

A continuación se resumen los valores obtenidos en los cálculos mecánicos realizados de acuerdo a lo indicado en el proyecto tipo y que comprenden:

- Tabla 1: Cálculo mecánico del conductor para los vanos ideales de regulación, de acuerdo con las hipótesis reglamentarias fijadas para la zona que corresponda.
- Tabla 2: Tablas de tendido de conductores.
- Tabla 3: Organización de vanos y parámetros de replanteo.
- Tabla 4: Distancias entre conductores.
- Tabla 5: Esfuerzos verticales máximos en cada apoyo de acuerdo con el gravivano que soporta en función del desnivel y considerando las máximas tensiones en la hipótesis de viento (T. MAX. V.)
- Tabla 6: Esfuerzos horizontales máximos en cada apoyo en las hipótesis reglamentarias de viento (H1), desequilibrio de tracciones (H3) y rotura de un conductor (H4).
- Tabla 7: Apoyos proyectados y coeficientes de seguridad.
- Tabla 8: Distancias de seguridad en crucetas.

TABLA 1: CALCULO MECANICO DE CABLES

TRABAJO: 22/6400121 Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A (LA 56)	100-AL1/17-ST1A
Zona	A	A
Sección	54,6 mm ²	116,7 mm ²
Elasticidad	7900 daN/mm ²	7900 daN/mm ²
Dilatación	1,91E-05 °C-1	1,9E-05 °C-1
Diámetro	9,45 mm	13,8 mm
Peso propio	0,186 daN/m	0,396 daN/m
Presión de viento	60 daN/m ²	60 daN/m ²
Carga rotura	1629 daN	3433 daN
Densidad hielo	750 daN/m ³	750 daN/m ³
Tensión eléctrica	20 kV	20 kV
Cables por fase	1	1

Conductor	Cantón entre apoyos n°	Vano ideal [m]	Tensión VIENTO a -5 °C [daN]	Flecha mínima		Flecha máxima temperatura			Flecha máxima viento				Tracción máxima viento		E.D.S.		Desviación de cadenas
				-5 °C		85 °C			15 °C				-5 °C		15 °C		-5 °C
				Tensión (daN)	Parám. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Parám. flecha vcal. (m)	Parám. flecha hztal. (m)	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	%	Tensión (daN)
LA 56 EXIST	28 - 29	119	492	254	1366	110	589	3,00	434	2,43	2333	765	492	3,31	192	11,78	353
47-AL1/8-ST1A	29 - N30	263	485	166	892	137	739	11,70	467	11,05	2511	824	485	3,36	158	9,71	291
LA 56 EXIST	29 - 1	51	120	39	209	30	161	2,02	113	1,72	606	199	120	13,55	36	2,22	70
47-AL1/8-ST1A	N30 - 1801	15	340	329	1767	18	97	0,29	199	0,08	1070	351	340	4,79	168	10,29	332
100-AL1/17-ST1A	N32 - N33	346	1000	465	1174	386	974	15,36	962	14,28	2429	1162	1000	3,43	443	12,91	654
47-AL1/8-ST1A	N33 - 34	160	511	218	1171	127	683	4,68	467	4,08	2513	824	511	3,19	185	11,33	340

TABLA 2: TENDIDO DE CONDUCTORES

22/6400121

Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

47-AL1/8-ST1A (LA 56)

100-AL1/17-ST1A

Vano entre apoyos	Conductor	Vano (m)	Desnivel (m)	Temperatura 5 °C		Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C	
				Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)
28 - 29	LA 56 EXIST	119	0,82	219	1,504	205	1,610	192	1,715	181	1,820	171	1,924	163	2,025
29 - N30	47-AL1/8-ST1A	263	11,13	162	9,934	160	10,052	158	10,169	156	10,285	155	10,400	153	10,514
29 - 1	LA 56 EXIST	51	16,37	37	1,614	37	1,642	36	1,670	36	1,697	35	1,724	35	1,750
N30 - 1801	47-AL1/8-ST1A	15	-7,60	247	0,021	207	0,025	168	0,031	130	0,040	96	0,055	69	0,076
N32 - N33	100-AL1/17-ST1A	346	13,25	454	13,062	448	13,215	443	13,367	438	13,518	434	13,667	429	13,815
N33 - 34	47-AL1/8-ST1A	160	-16,87	200	2,982	192	3,104	185	3,224	178	3,341	172	3,457	167	3,570

TABLA 3: ORGANIZACION DE VANOS Y PARAMETROS DE REPLANTEO

22/6400121

Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

47-AL1/8-ST1A (LA 56)

100-AL1/17-ST1A

Nº de cantón	Entre apoyos	Conductor	Nº de vanos	Longitud de cantón (m)	Vano ideal (m)	Flecha mínima -5 °C	Flecha máxima temperatura 85 °C	Flecha máxima viento 15 °C
						Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)
1	28 - 29	LA 56 EXIST	1	119	119	1366	589	2333
2	29 - N30	47-AL1/8-ST1A	1	263	263	892	739	2511
3	29 - 1	LA 56 EXIST	1	51	51	209	161	606
4	N30 - 1801	47-AL1/8-ST1A	1	15	15	1767	97	1070
5	N32 - N33	100-AL1/17-ST1A	1	346	346	1174	974	2429
6	N33 - 34	47-AL1/8-ST1A	1	160	160	1171	683	2513

TABLA 4: DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

22/6400121 Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

47-AL1/8-ST1A (LA 56)

100-AL1/17-ST1A

Vano entre apoyos	Longitud (m)	Desnivel (m)	Tensión en hip. flecha máxima (daN)	Flecha máxima (m)	Hipótesis de flecha máxima	Distancia reglamentaria entre conductores					Distancia entre fases en ccta. anterior (m)	Distancia entre fases en ccta. posterior (m)	Distancia real entre fases a mitad de vano (m)
						Con cadenas de amarre	Con cadenas de suspensión	Cadenas en apoyo anterior	Cadenas en apoyo posterior	Distancia a cumplir (m)			
28 - 29	119	0,82	110	3,005	TEMP	1,314	1,422	AMARRE	AMARRE	1,314	1,499	2,677	1,959
29 - N30	263	11,13	137	11,698	TEMP	2,411	2,467	AMARRE	AMARRE	2,411	2,677	3,124	2,894
29 - 1	51	16,37	30	2,019	TEMP	1,111	1,240	AMARRE	AMARRE	1,111	1,500	1,200	1,350
N30 - 1801	15	-7,6	18	0,291	TEMP	0,538	0,801	AMARRE	AMARRE	0,538	1,500	1,149	1,324
N32 - N33	346	13,25	386	15,359	TEMP	2,539	2,584	AMARRE	AMARRE	2,539	3,124	3,023	3,073
N33 - 34	160	-16,87	127	4,685	TEMP	1,594	1,682	AMARRE	AMARRE	1,594	3,023	2,500	2,479

TABLA 5 : ESFUERZOS VERTICALES

22/6400121

Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

47-AL1/8-ST1A (LA 56)

100-AL1/17-ST1A

Apoyo	Cadenas	Longitud de vano anterior (m)	Desnivel (m)	Gravivano en hipótesis de viento (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de viento (daN)
29	AMARRE	119	0,82	162	38
N30	AMARRE	263	11,13	166	38
29	AMARRE	0	0,00	-39	-3
N30	AMARRE	0	0,00	296	59
N32	AMARRE	0	0,00	131	56
N33	AMARRE	346	13,25	353	148

TABLA 6 :ESFUERZOS HORIZONTALES

22/6400121

Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

47-AL1/8-ST1A (LA 56)

100-AL1/17-ST1A

Apoyo	Función	Cadenas	Esfuerzos horizontales (daN/conductor)		
			tensión en hipótesis 1 (daN)	tensión en hipótesis 3 (daN)	tensión en hipótesis 4 (daN)
29	Ang<17,33	AMARRE	177	83	0
N30	FIN	AMARRE	845	0	485
29	FIN	AMARRE	135	0	120
N30	FIN	AMARRE	344	0	340
N32	FIN	AMARRE	1143	0	1000
N33	Ang<51,69	AMARRE	1180	197	0

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

22/6400121 Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-
Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

CONDUCTOR: 47-AL1/8-ST1A (LA 56) 100-AL1/17-ST1A
CONDUCTORES POR FASE: 1

					Hipótesis nº 1 : Viento											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Solicitud por cable (daN)	Coefficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicitud total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicitud por FASE (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coefficiente de seguridad	Pesos de crucetas y aparellaje (daN)	Ecuación solicitante H+V (5H+V en tipo C)	Ecuación resistente H+V (5H+V en tipo C)	Coefficiente de seguridad
29	Ang<17,33	Exist C-2000 - RC2-20-5+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1	177	1,00	531,36	2000	5,65	38	450	17,86	249	3030	10600	5,25
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1	845	1,00	2535,69	4500	2,66	38	650	25,35	393	13363	23300	2,62
29	FIN	Exist C-2000 - RC2-15-5 - C.A.	AMARRE	1	135	1,00	403,95	2000		3	450	193,85	151		10600	
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-15-S - C.A.	AMARRE	1	344	0,72	746,32	4500		59	215	5,48	243		23300	
N32	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1	1143	0,89	3063,23	4500	2,20	56	650	17,48	296	15780	23300	2,21
N33	Ang<51,69	C-4500/16E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1	1180	0,88	3111,23	4500	2,17	148	650	6,61	152	16151	23300	2,16

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

22/6400121 Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-
Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

CONDUCTOR: 47-AL1/8-ST1A (LA 56) 100-AL1/17-ST1A
CONDUCTORES POR FASE: 1

Hipótesis nº 3 : Desequilibrio de tracciones																
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Esfuerzos horizontales en apoyo				Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo				
					Solicitud por cable (daN)	Coefficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicitud total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicitud por cable (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coefficiente de seguridad	Pesos de crucetas y aparellaje (daN)	Ecuación solicitante H+V (5H+V en tipo C)	Ecuación resistente H+V (5H+V en tipo C)	Coefficiente de seguridad
29	Ang<17,33	Exist C-2000 - RC2-20-5+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1	83	1,00	249,42	2000	12,03	38	450	17,86	249	1609	10600	9,88
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1		1,00		4500	-	38	650	25,35	393	-	23300	-
29	FIN	Exist C-2000 - RC2-15-5 - C.A.	AMARRE	1		1,00		2000	-	3	450	193,85	151	-	10600	-
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-15-S - C.A.	AMARRE	1		0,72		4500	-	59	215	5,48	243	-	23300	-
N32	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1		0,89		4500	-	56	650	17,48	296	-	23300	-
N33	Ang<51,69	C-4500/16E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1	197	0,88	519,54	4500	12,99	148	650	6,61	152	3192	23300	10,95

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

22/6400121 Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A (LA 56)**
 CONDUCTORES POR FASE: **1**

100-AL1/17-ST1A

				Hipótesis nº 4: Rotura de un cable		
				Esfuerzos longitudinales		
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Solicitud (daN)	Esfuerzo resistente (daN*m)	Coefficiente de seguridad
29	Ang<17,33	Exist C-2000 - RC2-20-5+MÉNS. - C.A.	AMARRE		2100	-
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	485	2100	2,60
29	FIN	Exist C-2000 - RC2-15-5 - C.A.	AMARRE	120	2100	13,98
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-15-S - C.A.	AMARRE	340	2100	4,94
N32	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE	1000	2100	1,26
N33	Ang<51,69	C-4500/16E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	AMARRE		2100	-

TABLA 8 : DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUCETAS

22/6400121 Soterramiento de la LAMT 13,2 kV "4680 L03 Estella-Urederra" tramo entre los apoyos 30 y 32

CONDUCTOR: 47-AL1/8-ST1A (LA 56)

100-AL1/17-ST1A

Nº de apoyo	Función	Tipo	DESVIACION DE CADENAS DE SUSPENSION		
			Ángulo de desviación (grados sexag.)	Apoyo con cadenas de suspensión	Máximo ángulo admisible (grados sexag.)
29	Ang<17,33	Exist C-2000 - RC2-20-5+MÉNS. - C.A.	77,5	-	-
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	49,5	-	-
29	FIN	Exist C-2000 - RC2-15-5 - C.A.	-24,6	-	-
N30	FIN	C-4500/18E - RC2-15-S - C.A.	1,0	-	-
N32	FIN	C-4500/18E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	-72,0	-	-
N33	Ang<51,69	C-4500/16E - RC2-20-S+MÉNS. - C.A.	76,8	-	-

3.2 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra se realiza de forma individual para cada apoyo según el electrodo elegido de los normalizados por I-DE. Estos electrodos con su designación y sus coeficientes de resistencia y de tensión de paso quedan definidos en el documento M.T. 2.23.35.

La característica de actuación de las protecciones instaladas en las líneas aéreas de I-DE de tensión nominal igual o inferior a 20 kV, garantiza la actuación de las protecciones en un tiempo inferior al determinado por las relaciones siguientes:

$$I \cdot t = 400$$

Siendo:

- + I = intensidad de la corriente de defecto a tierra [A].
- + t = tiempo de actuación de las protecciones [s].

Para las intensidades máximas de la corriente de defecto a tierra de las redes de I-DE, las protecciones instaladas actúan en un tiempo inferior a 1 s. Para cualquier otra intensidad de defecto a tierra el diseño de la puesta a tierra en los apoyos no frecuentados, se considera satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, ya que los valores de la resistencia de puesta a tierra máximos admisibles, indicados anteriormente, provocan una intensidad de defecto a tierra suficientemente alta para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

A fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes se recurre al empleo de medidas adicionales, tal como establece la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. En este caso se ha considerado:

- a) 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 de protección del apoyo.

En el caso de adoptar estas medidas adicionales, no será necesario calcular la tensión de contacto aplicada, ya que es cero; pero será necesario cumplir con los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas. Para ello deberá tomarse como referencia lo establecido en la ITC-RAT 13 del R.A.T.

Se considerará el electrodo como válido cuando se cumpla:

Apoyos NO frecuentados

- Valor resistencia puesta a tierra < 150 Ω.

Apoyos frecuentados

- Valor de resistencia puesta a tierra < 50 Ω.
- Tensión de paso máxima aplicada < Tensión paso máxima admisible.

**Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

TENSIÓN DE LA RED (U_N):	13.200	V
IMPEDANCIA SUBESTACIÓN (X_{LTH}):	4,5	Ω
INTENSIDAD MÁX. DEFECTO (I_{1F}):	1.863	A
RESISTENCIA MÁXIMA NO FRECUENTADOS:	150	Ω
RESISTENCIA MÁXIMA FRECUENTADOS:	50	Ω
I-t:	400	
RESISTIVIDAD DEL TERRENO (ρ):	200	$\Omega \cdot m$

APOYO Nº	TIPO APOYO	ELECTRODO	K_r [$\Omega/(\Omega \cdot m)$]	Resistencia tierra (R_T) [Ω]	Intensidad defecto (I_d) [A]	Tiempo disparo (t) [s]	$K_{p,t-t}$ [$\Omega/(\Omega \cdot m \cdot A)$]	Tensión paso máxima terr-terr (U'_{p1}) [V]	Tensión paso máxima aplicada terr-terr (U'_{pa1}) [V]	$K_{p,a-t}$ [$\Omega/(\Omega \cdot m \cdot A)$]	Tensión paso máxima ac-terr (U'_{p2}) [V]	Tensión paso máxima aplicada ac-terr (U'_{pa2}) [V]	Tensión paso aplicada admisible (U_{pa}) [V]
N30	Maniobra	CPT-LA-34/0,5	0,109	21,8	376,61	1,06	0,022	1.657,07	267,27	0,062	4.669,93	319,86	776,53
N32	Maniobra	CPT-LA-34/0,5	0,109	21,8	376,61	1,06	0,022	1.657,07	267,27	0,062	4.669,93	319,86	776,53
N33	Maniobra	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-

3. PRESUPUESTO

**Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

OBRA CIVIL / DESMONTAJES

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
9 UD	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	207,59 €	1.868,31 €
820 KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,23 €	188,60 €
3 UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	25,48 €	76,44 €
1 UD	ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIVO DE 3 FASE.)	45,50 €	45,50 €
170 KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,23 €	39,10 €
848 M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70	0,82 €	695,36 €
22 M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	64,52 €	1.419,44 €
3 UD	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	457,39 €	1.372,17 €
3 UD	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	170,98 €	512,94 €
256 M	CANALIZACION DIRECTAMENTE ENTERRADA NO URBANA 1 CTO	23,81 €	6.095,36 €
117 M	CANALIZACION DIRECTAMENTE ENTERRADA NO URBANA 2 CTOS	70,65 €	8.266,05 €
7 M	CANALIZACION 2 TUBOS 160 HORIZ ACER/TIERR ASIEN TO ARENA	57,69 €	403,83 €
136 M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	36,40 €	4.950,40 €
2 M	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1M	221,40 €	442,80 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 26.376,30 €

MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1 UD	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5 POS	371,33 €	371,33 €
1 PZA	Celda no extensible CNE 2L1P-F-SF6-24-TELE, 24 kV con au	9.629,00 €	9.629,00 €
1 UD	INSTAL/SUST 3 FUSIBLES 24 KV/25-40 A (3 FASES)	74,82 €	74,82 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 10.075,15 €

**Soterramiento de la línea aéreo de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Unidades		Descripción	Precio Unitario	Precio Total
406	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	22,61 €	9.179,66 €
2	UD	PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TERMINACIONES	706,68 €	1.413,36 €
12	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ENCHUFABLE 12/20KV	36,22 €	434,64 €
12	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	50,13 €	601,56 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA				<u>11.888,27 €</u>

**Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	UD APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	2.964,56 €	2.964,56 €
2	UD APOYO CELOSIA C 4500-18 EMPOTRAR	3.526,62 €	7.053,24 €
1	UD INST/SUST CRUCETA RC2-15-S	305,00 €	305,00 €
3	UD INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	371,85 €	1.115,55 €
15	UD INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 66 KV	68,64 €	1.029,60 €
3	UD INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	33,48 €	100,44 €
1	UD INST ANGULAR PASO PUENTE FASE SUP-D/DERIV-S/C PFS-SCD24	58,57 €	58,57 €
3	UD MATER TERMINAL-PUENTE POR FASE (1TP+1TPR)<(><<)>=LA125	13,66 €	40,98 €
3	UD CONFEC. TERMINAL-PUENTE POR FASE (1TP+1TPR)<=LA125	29,90 €	89,70 €
6	UD MATER TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR)<(><<)>=LA12	18,43 €	110,58 €
6	UD CONFEC. TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR)<=LA125	23,92 €	143,52 €
2	UD DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS	500,93 €	1.001,86 €
2	UD OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION	875,00 €	1.750,00 €
6	UD INST/SUST DE PARARRAYOS 11/13,2 KV (1 UNID; INCL. CONEX)	4.492,43 €	26.954,58 €
2	PZA Organo de corte en red manual 24 kV con bornas enchufabl	2.950,00 €	5.900,00 €
2	UD TENDIDO Y CONEX CABLES Y ACC OCR 12/20 KV -240 MM2	1.117,37 €	2.234,74 €
1	UD PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	58,89 €	58,89 €
2	UD PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	336,62 €	673,24 €
2	UD MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	80,13 €	160,26 €
2	UD ANTIESCALO ANT/0,85-1,00 / 16-18 O ANT/1,00-1,15	399,71 €	799,42 €
1	UD DESV. CONduc. NUEVO PUNTO ANCLAJE/AMARRE MT-AT (3 FASES)	80,73 €	80,73 €
278	M TENDIDO SC / LA-56	2,40 €	667,20 €
346	M TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	4,56 €	1.577,76 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 54.870,42 €

**Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
3 UD	FORRADO AVIF. AMARRE PUENTE CORRIDO (1 FASE) L.A. <= 110 <= 30 KV	180,78 €	542,34 €
9 UD	FORRADO AVIF. APOYO FIN DE LINEA (1 FASE) L.A. <= 110 <= 30 KV	90,39 €	813,51 €
6 UD	COLOCACION FORRO CPTA-1/-2 PARA TRAF O PARARRAYOS	39,46 €	236,76 €
6 UD	COLOCACION FORRO CPTA-6 PARA BOTELLA TERMINAL	38,89 €	233,34 €
6 UD	FORRADO AVIF. 1 GRAPA GS-1/GS-2 L.A. <= 30 KV	35,85 €	215,10 €
123 UD	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIAMETRO	14,49 €	1.782,27 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 3.823,32 €

UNIDADES COMPLEMENTARIAS / MEDICIONES / ENSAYOS

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1 UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	29,90 €	29,90 €
1 UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	90,00 €	90,00 €
2 UD	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL	331,50 €	663,00 €
2 UD	TET .- APERTURA PUENTES CON CARGA	468,00 €	936,00 €
9 UD	TET.-PROTEGER PUNTOS EN TENSION (POR CIRCUITO Y APOYO)	39,00 €	351,00 €
2 UD	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	681,50 €	1.363,00 €
2 UD	CARTEL/AVISO CORTE DE SUMINISTRO (POR LINEA)	31,99 €	63,98 €
2 UD	GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROGENOS	240,00 €	480,00 €
2 UD	GE ALQUILADO > 200/600 KVA, PRIMERAS 8 HORAS.	924,80 €	1.849,60 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 5.826,48 €

**Soterramiento de la línea aéreo de 13,2 kV S.C.
"4680 L03 ESTELLA – URDERRA"
entre los apoyos 30 y 32"
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

OBRA CIVIL / DESMONTAJES	....	26.376,30 €
MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO	....	10.075,15 €
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	....	11.888,27 €
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	....	54.870,42 €
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA	....	3.823,32 €
UNIDADES COMPLEMENTARIAS / MEDICIONES / ENSAYOS	....	5.826,48 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA		112.859,94 €

TOTAL PRESUPUESTO € 112.859,94 €

El presente presupuesto asciende a:

CIENTO DOCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

PAMPLONA, JUNIO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO


INGENIERO INDUSTRIAL:
D. PEDRO COTO ALONSO
COLEGIADO N.º 1295

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1 OBJETO

2 CAMPO DE APLICACIÓN

3 DISPOSICIONES GENERALES

- 3.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES
- 3.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO
- 3.3 SEGURIDAD PÚBLICA
- 3.4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO
- 3.5 DATOS DE LA OBRA
- 3.6 REPLANTEO DE LA OBRA
- 3.7 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO
- 3.8 RECEPCIÓN DEL MATERIAL
- 3.9 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN
- 3.10 ENSAYOS
- 3.11 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS
- 3.12 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 3.13 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS
- 3.14 PLAZO DE EJECUCIÓN
- 3.15 RECEPCIÓN PROVISIONAL
- 3.16 PERIODO DE GARANTÍA
- 3.17 RECEPCIÓN DEFINITIVA
- 3.18 DISPOSICIÓN FINAL

4 MATERIALES

- 4.1 RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

5 RECEPCIÓN DE LA OBRA

6 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

7 CONCLUSIÓN

1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este pliego de condiciones de refiere a la construcción de redes aéreas y/o subterráneas de alta tensión hasta 66 kV, así como a centros de transformación

3 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Normativa Compañía

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- Normas y Manuales Técnicos de compañía que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista.

3.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones indicadas del punto 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos: casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3 SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos

3.4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de la Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.5 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

Por otra parte, en un plazo máximo de quince días, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes de acuerdo con las características de la obra terminada. Entregando dos expedientes completos al Director de Obra.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.6 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

3.7 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.8 RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

3.9 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como de la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.10 ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.11 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.12 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto anteriormente.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.13 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante

3.14 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria..

3.15 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.16 PERIODO DE GARANTÍA

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

3.17 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

3.18 DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

4 MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

4.1 RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

5 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

6 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

7 CONCLUSIÓN

Todo proyecto que incluya el presente pliego de condiciones, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

PAMPLONA, JUNIO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 OBJETO

2 CAMPO DE APLICACIÓN

3 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 ASPECTOS GENERALES

3.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS

3.4 PROTECCIONES

3.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

3.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR

4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1 NORMAS OFICIALES

4.2 NORMAS I-DE

4.3 PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

5 ANEXOS

5.1 ANEXO 1: RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO

5.2 ANEXO 2: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

1 OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, 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, este Estudio Básico de Seguridad y Salud 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.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “centros de transformación”, “líneas aéreas” y “líneas subterráneas” que se realizan dentro de la red de distribución de I-DE.

3 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 ASPECTOS GENERALES

El 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 eléctrico 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.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

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

La descripción e identificación generales de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

3.2.1 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

- 1) **Caída de personas al mismo nivel:** Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.
Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.
- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo.
- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.
Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, 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.
- 5) **Choque 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, vigas o conductos a baja altura, etc.. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.
- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.
En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.
En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.
Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión
- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.
En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.
En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.
Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión
- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.
En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.
- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.
- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.
- 12) **Complicaciones** debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar. En el Anexo 2 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

- Centros de transformación.
- Líneas aéreas.
- Líneas subterráneas.

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una instalación antigua o parte de ella, el orden de las fases puede ser diferente pero, los riesgos a considerar son similares a los de las fases de montaje. En los anexos se incorporan entre paréntesis las fases correspondientes a los trabajos de mantenimiento y desguace o desmontaje.

3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS

En los Anexos se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación y en los documentos relacionados en el apartado “Pliego de condiciones particulares”, en el punto 4.

Por ser la presencia eléctrica 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. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de I-DE, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.
- 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

Por lo que, en las referencias que hagamos en este MT con respecto a “Riesgos Eléctricos”, se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo 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.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo, deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

Con carácter general deben tenerse 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
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios

- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- 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.

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.)

3.4 PROTECCIONES

3.4.1 ROPA DE TRABAJO

- Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista

3.4.2 EQUIPOS 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 Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE en
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas de seguridad
 - Cinturón de seguridad
 - Discriminador de baja tensión
 - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
- 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 tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

3.4.3 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y EMERGENCIAS

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

3.4.4 EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

3.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

3.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el Anexo 2, específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

3.5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

3.5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

3.5.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

3.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR

En el Anexo 1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

En el Anexo 1 también se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1 NORMAS OFICIALES

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de agosto).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23..
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión
- Ley 21/2013 de 9 Diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, el cual, según las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE, tiene por objetivo establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la ORDEN de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo.
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

4.2 NORMAS I-DE

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO.02.P4.01 Gestión de descargos en la red de distribución
- MO 07.P2.02 Coordinación de actividades empresariales,
- MO 07.P2.03 Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión
- MO.07.P2.04 Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.05 Procedimiento para la autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación.
- MO.07.P2.06 Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.08 Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas
- MO.07.P2.09 Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas.
- MO.07.P2.10 Seguridad e higiene. Cooperación preventiva de actividades con empresas de gas.
- MO.07.P2.12 Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's.
- MO 07.P2.13 Comunicación de los OL y COD

Otras Normas y Manuales Técnicos de I-DE que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

4.3 PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

5 ANEXOS

5.1 ANEXO 1: RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

NOTA: Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

5.1.1 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>1. Pruebas y puesta en servicio <i>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 07.P2.02. • Mantenimiento equipos. • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras. • Vigilancia continuada. • Prevención antes de aperturas de armarios, etc.

5.1.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos:

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Presencia o ataque de animales • Presencia de gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Revisión de elementos de elevación y transporte • Revisión del entorno
2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Prever elementos de evacuación y rescate • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Entibamiento • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad • Protección huecos • Información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje (Desguace de <i>aparamenta en general</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Ataques de animales • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Revisión del entorno

<p>4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgo de incendio • Riesgo eléctrico • Riesgo de accidente de tráfico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Seguir instrucciones del fabricante • Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Ver Anexo 1
<p>5. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1

5.1.3 LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos:

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Ataques o sustos por animales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado de apoyos. (Desmontaje de apoyos)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Desplome o rotura del apoyo o estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Vallado de seguridad, • Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada.
3. Montaje de armados (Desguace de <i>aparamenta en general</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contactos eléctricos • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas... 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Revisión del entorno • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Revisión de elementos de elevación y transporte
4. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Riesgo eléctrico por caída de conductor encima de otras líneas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Colocación de pórticos y protecciones aislantes. • Coordinar con la empresa suministradora

<p>5. Tendido de conductores <i>(Desmontaje de conductores)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
<p>5. Tensado y engrapado <i>(Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Desplome o rotura del apoyo o estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos
<p>7. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1.1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 5.1.1

5.1.4 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos:

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarra)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales (Mordeduras, picaduras, sustos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Revisión del entorno
2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Contacto eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa de gas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Vallado de seguridad, • Protección huecos • Información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA <i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Desplome o rotura del apoyo o estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos
4. Tendido, empalme y terminales de conductores <i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Revisión del entorno

<p>5. Engrapado de soportes en galerías <i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar
<p>7. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 5.1.1. • Presencia de colonias, nidos... 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver título 5.1.1. • Revisión del entorno

