

PROYECTO

de línea aérea de media tensión a 13,2 kV, denominado:

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C.
denominada "4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"

Términos municipales de Otxandio y Aramaio
Provincias de Bizkaia y Álava.

OBRA Nº: 101097007

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

Bilbao, septiembre 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 REGLAMENTACIÓN**
- 4 DISPOSICIONES OFICIALES**
- 5 AFECCIONES AMBIENTALES**
- 6 EMPLAZAMIENTO**
- 7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**
- 8 TRAZADO**
 - 8.1 SITUACIÓN
 - 8.2 TRAZADO DE LA INSTALACIÓN
- 9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**
 - 9.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN
- 10 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 calle de Urarte, nº 2, 01010 – Vitoria-Gasteiz – (Álava), 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 la renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. denominada “4659 L05 Otxandiano - Ochandiano”.

La modificación se llevará a cabo para eliminar el tendido aéreo de los tramos, del tipo CU-25, D-28, LA-30 y D-56. Todas las actuaciones proyectadas se realizarán en los términos municipales de Otxandio y Aramaio, pertenecientes a las provincias de Bizkaia y Álava, respectivamente.

Para ello, se realizarán las siguientes actuaciones:

Tramo entre la STR Otxandiano (4659) y el apoyo nº 17, y derivaciones

- + Sustitución del apoyo existente nº 01 por uno nuevo apoyo de celosía tipo C-4500 denominado nº 01N.
 - + Sustitución de los apoyos nº 05, nº 11, nº 14 y nº 15 por nuevos apoyos de celosía tipo C-1.000 denominados nº 05N, nº 11N, nº 14N y nº 15N.
 - + Instalación de crucetas metálicas tipo RC2-S en los nuevos apoyos nº 01N, nº 05N y nº 11N.
 - + Instalación de crucetas metálicas tipo CBTA-C2 en los nuevos apoyos nº 14N y nº 15N.
 - + Instalación de cadenas de amarre con bastones largos de composite en los apoyos proyectados nº 01N, nº 05N y nº 11N.
 - + Instalación de cadenas de suspensión en los nuevos apoyos nº 14N y nº 15N.
 - + Sustitución de las cadenas en todos los apoyos existentes afectados por el cambio de conductor.
 - + Sustitución de las crucetas existentes de los apoyos nº 06 y nº 13 por nuevas crucetas rectas metálicas tipo RH2.
 - + Sustitución de las crucetas existentes de los apoyos nº 09, nº 10 y nº 13 por nuevas crucetas rectas metálicas tipo RC2.
 - + Sustitución de las crucetas existentes de los apoyos nº 12 y nº 13 por nuevas crucetas bóvedas metálicas tipo CBTA-HV2.
 - + Reinstalar los elementos de maniobra tipo fusibles de expulsión (BI48171), (BI48174), (BI48173) de los apoyos nº 03, nº 16 y nº 96, respectivamente.
 - + Instalar el elemento de maniobra tipo fusibles de expulsión (BI08153) del apoyo nº 09 al apoyo nº 08.
 - + Nueva puesta a tierra en anillo y construcción de acera perimetral equipotencial en el nuevo apoyo nº 01N. Además de un sistema de antiescalo.
 - + Construcción de acera perimetral equipotencial en los apoyos existentes nº 03, nº 08 y nº 16.
 - + Instalación de elementos de protección de avifauna en los vanos afectados por la reforma.
 - + Tendido de nuevo conductor tipo 47-AL1/8-ST1A (LA-56) de los tramos que se describen a continuación:
 - Entre el pórtico de la STR “Otxandiano” (4659) y el apoyo existente nº 17.
 - Entre el nuevo apoyo nº 01N y el apoyo existente nº 18.
 - Entre el apoyo existente nº 03 y el apoyo existente nº 95.
 - Entre el apoyo existente nº 07 y el apoyo existente nº 97.
- La longitud a tender suma un total de 1.536 metros en simple circuito.

A raíz de las maniobras descritas, se efectuarán los siguientes desmontajes:

- Desmontaje de seis apoyos de hormigón denominados nº 02, nº 04, nº 05, nº 11, nº 14, nº 15.
- Desmontaje del apoyo metálico denominado nº 01.
- Desmontaje de las crucetas existentes en los apoyos nº 06, nº 09, nº 10, nº 12 y nº 13.
- Desmontaje de los elementos de maniobra tipo fusibles de expulsión BI48171, BI08153, BI48174, BI48173 de los apoyos nº 03, nº 09, nº 16 y nº 96, respectivamente.
- Desmontaje de las cadenas en los apoyos existentes afectados por el cambio de conductor.
- Desmontaje del tendido existente tipo CU-25, D-28, D-56, LA-30 y LA-56 en los tramos descritos anteriormente.