5.2 ANEXO 2: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

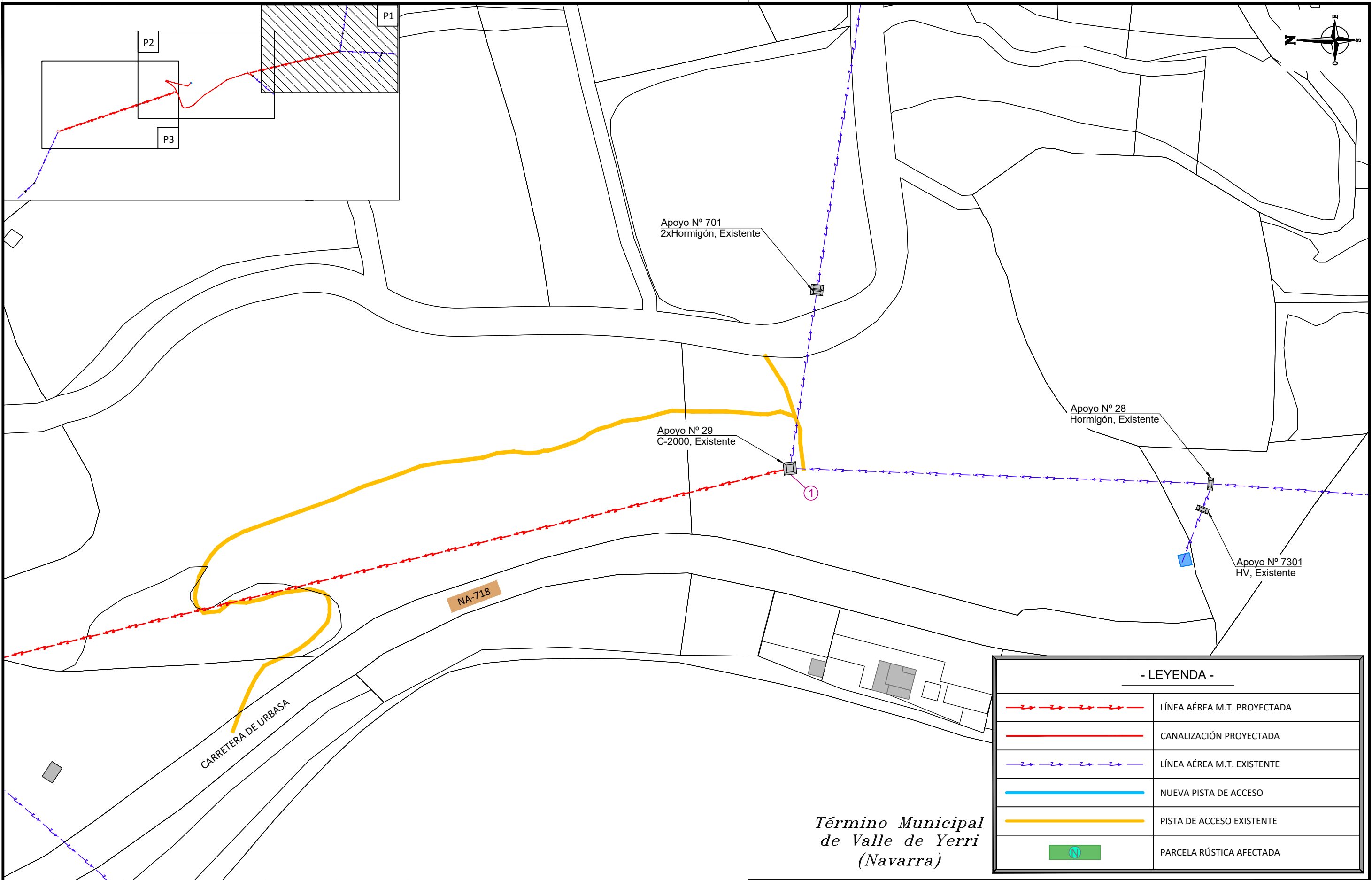
El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al proyecto de "SOTERRAMIENTO DE LA L.A.M.T. 13,2 KV "4680 L03 ESTELLA – UREDERRA".

La totalidad de la obra se ubica dentro del término municipal de VALLE DE YERRI, en la COMUNIDAD FORAL de NAVARRA.

PAMPLONA, JUNIO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS



*Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)*

- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	CANALIZACIÓN PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	NUEVA PISTA DE ACCESO
	PISTA DE ACCESO EXISTENTE
	PARCELA RÚSTICA AFECTADA

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPT. IB.:
ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 1 de 3

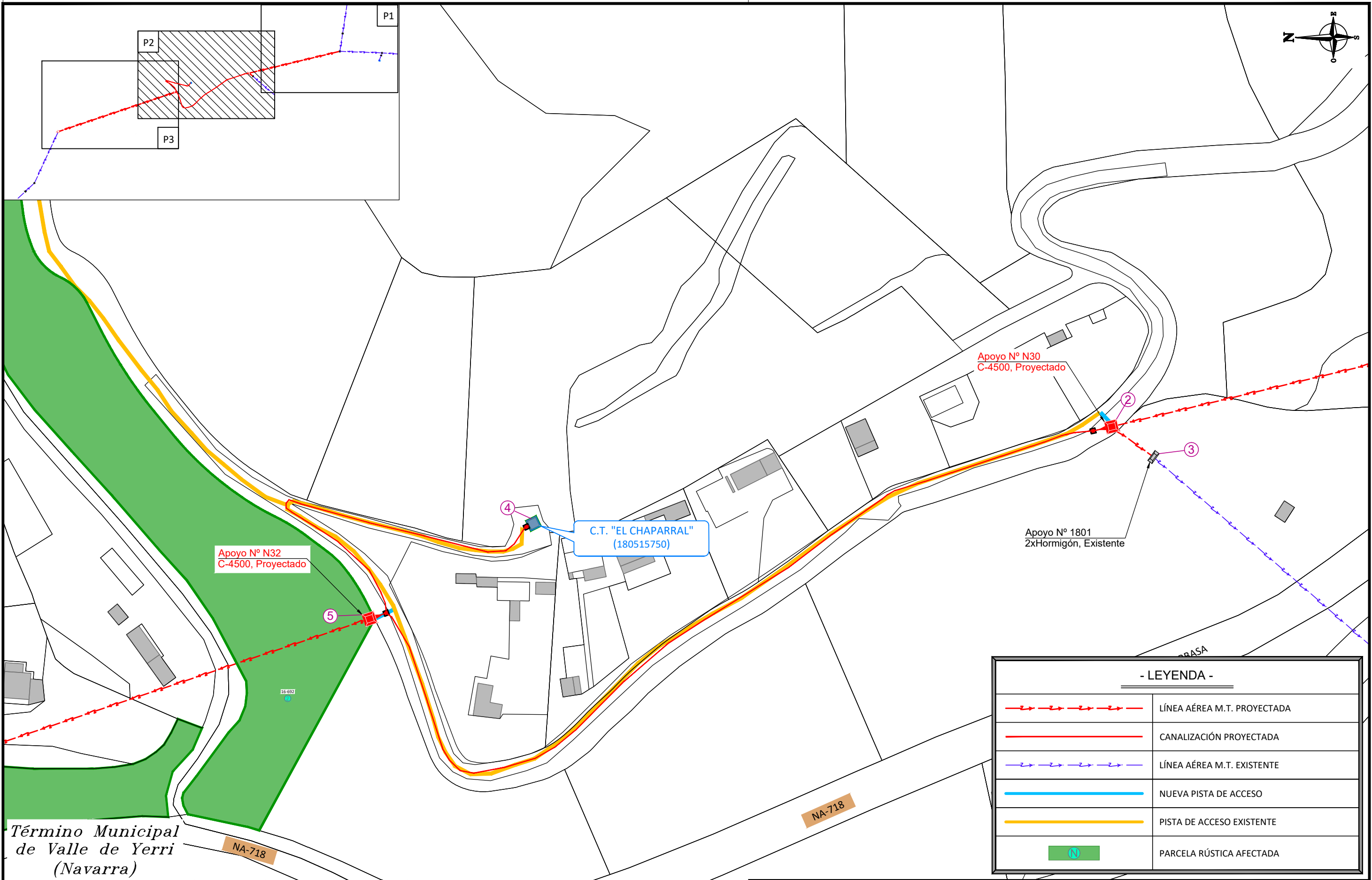
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

PLANTA PARCELARIO

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)

- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	CANALIZACIÓN PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	NUEVA PISTA DE ACCESO
	PISTA DE ACCESO EXISTENTE
	PARCELA RÚSTICA AFECTADA

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPT. IB.:
ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 2 de 3

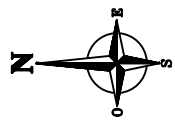
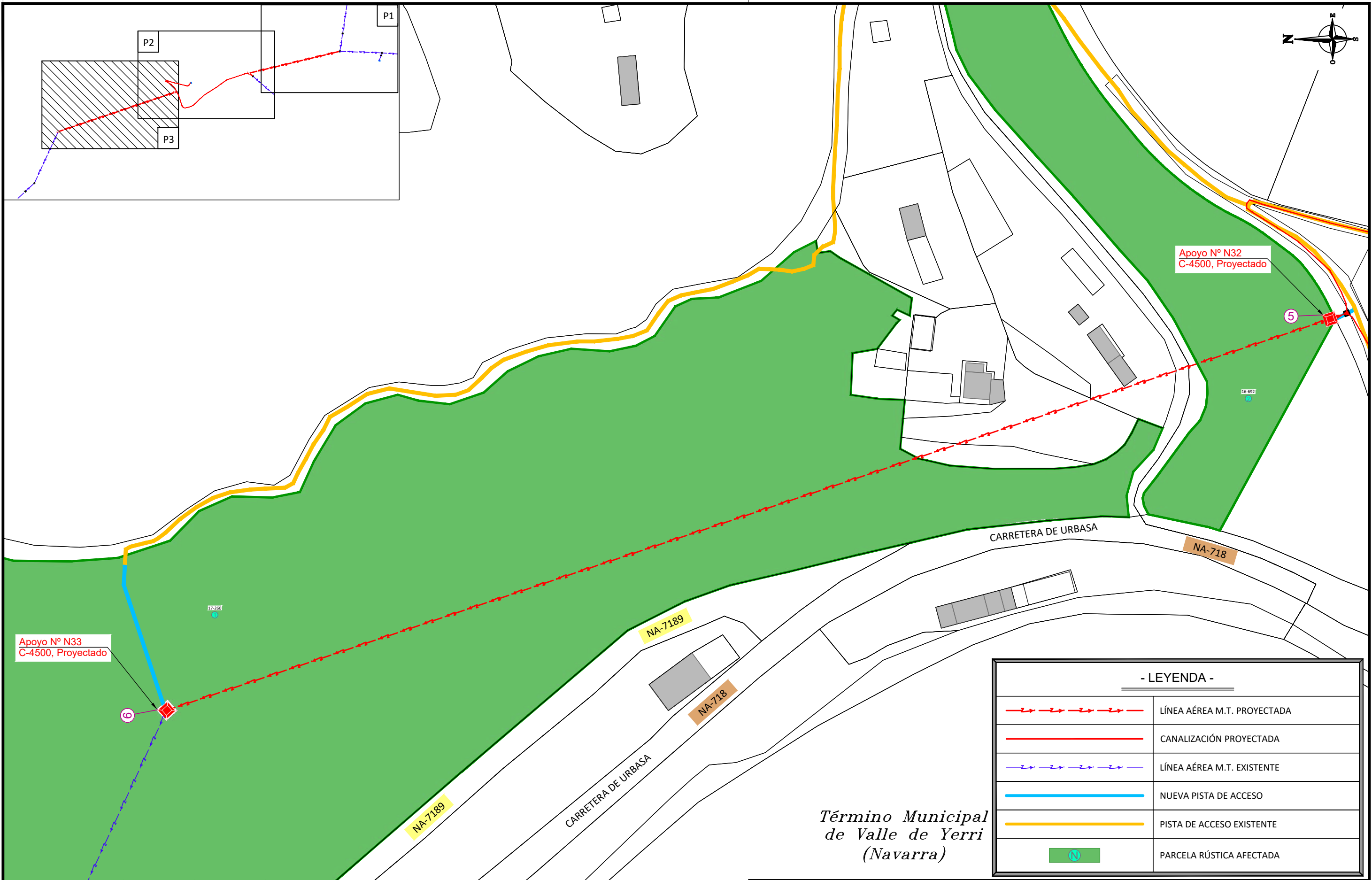
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

PLANTA PARCELARIO

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



- LEYENDA -

	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	CANALIZACIÓN PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	NUEVA PISTA DE ACCESO
	PISTA DE ACCESO EXISTENTE
	PARCELA RÚSTICA AFECTADA

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 3 de 3

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

PLANTA PARCELARIO

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3

**Soterramiento de la línea aérea de 13,2 kV S.C. "4680 L03 ESTELLA - UREDERRA"
 entre los apoyos 30 y 32
 - VALLE DE YERRI - (NAVARRA)**

MUNICIPIO	N°	DATOS PROPIETARIO	DATOS CATASTRALES			AFECCIONES					ACCESOS		OBSERVACIONES
		Propietario	Polígono	Parcela	Naturaleza	Apoyo N°	Ocupación Apoyo	Longitud Tendido	Superficie Vuelo	Ocupación Temporal	Longitud Nuevos Accesos	Superficie Nuevos Accesos	
VALLE DE YERRI	1	Comunal del Concejo de Eraul	17	260	PASTOS	N33	2,79	-	-	181	44	131	-
VALLE DE YERRI	2	Iliberri Armañanzas, Jose María	16	692	ARBOLADO DIVERSO	N32	15,59	-	-	50	-	-	Apoyo con acera perimetral

7. PLANOS

7.1 LISTA DE PLANOS

▪ Plano de SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
▪ Plano de PLANTA Y PERFIL	2
▪ Plano de CANALIZACIONES	3
▪ Plano de LÍNEAS DE M.T.	4
▪ Plano de DESMONTAJE	5
▪ Plano de ESQUEMA UNIFILAR	6
▪ Plano de REFORMA DEL CT	7



Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

iDE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: 1/25.000 PLANO Nº: HOJA:
1/4.000 1 1 de 1

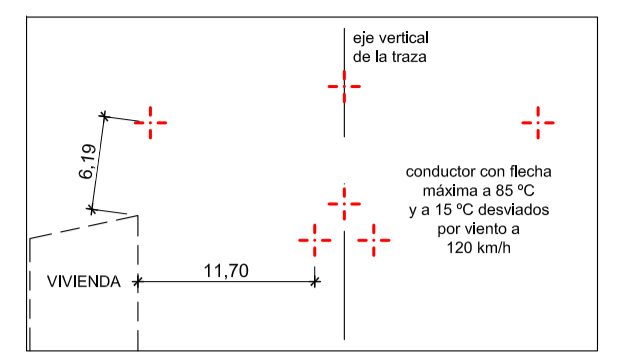
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



TENDIDO DE LÍNEA 13.2 kV S/C "4680 L03 ESTELLA - UREDERRA"

Conductor	EDS [%]	Parámetro a 85 °C [m]	Serie	Vano [m]	Flecha de regulación [m]		
					10 °C	15 °C	20 °C
47-AL1/8-ST1A	9,71	739	29 - N30	263	10,05	10,17	10,29
47-AL1/8-ST1A	10,29	97	N30 - 1801	15	0,03	0,03	0,04
100-AL1/17-ST1A	12,91	974	N32 - N33	346	13,22	13,37	13,52
LA 56 EXIST	11,33	683	N33 - 34	160	3,10	3,22	3,34

MINIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA EN CRUCE CON: (1),(2),(7) Puntos no accesibles a personas d > 3,30 + 0,22 = 5,52 m (min. 4 m)

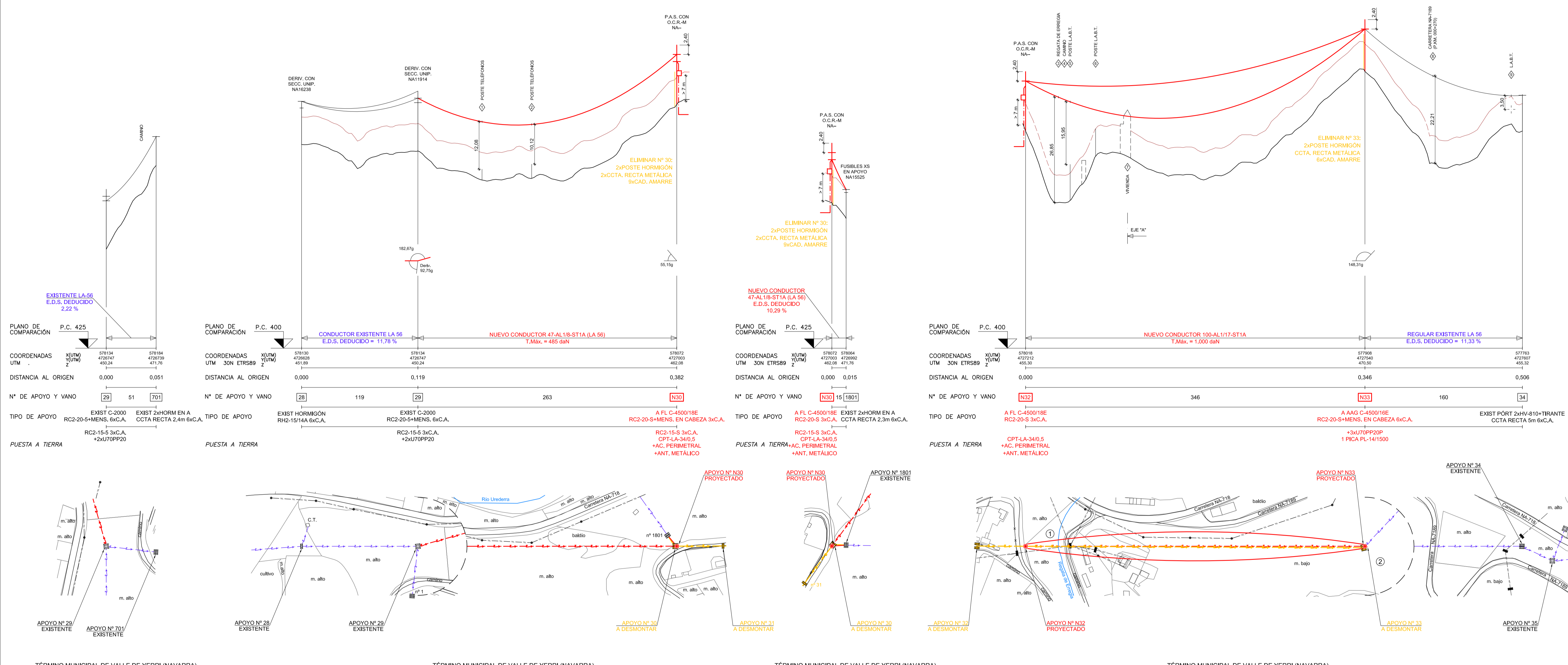
MINIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUCE CON: (3) Cursos de agua no navegables d > 4,70 + 2,30 + 0,01 + 20 = 7,20 m

MINIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUCE CON: (4) Caminos d > 5,30 + 0,22 = 5,52 m (min. 7 m)

MINIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA EN CRUCE CON: (5),(6) Otras líneas aéreas [d > 25 m] d > 2,50 + 0,25 = 2,75 m

MINIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA VERTICAL EN CRUCE CON: (8) Carreteras d > 6,30 + 0,22 = 6,52 m (min. 7 m)

MINIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA EN CRUCE CON: (9) Otras líneas aéreas [d < 25 m] d > 1,80 + 0,25 = 2,05 m



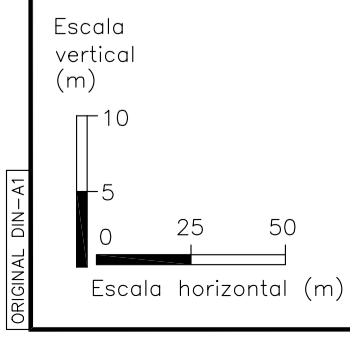
TÉRMINO MUNICIPAL DE VALLE DE YERRI (NAVARRA)

- En los apoyos proyectados:
- Cadenas de amarre con aisladores tipo U70YB30P AL.
 - Forrado de elementos.
- En los nuevos vanos proyectados:
- Salvapajaros de silueta cada 15 metros en cada nuevo conductor, formando un tresbolillo entre los tres conductores.

- LEYENDA -

	LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA TRAZADO EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
	CATENARIA CONDUCTOR PROYECTADO (FLECHA 85°C)
	CATENARIA CONDUCTOR EXISTENTE (FLECHA 85°C)
	CATENARIA CONDUCTOR PROYECTADO (FLECHA 15 °C + VIENTO)
	PARALELA A 7,00 m. DEL TERRENO ACTUAL

CONDUCTORES PROYECTADOS 47-AL1/8-ST1A (LA-56) Y 100-AL1/17-ST1A SIMPLE CIRCUITO ZONA A



0		21/07/2022	BGOP / JGF	BGOP / LMJ	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION		FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

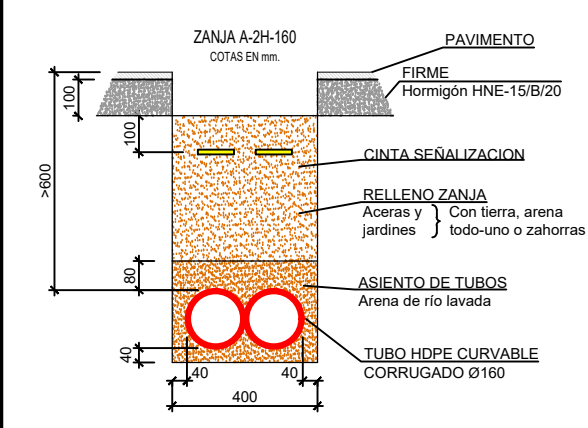
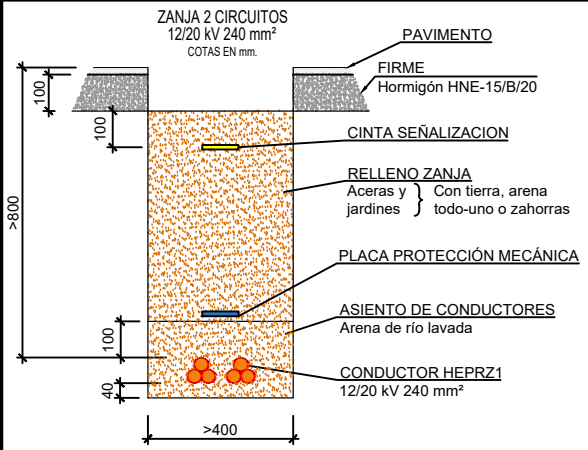
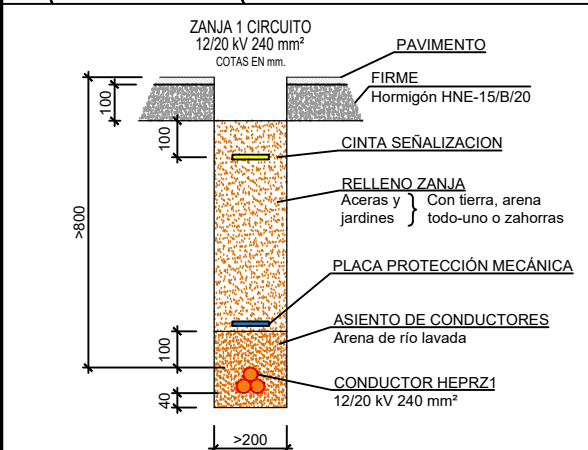
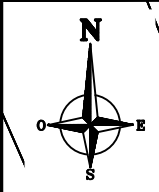
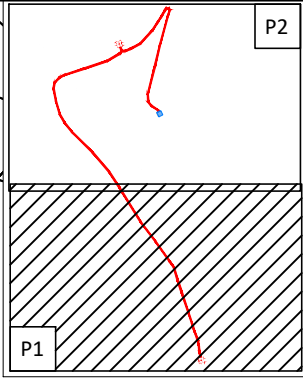
Escalas: Ev: 1/500, Ee: 1/2.000, PLANO Nº: 2, HOJA: 1 de 1

Grupo IBERDROLA

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA" ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32 - VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

PERFIL Y PLANTA

Nº REF. HEMAG: 22064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO INDUSTRIAL PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295



NA-718

Apoyo N° N30
C-4500, Projectado

- LEYENDA -	
	CANALIZACIÓN PROYECTADA
	PARCELA RÚSTICA AFECTADA
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

CUADRO MEDICIÓN CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD	ZANJA	PAVIMENTACIÓN
A - B	4 m	A-2-160	JARDÍN
B - C	256 m	ZANJADORA 1 CTO.	ASFALTO
C - D	3 m	A-2-160	JARDÍN
C - E	117 m	ZANJADORA 2 CTOS.	ASFALTO
TOTAL DE ZANJA PROYECTADA		380 metros	

ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	21/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO

iDE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTÉ. IB.:
ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3
HOJA: 1 de 2

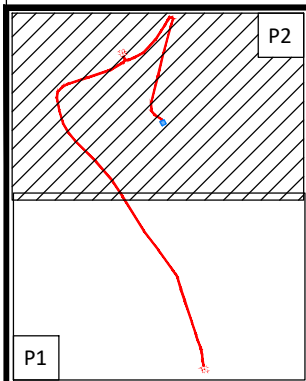
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

CANALIZACIONES

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO N° 1.295

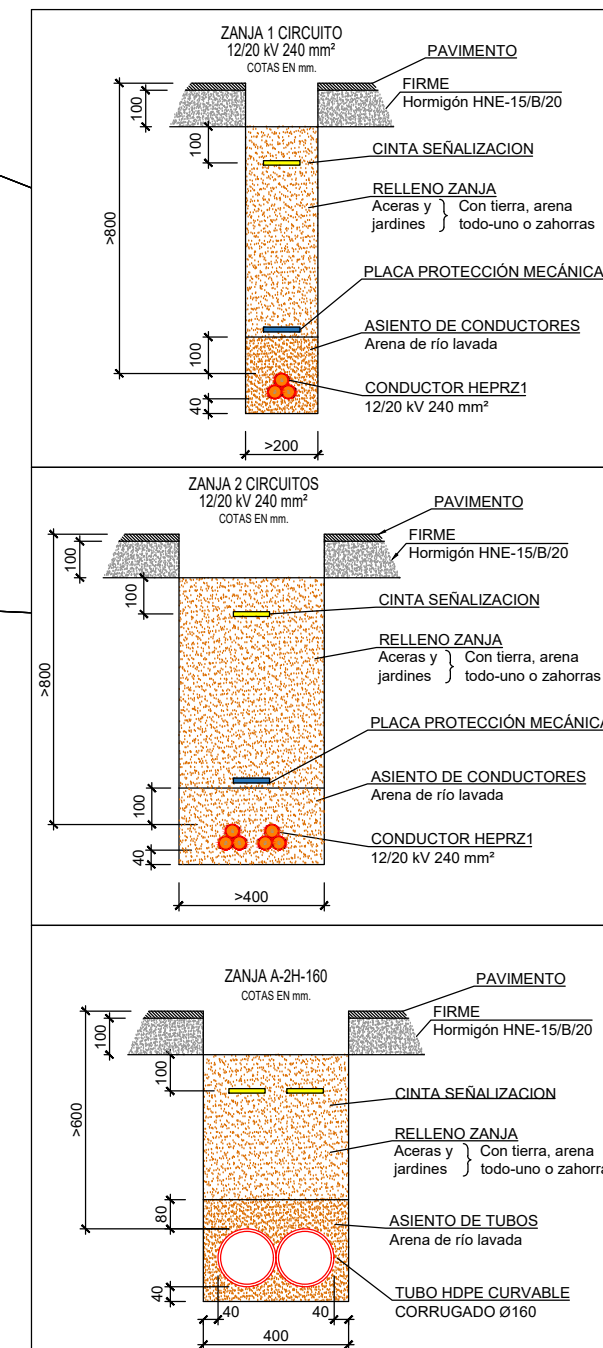
Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)



Apoyo N° N32
C-4500, Projectado

C.T. "EL CHAPARRAL"
(180515750)

16-640



- LEYENDA -

	CANALIZACIÓN PROYECTADA
	PARCELA RÚSTICA AFECTADA
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

CUADRO MEDICIÓN CANALIZACIONES

TRAMO	LONGITUD	ZANJA	PAVIMENTACIÓN
A - B	4 m	A-2-160	JARDÍN
B - C	256 m	ZANJADORA 1 CTO.	ASFALTO
C - D	3 m	A-2-160	JARDÍN
C - E	117 m	ZANJADORA 2 CTOS.	ASFALTO
TOTAL DE ZANJA PROYECTADA			380 metros

ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	21/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPT. IB.:
ESCALAS: 1/500

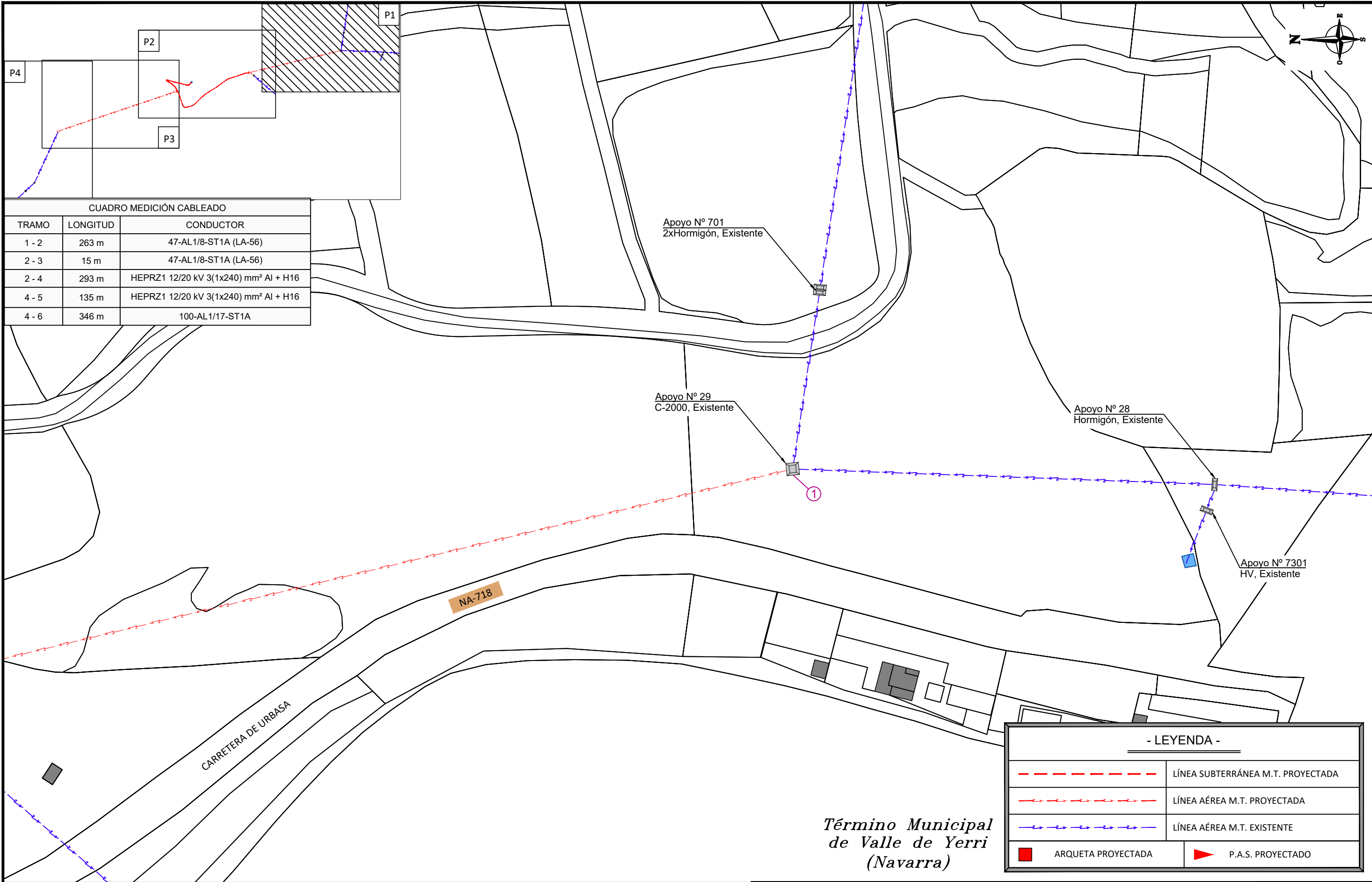
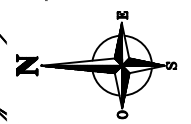
PLANO Nº: 3
HOJA: 2 de 2