Tramo entre los apoyos nº 27 y nº 48, y derivaciones

- + Sustitución de los apoyos nº 34, nº 36, nº 39, nº 41, nº 45 por nuevos apoyos de celosía tipo C-1.000 denominados nº 34N, nº 36N, nº 39N, nº 41N, nº 45N.
 - + Sustitución de los apoyos nº 44 y nº 47 por nuevos apoyos de celosía tipo C-2.000 denominados nº 44N, nº 47N y nº 59N.
 - + Sustitución del apoyo nº 46 por un nuevo apoyo de hormitgón tipo HV-630 denominado nº 46N.
 - + Instalación de crucetas metálicas tipo RC2-S en los nuevos apoyos nº 34N, nº 36N, nº 39N, nº 41N, nº 44N, nº 45N, nº 47N y nº 59N.
 - + Instalación de una cruceta metálica tipo CBTA-HV2 en el nuevo apoyo nº 46N.
 - + Nuevas cadenas de amarre con bastones largos de composite en los apoyos proyectados nº 34N, nº 36N, nº 39N, nº 41N, nº 44N, nº 45N, nº 47N y nº 59N.
 - + Instalación de cadenas de suspensión en el nuevo apoyo nº 46N.
 - + Sustitución de las cadenas en todos los apoyos existentes afectados por el cambio de conductor.
 - + Sustitución de las crucetas existentes de los apoyos nº 28, nº 31 y nº 42, por nuevas crucetas metálicas tipo CBTA-HV2.
 - + Sustitución de la cruceta existente del apoyo nº 33 por una nueva cruceta metálicas tipo CBTA-C2.
 - + Reinstalar los elementos de maniobra tipo fusibles de expulsión (VI40138) en el apoyo existente nº48
 - + Instalación del elemento de maniobra tipo fusibles de expulsión (VI41575) en el nuevo apoyo nº 59N. Además, de una nueva puesta a tierra en anillo y construcción de acera perimetral equipotencial con un sistema de antiescalo.
 - + Instalación del elemento de maniobra tipo fusibles de expulsión (VI41572) en el apoyo existente nº 100. Además, de una nueva puesta a tierra en anillo y construcción de acera perimetral equipotencial.
 - + Instalación del elemento de maniobra tipo fusibles de expulsión (VI40137) en el apoyo existente nº 61. Además, de una nueva puesta a tierra en anillo y construcción de acera perimetral equipotencial con un sistema de antiescalo.
 - + Instalación de elementos de protección de avifauna en los vanos afectados por la reforma.
 - + Tendido de nuevo conductor tipo 47-AL1/8-ST1A (LA-56) de los tramos que se describen a continuación:
 - Entre el apoyo existente nº 27 y el apoyo existente nº 48.
 - Entre el apoyo existente nº 30 y el apoyo existente nº 60.
 - Entre el nuevo apoyo nº 44N y el apoyo existente nº 61.
 - Entre el apoyo existente nº 48 y el apoyo existente nº 49.
- La longitud a tender suma un total de 2.026 metros en simple circuito.

A raíz de las maniobras descritas, se efectuarán los siguientes desmontajes:

- Desmontaje de diez apoyos de hormigón denominados nº 34, nº 35, nº 36, nº 39, nº 40, nº 41, nº 45, nº 46, nº 47 y nº 59.
- Desmontaje del apoyo metálico denominado nº 44.
- Desmontaje de las crucetas existentes en los apoyos nº 28, nº 31, nº 33 y nº 42.
- Desmontaje de los elementos de maniobra tipo fusibles de expulsión VI40138 y VI41575 de los apoyos nº 48 y nº 59, respectivamente.
- Desmontaje de las cadenas en los apoyos existentes afectados por el cambio de conductor.
- Desmontaje del tendido existente tipo D-56, LA-30 y LA-56 en los tramos descritos anteriormente.

Tramo entre los apoyos nº 74 y nº 76

- + Tendido de nuevo conductor tipo 47-AL1/8-ST1A (LA-56) en el vano comprendido entre los apoyos existentes nº 74 y nº 76 con una longitud de 123 metros en simple circuito.
- + Nueva puesta a tierra en anillo y construcción de acera perimetral equipotencial en el apoyo existente nº 74.

A raíz de las maniobras descritas, se efectuarán los siguientes desmontajes:

- Desmontaje del tendido actual con conductor tipo LA-30 entre los apoyos nº 74 y nº 76. La longitud a desmontar suma un total de 122 metros en simple circuito.

3 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) y **M.T. 2.21.60** “*Proyecto tipo línea aérea de media tensión simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL 1/8-ST1A (LA 56)*” (Edición 06 - 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 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.

4 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.

Las obras a que se refiere este proyecto se someterá a lo dispuesto en el Decreto del Gobierno Vasco 48/2020, de 31 de marzo de 2020, publicado en el B.O.P.V. el 24 de abril de 2020.

5 AFECIONES AMBIENTALES

Este proyecto estará sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada, tal y como se indica en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y en la ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental en Euskadi.

Asimismo, parte del trazado del proyecto se encuentra dentro de la zona periférica de protección de la Z.E.C. "Embalses del sistema del Zadorra" (ES2110011).