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

CANALIZACIONES

Grupo HEMAG
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO N° 1.295



CUADRO MEDICIÓN CABLEADO		
TRAMO	LONGITUD	CONDUCTOR
1 - 2	263 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 3	15 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 4	293 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 5	135 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 6	346 m	100-AL1/17-ST1A

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

*Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)*

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTÉ. IB.:
ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 4
HOJA: 1 de 4

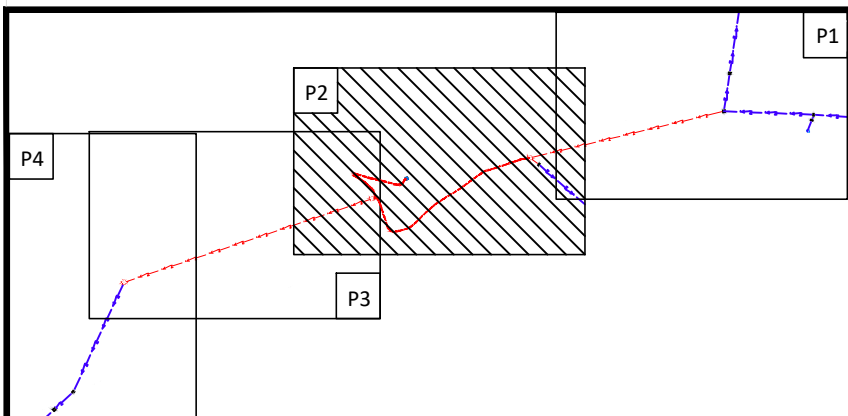
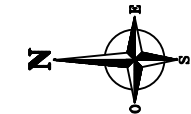
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

LÍNEAS DE M.T.

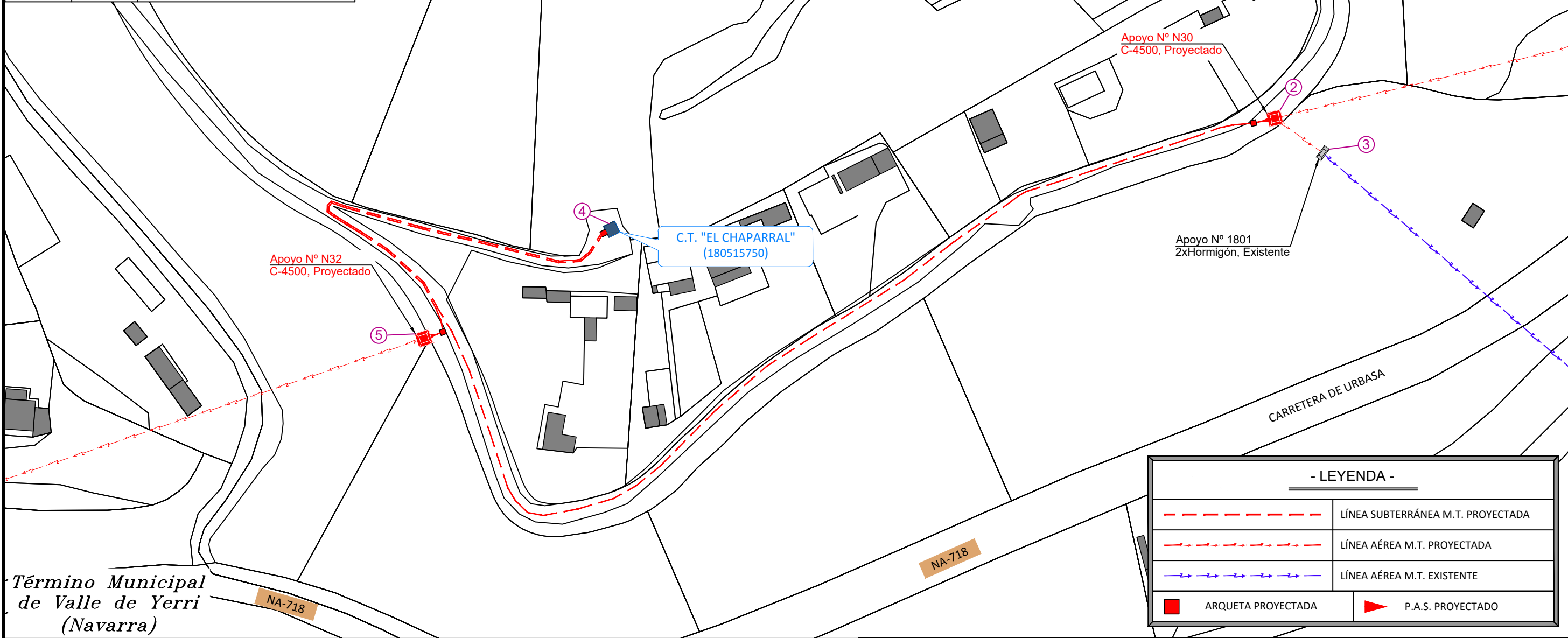
Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



CUADRO MEDICIÓN CABLEADO		
TRAMO	LONGITUD	CONDUCTOR
1 - 2	263 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 3	15 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 4	293 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 5	135 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 6	346 m	100-AL1/17-ST1A



Término Municipal de Valle de Yerri (Navarra)

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 4
HOJA: 2 de 4

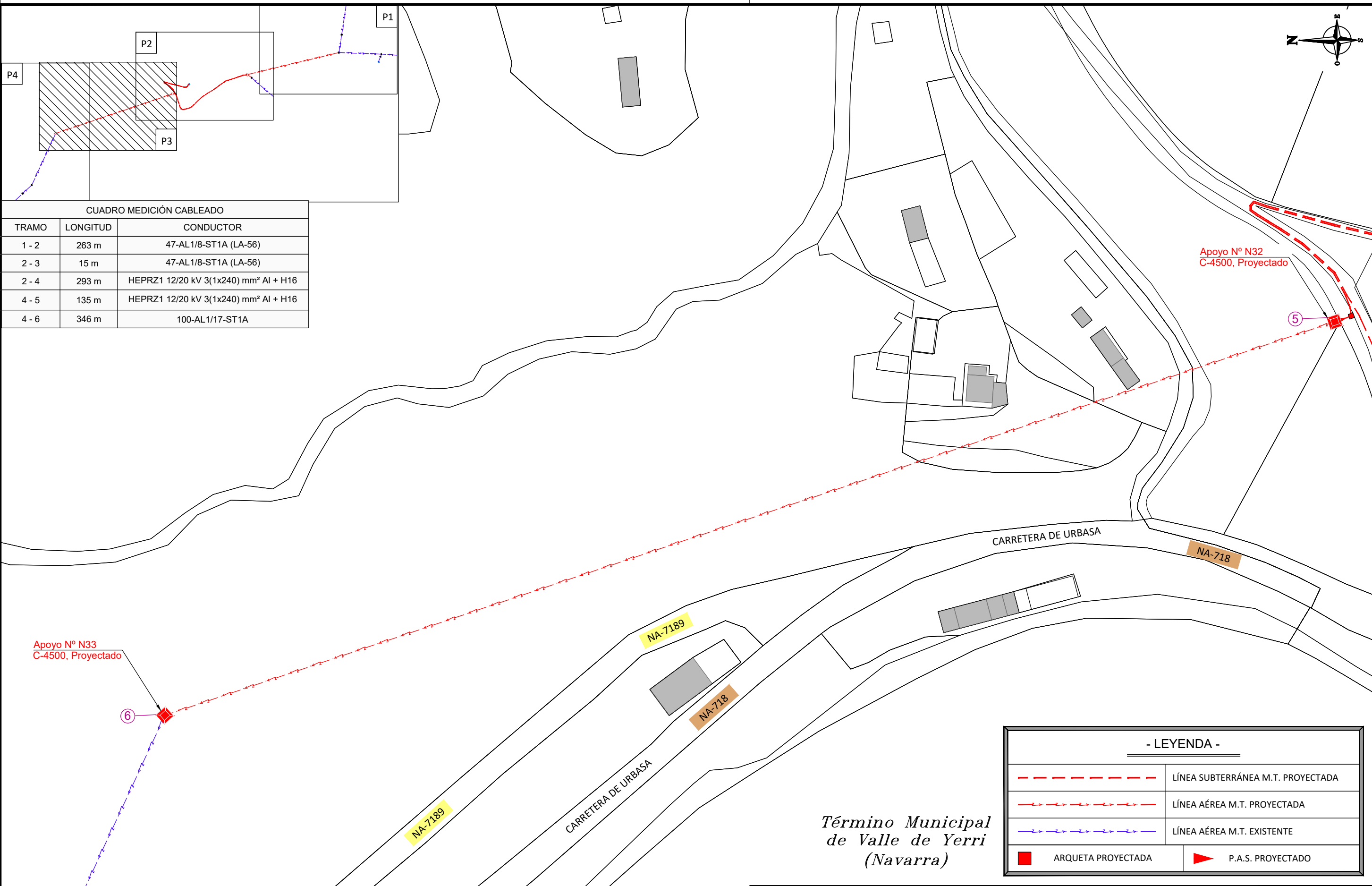
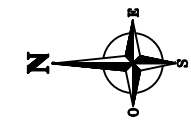
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

LÍNEAS DE M.T.

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



CUADRO MEDICIÓN CABLEADO

TRAMO	LONGITUD	CONDUCTOR
1 - 2	263 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 3	15 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 4	293 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 5	135 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 6	346 m	100-AL1/17-ST1A

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

*Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)*

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: 1/1.000

PLANO Nº: 4
HOJA: 3 de 4

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

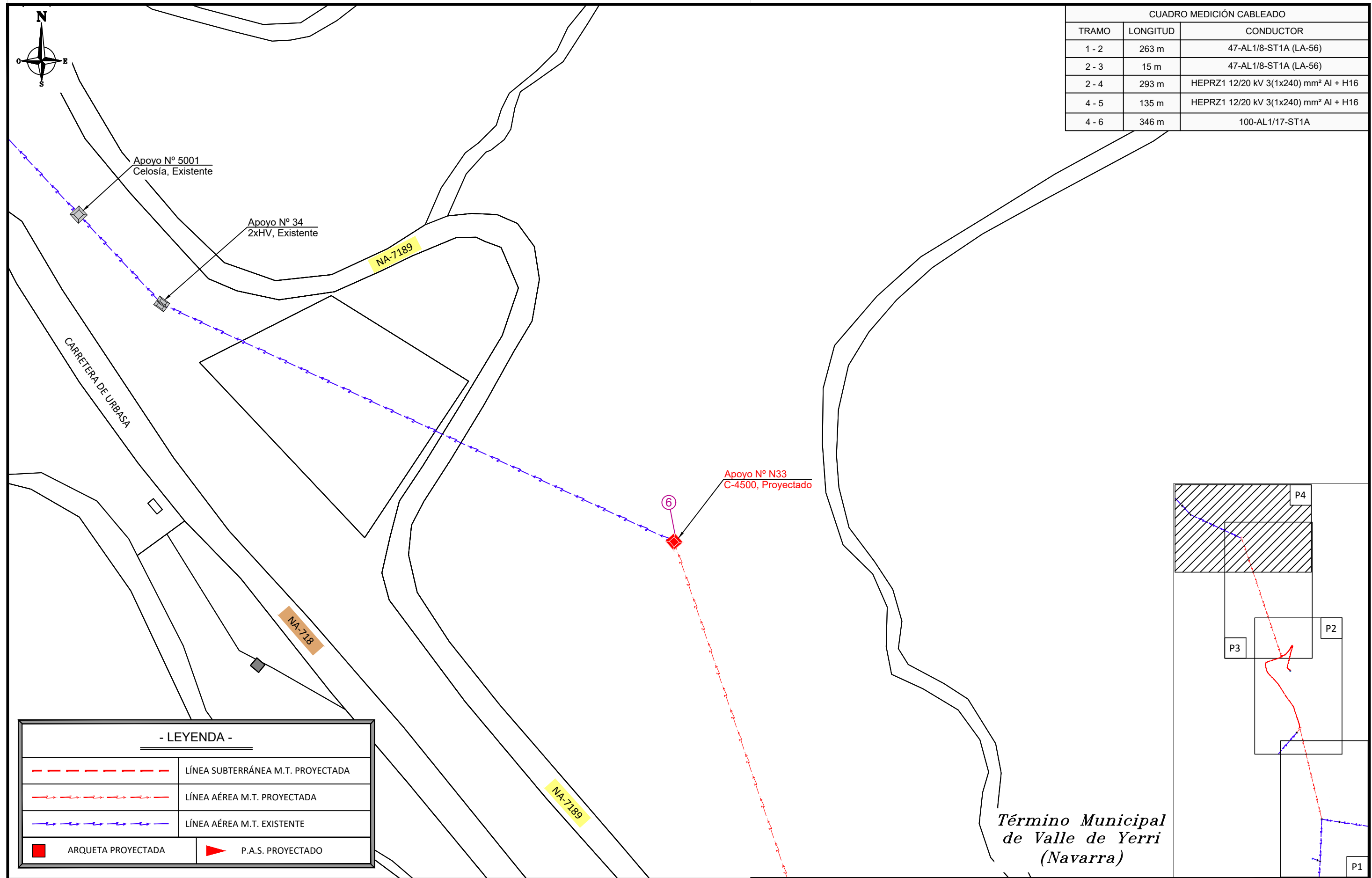
LÍNEAS DE M.T.

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3

CUADRO MEDICIÓN CABLEADO		
TRAMO	LONGITUD	CONDUCTOR
1 - 2	263 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 3	15 m	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
2 - 4	293 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 5	135 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
4 - 6	346 m	100-AL1/17-ST1A



- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	ARQUETA PROYECTADA
	P.A.S. PROYECTADO

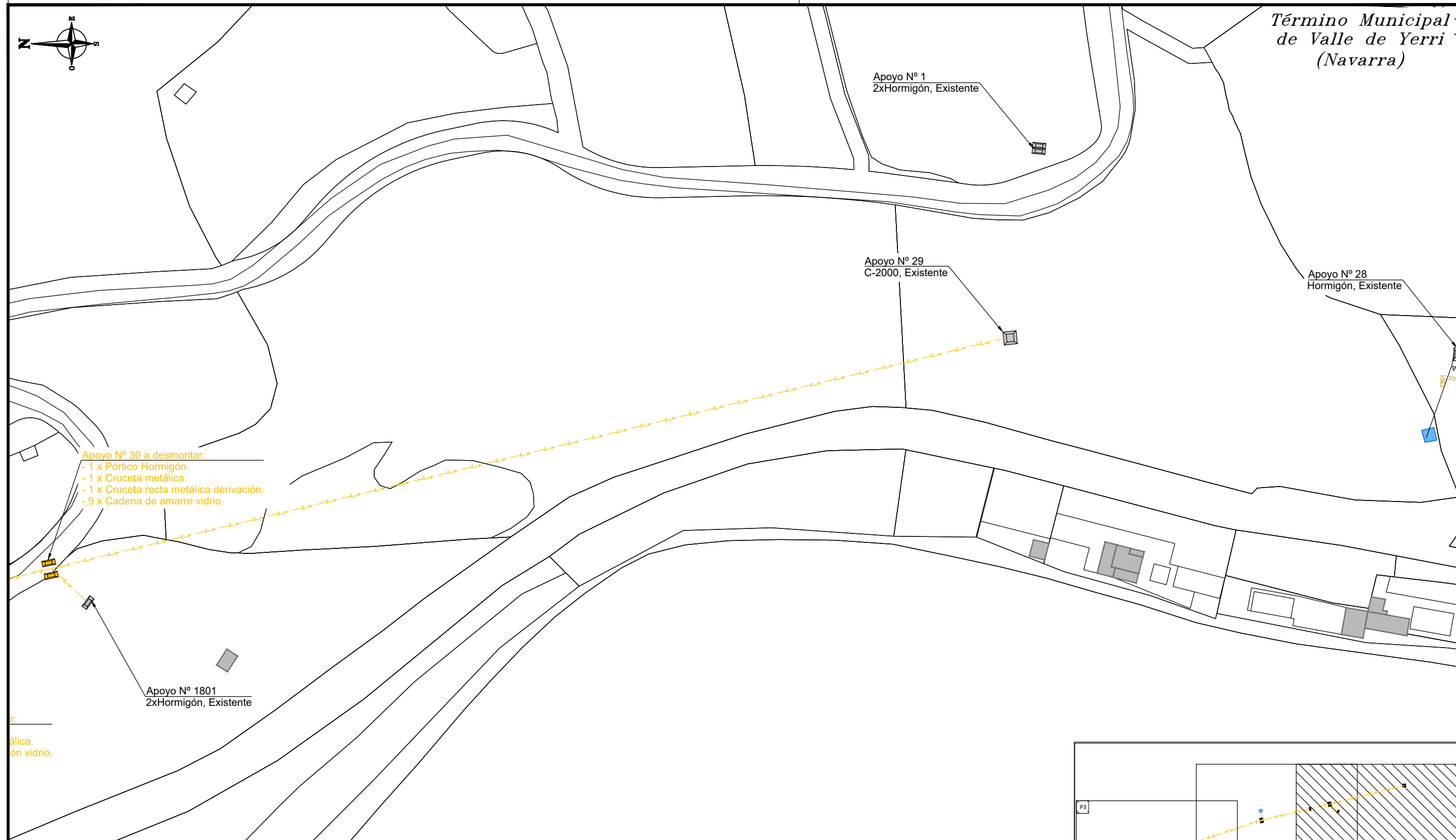
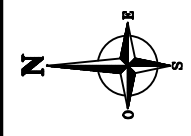
0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. IB.:
 ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 4 HOJA: 4 de 4

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
 S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
 ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
 - VALLE DE YERRI - (NAVARRA)
LÍNEAS DE M.T.

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
 EL AUTOR DEL PROYECTO:
 INGENIERO INDUSTRIAL:
 PEDRO COTERO ALONSO
 COLEGIADO Nº 1.295

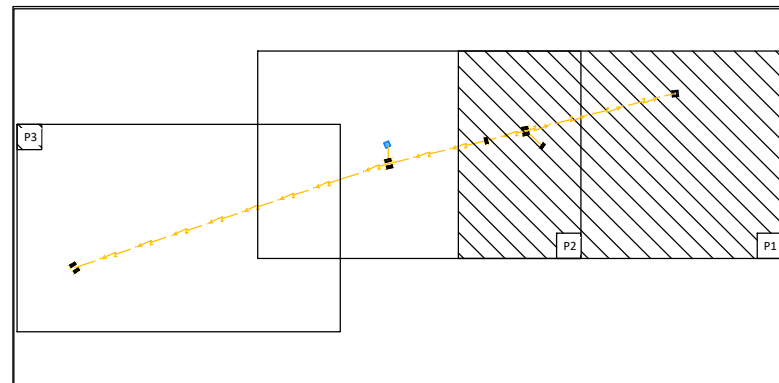
ORIGINAL DIN-A3



Apoyo Nº 30 a desmontar:
 - 1 x Pórtico Hormigón.
 - 1 x Cruceta metálica.
 - 1 x Cruceta recta metálica derivación.
 - 9 x Cadena de amarre vidrio.

Álica.
 ón vidrio.

- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA M.T. A DESMONTAR



ORIGINAL DIN-A3

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
 Grupo IBERDROLA

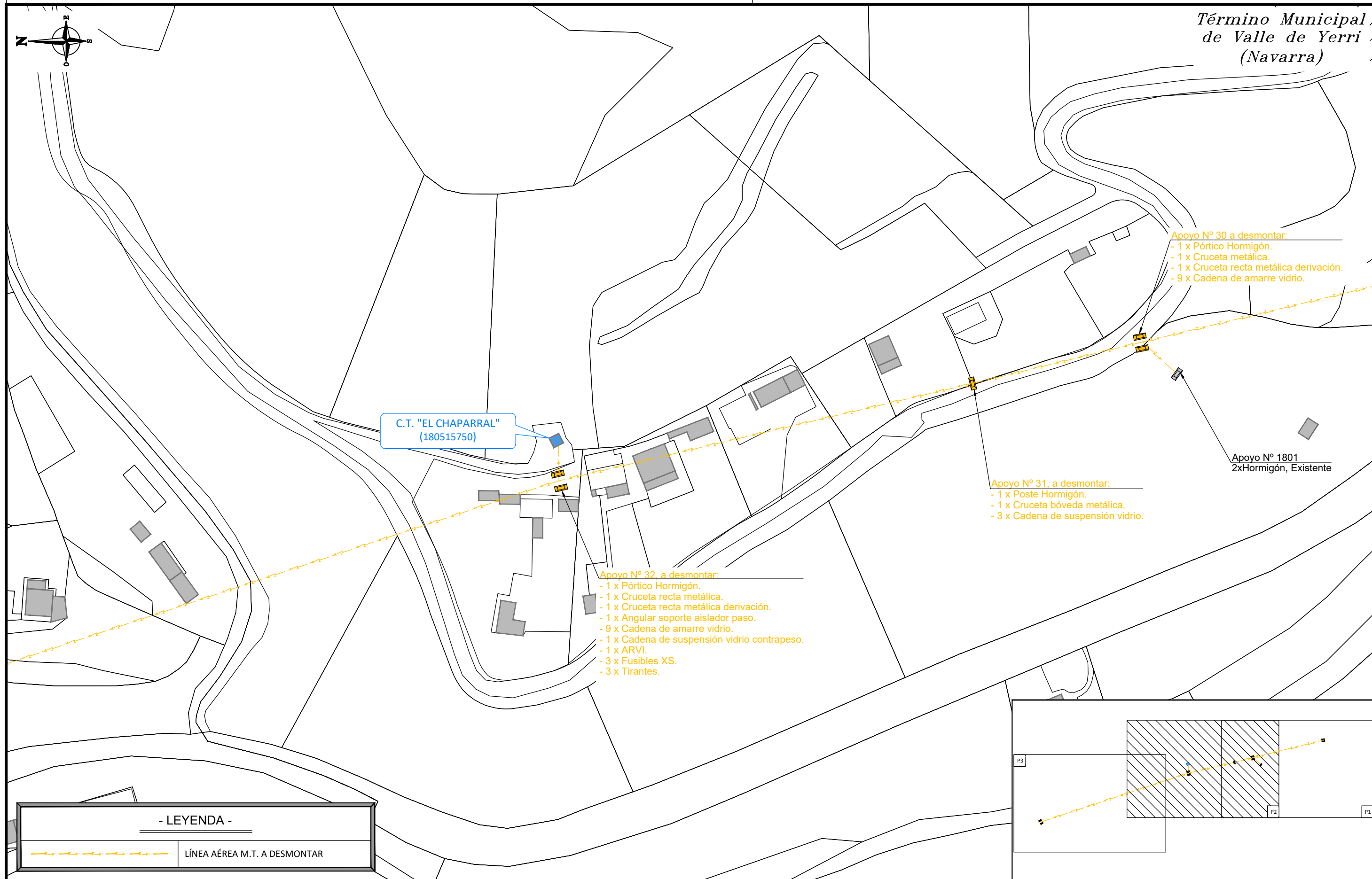
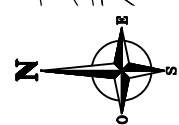
Nº EXPTÉ. IB.:
 ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 5 HOJA: 1 de 3

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
 S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
 ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
 - VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

DESMONTAJE

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
 EL AUTOR DEL PROYECTO:
 INGENIERO INDUSTRIAL:
 PEDRO COTERO ALONSO
 COLEGIADO Nº 1.295



Apoyo Nº 30 a desmontar:
 - 1 x Pórtico Hormigón.
 - 1 x Cruceta metálica.
 - 1 x Cruceta recta metálica derivación.
 - 9 x Cadena de amarre vidrio.

Apoyo Nº 31, a desmontar:
 - 1 x Poste Hormigón.
 - 1 x Cruceta bóveda metálica.
 - 3 x Cadena de suspensión vidrio.

Apoyo Nº 1801
 2xHormigón, Existente

C.T. "EL CHAPARRAL"
 (180515750)

Apoyo Nº 32, a desmontar:
 - 1 x Pórtico Hormigón.
 - 1 x Cruceta recta metálica.
 - 1 x Cruceta recta metálica derivación.
 - 1 x Angular soporte aislador paso.
 - 9 x Cadena de amarre vidrio.
 - 1 x Cadena de suspensión vidrio contrapeso.
 - 1 x ARVI.
 - 3 x Fusibles XS.
 - 3 x Tirantes.

- LEYENDA -

	LÍNEA AÉREA M.T. A DESMONTAR
--	------------------------------

ORIGINAL DIN-A3

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
 Grupo IBERDROLA

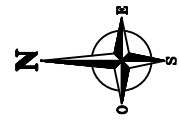
Nº EXPTE. IB.:
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANOS: 5
 HOJAS: 2 de 3

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

DESMONTAJE

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
 EL AUTOR DEL PROYECTO:
 INGENIERO INDUSTRIAL:
 PEDRO COTERO ALONSO
 COLEGIADO Nº 1.295



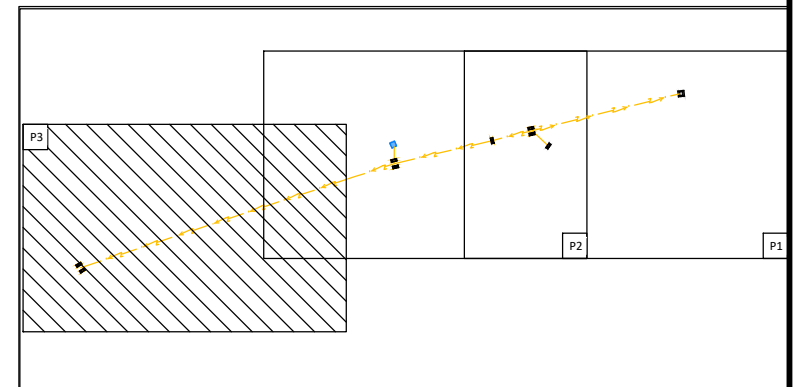
Término Municipal
de Valle de Yerri
(Navarra)

Apoyo Nº 33, a desmontar:
- 1 x Pórtico Hormigón.
- 1 x Cruceta recta metálica.
- 6 x Cadena de amarre vidrio.



- LEYENDA -

 LÍNEA AÉREA M.T. A DESMONTAR



ORIGINAL DIN-A3

0	22/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



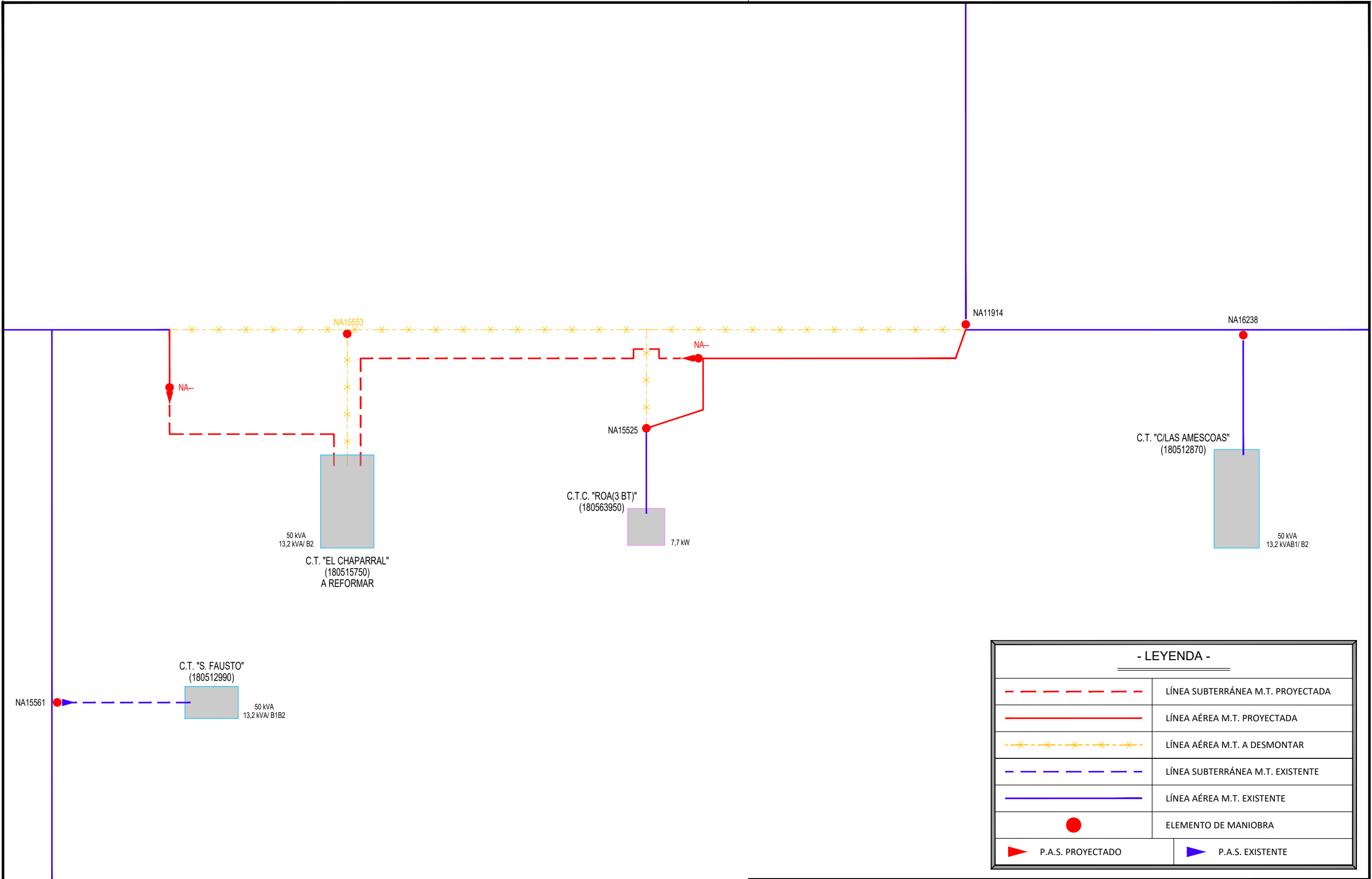
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)



Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

Nº EXPTÉ. IB.:
ESCALAS: 1/1.000
PLANO Nº: 5
HOJA: 3 de 3

DESMONTAJE



- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA M.T. A DESMONTAR
	LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T. EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
	ELEMENTO DE MANIOBRA
	P.A.S. PROYECTADO
	P.A.S. EXISTENTE

0	21/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: S/E

PLANO Nº: 6
HOJA: 1 de 2

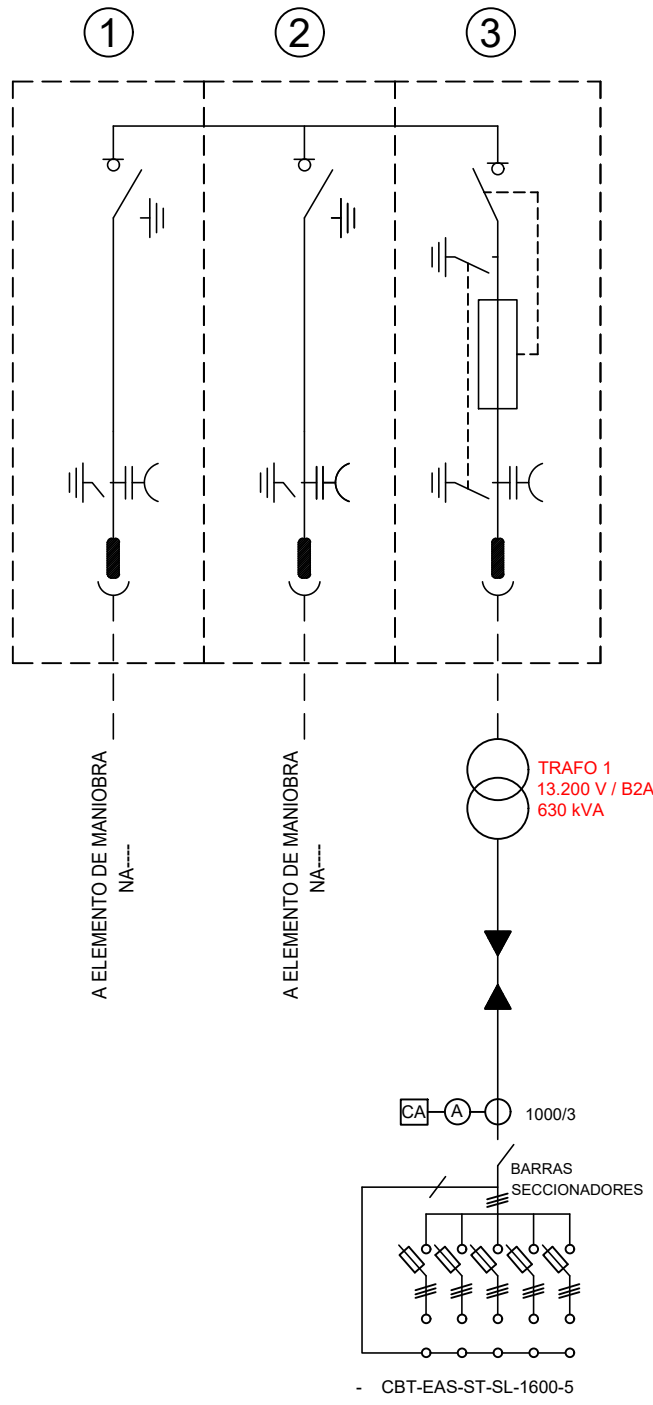
SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 KV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

ESQUEMA UNIFILAR

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

ORIGINAL DIN-A3



CELDA M.T.:
 1.- CELDA FUNCIÓN LÍNEA (CNE/L/SF6/24/TELE)
 2.- CELDA FUNCIÓN LÍNEA (CNE/L/SF6/24/TELE)
 3.- CELDA FUNCIÓN PROTECCIÓN TRANSFORMADOR (CNE/P/F/SF6/24/TELE)

0	22/07/2022	JGF	LMJ	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

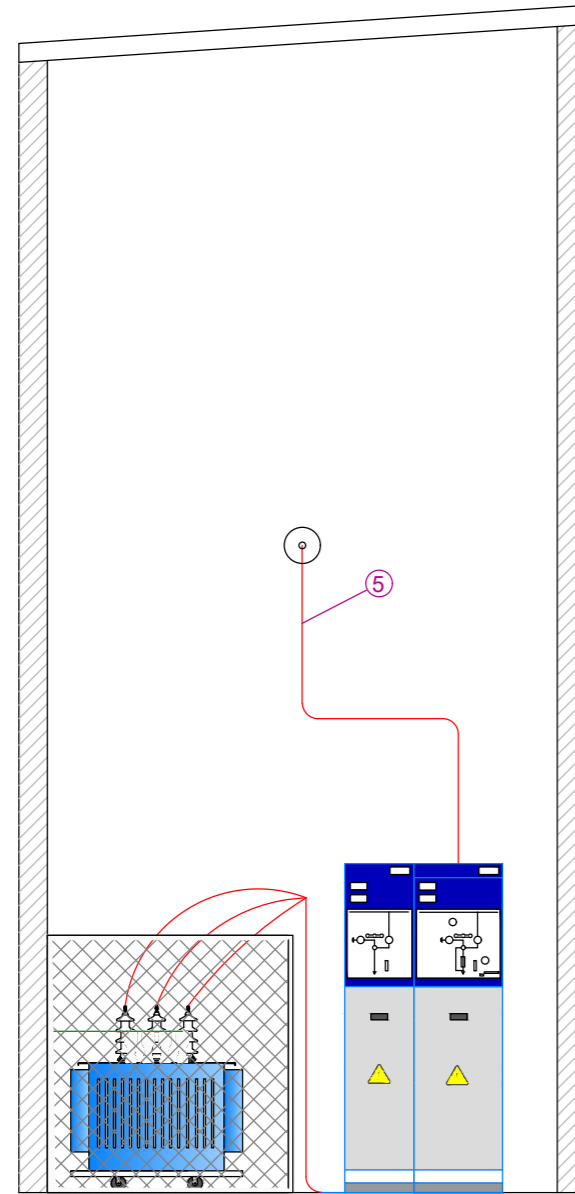

 Nº EXPTE. IB.:
 ESCALAS: S/E
 PLANO Nº: 6
 HOJA: 2 de 2

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYO 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)
ESQUEMA UNIFILAR

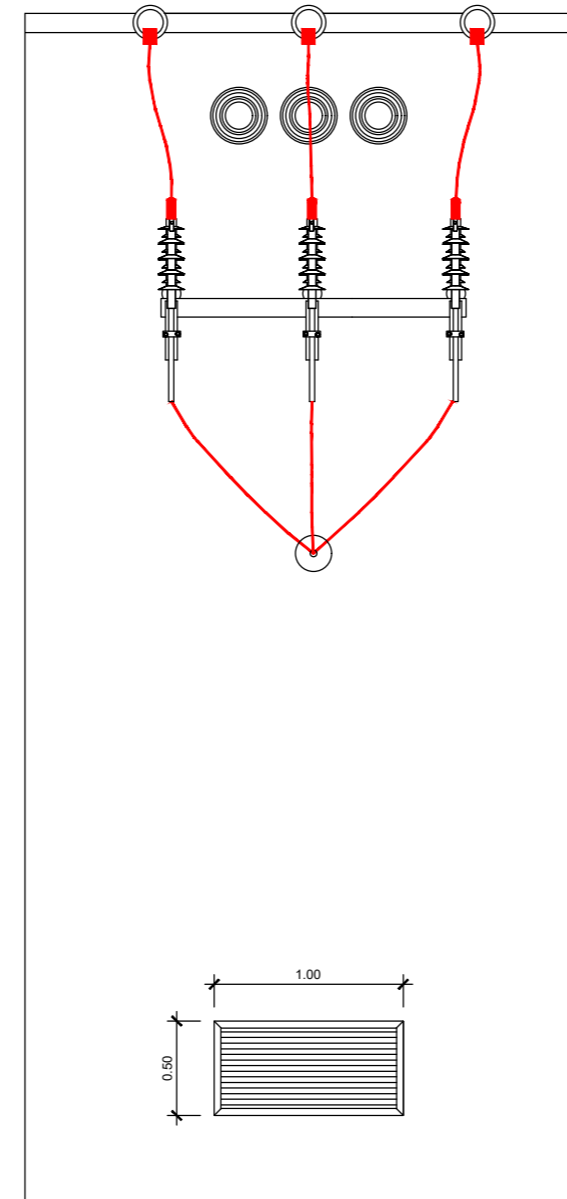

Grupo Hemag
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD
 Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
 EL AUTOR DEL PROYECTO:
 INGENIERO INDUSTRIAL:
 PEDRO COTERO ALONSO
 COLEGIADO Nº 1.295

DIN-A4

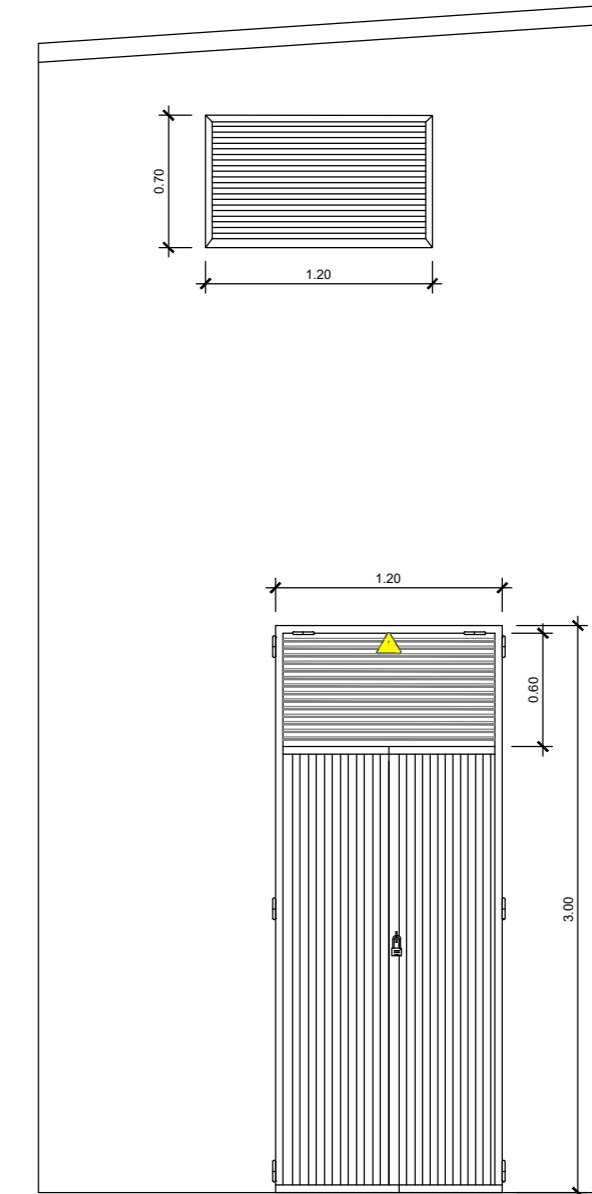
- SECCIÓN A-A -



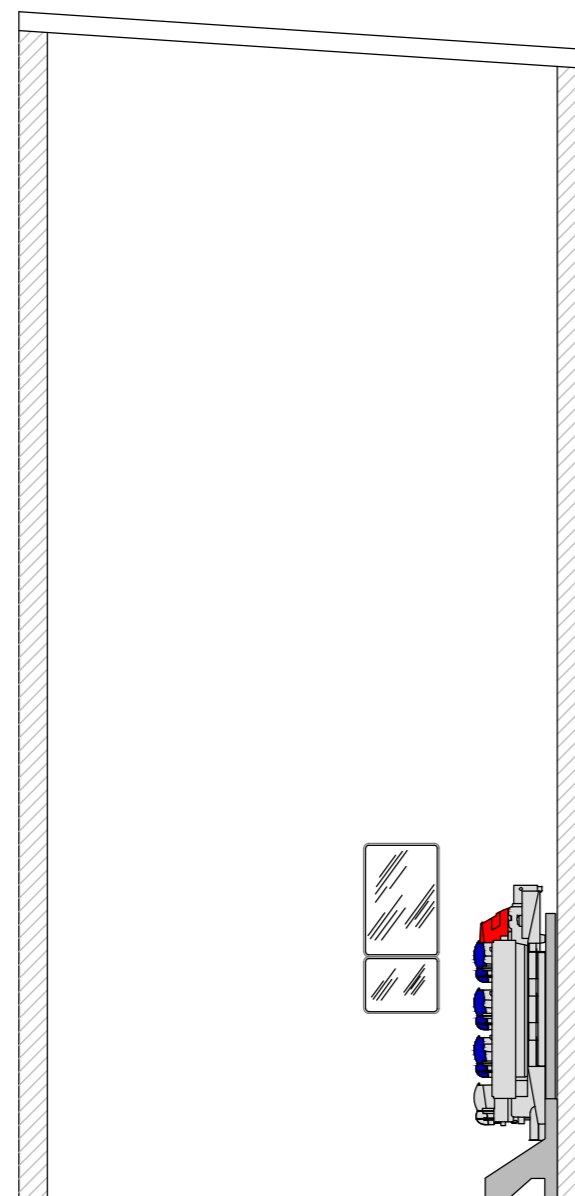
- VISTA TRASERA -



- ALZADO -

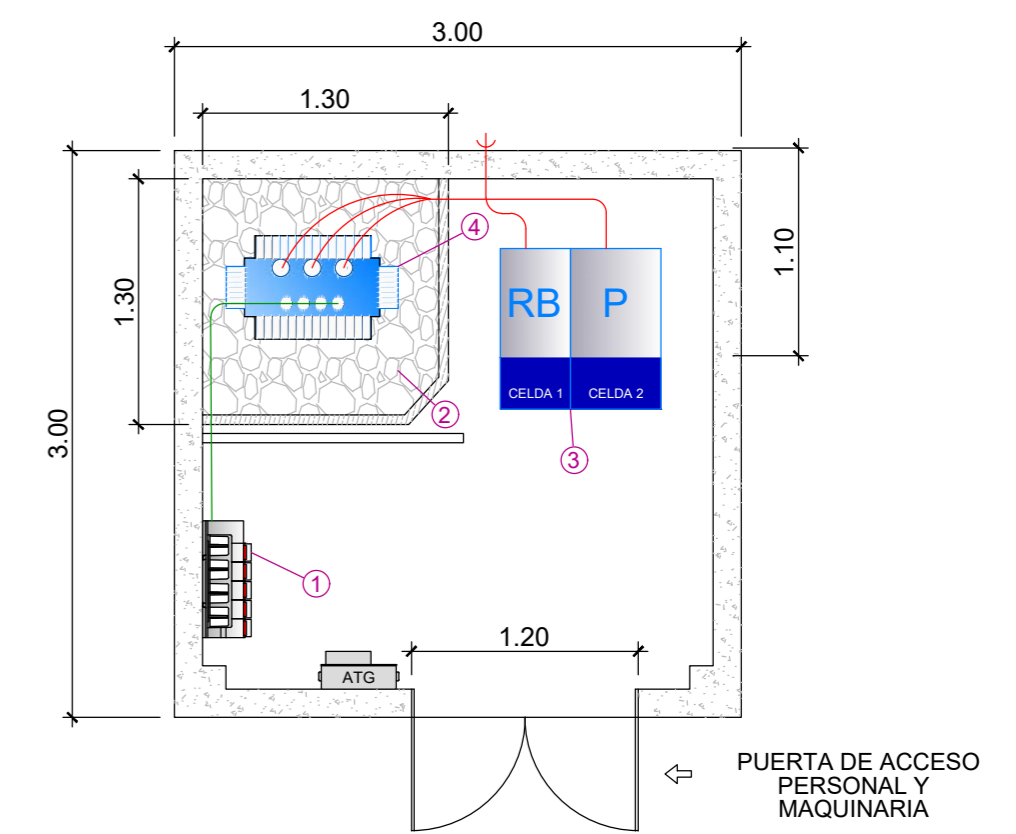


- SECCIÓN B-B -



- 1.- CUADRO DE B.T. TIPO CBTI-CT-AC5.
- 2.- LECHO DE GUIJARROS.
- 3.- CELDAS (RB+P).
- 4.- TRAF0 1 50 kVA, 13,2 kV - 380 - 220 V (B2).
- 5.- CONDUCTOR HEPRZ 3(1x150) mm².

- PLANTA ACTUAL -




PUERTA DE ACCESO PERSONAL Y MAQUINARIA

- ESTADO ACTUAL -

COORDENADAS UTM:
X: 578.045
Y: 4.727.166


EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	26/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO



Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: 1/40

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

PLANO Nº: 7
HOJA: 1 de 2

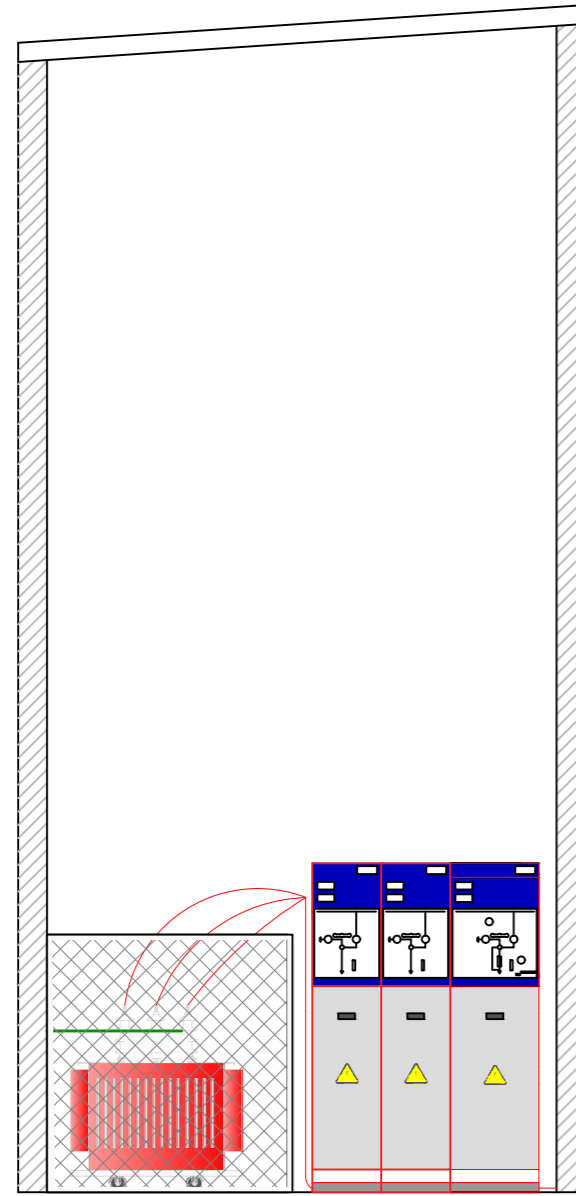


Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

REFORMA C.T. "EL CHAPARRAL"

ORIGINAL DIN-A2

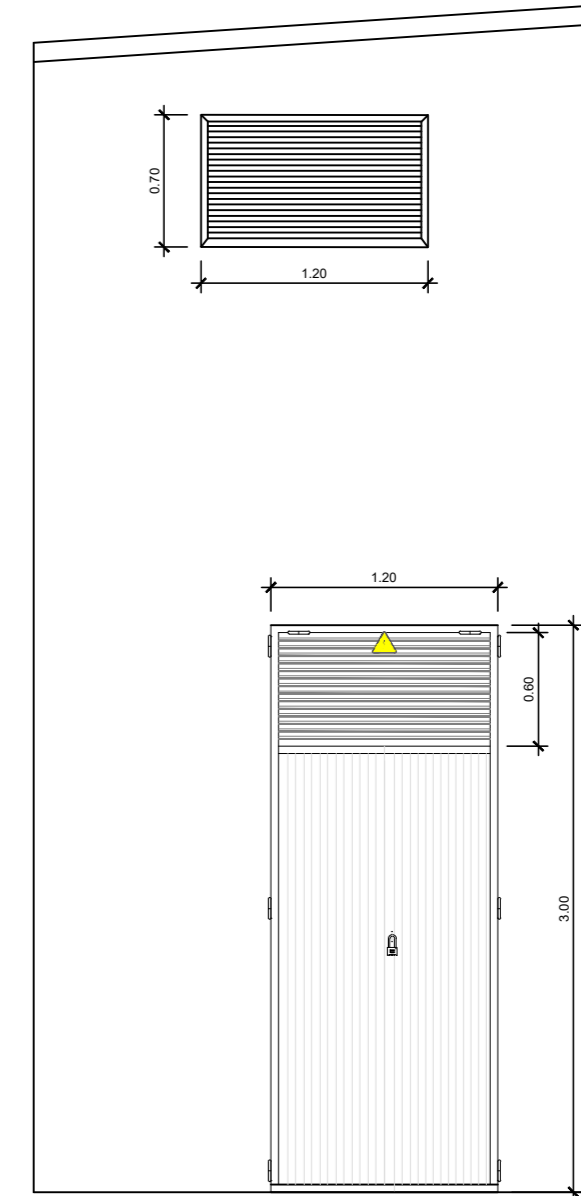
- SECCIÓN A-A -



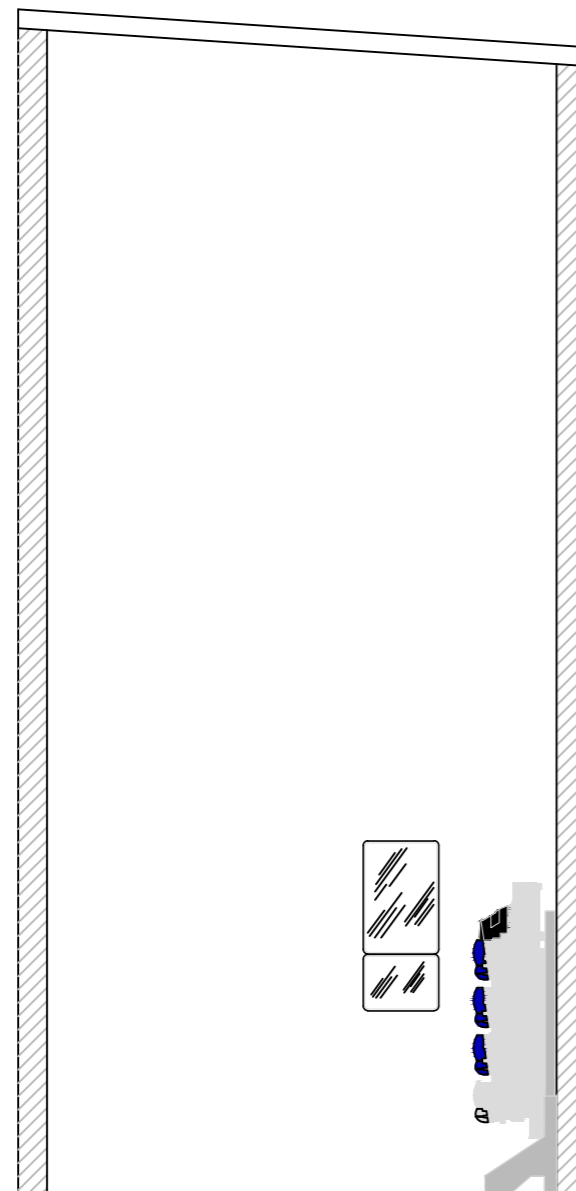
- VISTA TRASERA -



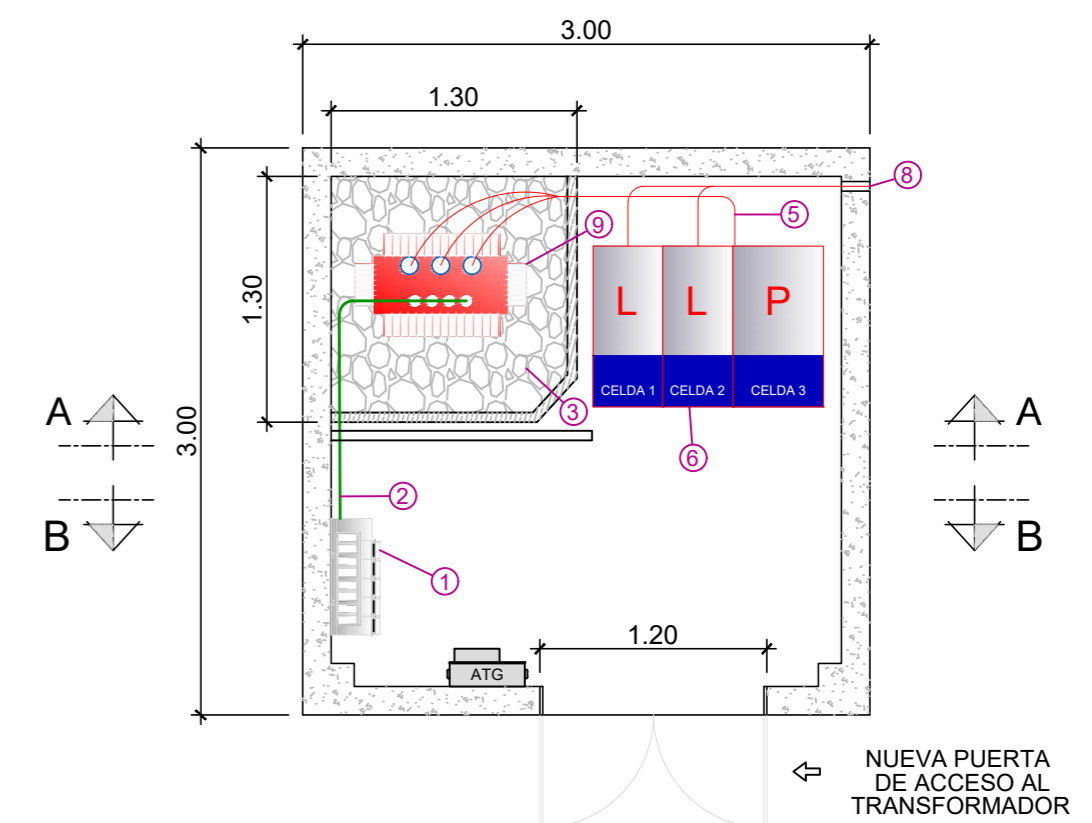
- ALZADO -



- SECCIÓN B-B -



- PLANTA PROYECTADA -




- 1.- CUADRO DE B.T. TIPO CBT-EAS-ST-SL-1600-5 DE 5 SALIDAS EXISTENTE A MANTENER.
- 2.- INTERCONEXIÓN B.T., CONDUCTOR XZ1 3(3x240) + N2 2(1x150) mm² AI.
- 3.- LECHO DE GUIJARROS EXISTENTE.
- 5.- CONDUCTOR HEPRZ1 3(1x50) mm² EXISTENTE.
- 6.- NUEVAS CELDAS NO EXTENSIBLES, ENVOLVENTE METÁLICA SF6 CON TELEMANDO (2L+1P).
- 8.- NUEVO CONDUCTOR HEPRZ1 3(1x240) mm².
- 9.- NUEVO TRAF0 1 630 kVA, 13,2 kV - 400.

- ESTADO PROYECTADO -

COORDENADAS UTM:
X: 578.045
Y: 4.727.166

0	26/07/2022	JGF	LMT	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



Grupos
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE 13,2 kV
S.C. "4680 L03 ESTELLA-UREDERRA"
ENTRE LOS APOYOS 30 Y 32
- VALLE DE YERRI - (NAVARRA)

REFORMA C.T. "EL CHAPARRAL"

Nº REF. HEMAG: 22/064.00121
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
PEDRO COTERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1.295