Por último, en lo que corresponde a la protección de la avifauna, parte del trazado objeto del proyecto se ubica en las zonas "EMBALSES ZADORRA" y "URKIOLA" recogida en la "ORDEN de 6 de mayo de 2016, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves amenazadas y se publican las zonas de protección para la avifauna en las que serán de aplicación las medidas para la salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión". En consecuencia, se aplica 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".

6 EMPLAZAMIENTO

Todas las actuaciones antes mencionadas se realizarán en los términos municipales de Otxandio y Aramaio, pertenecientes a las provincias de Bizkaia y Álava, respectivamente. Como se indica en los planos adjuntos.

7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

FINALIDAD:	Eliminar el tendido aéreo existente de los tramos, del tipo CU-25, D-28, LA-30 y D-56.
AYUNTAMIENTO:	Otxandio y Aramaio.
PROVINCIA:	Bizkaia y Álava.
ORGANISMOS AFECTADOS:	<ul style="list-style-type: none">• Ayuntamiento de Otxandio.• Ayuntamiento de Aramaio.• Agencia Vasca del Agua (URA).• Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Infraestructuras Viarias.• Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural. Dirección General de Agricultura.• Telefónica de España, S.A.U.

8 TRAZADO

8.1 SITUACIÓN

Todas las actuaciones antes mencionadas se realizarán en los términos municipales de Otxandio y Aramaio, pertenecientes a las provincias de Bizkaia y Álava, respectivamente. Como se indica en los planos adjuntos.

8.2 TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

El trazado de la nueva instalación estará formado por nueve tramos aéreos, pertenecientes a la línea de 13,2 kV S.C. "4659 L05 Otxandiano - Ochandiano" que se tenderá con conductores tipo 47-AL1/8-ST1A (LA-56), según planos adjuntos.

Los tramos serán:

Tramo entre la STR Otxandiano (4659) y el apoyo nº 17

- **TRAMO 1:** Este tramo tendrá su origen en el pórtico de la STR "Otxandiano" (4659) (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 527.764; Y: 4.765.479) (*Punto 1*) y terminará en el apoyo existente nº 17, donde se ubica el CTI "Gomilaz" 170030100 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 528.497; Y: 4.764.423) (*Punto 2*).
- **TRAMO 2:** Este tramo de derivación tendrá su origen en el nuevo apoyo nº 01N (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 527.784; Y: 4.765.458) (*Punto 3*) y terminará en el apoyo existente nº 18 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 527.810; Y: 4.765.514) (*Punto 4*).
- **TRAMO 3:** Este tramo de derivación tendrá su origen en el apoyo existente nº 03 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 527.871; Y: 4.765.370) (*Punto 5*) y terminará en el apoyo existente nº 95, donde se ubica el CTI "Arkotxe" 170030140 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 527.883; Y: 4.765.366) (*Punto 6*).
- **TRAMO 4:** Este tramo de derivación tendrá su origen en el apoyo existente nº 07 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 528.038; Y: 4.765.180) (*Punto 7*) y terminará en el apoyo existente nº 97 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 528.096; Y: 4.765.297) (*Punto 8*).

Tramo entre los apoyos nº 27 y nº 48

- **TRAMO 5:** Este tramo tendrá su origen en el apoyo existente nº 27 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 528.353; Y: 4.765.764) (*Punto 9*) y terminará en el apoyo existente nº 48 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 529.930; Y: 4.766.282) (*Punto 10*).
- **TRAMO 6:** Este tramo de derivación tendrá su origen en el apoyo existente nº 30 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 528.513; Y: 4.765.630) (*Punto 11*) y terminará en el apoyo existente nº 60, donde se ubica el CTI "Mañondo" 170030160 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 528.548; Y: 4.765.464) (*Punto 12*).
- **TRAMO 7:** Este tramo de derivación tendrá su origen en el nuevo apoyo nº 44N (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 529.536; Y: 4.765.950) (*Punto 13*) y terminará en el apoyo existente nº 61 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 529.543; Y: 4.765.941) (*Punto 14*).
- **TRAMO 8:** Este tramo de derivación tendrá su origen en el apoyo existente nº 48 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 529.930; Y: 4.766.282) (*Punto 10*) y terminará en el apoyo existente nº 49, donde se ubica el CTI "Oleta I" 170030220 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 529.941; Y: 4.766.281) (*Punto 15*).

Tramo entre los apoyos nº 74 y nº 76

- **TRAMO 9:** Este tramo tendrá su origen en el apoyo existente nº 74 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 530.506; Y: 4.764.516) (*Punto 16*) y terminará en el apoyo existente nº 76 (Coordenadas UTM30 ETRS89, X: 530.524; Y: 4.764.394) (*Punto 17*).

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

Tramo	Origen	Final	Línea	Longitud
1	Pórtico de la STR "Otxandiano" (4659) (Punto 1)	Apoyo existente nº 17 (CTI "Gomilaz" 170030100) (Punto 2)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1.331 m.
2	Nuevo apoyo nº 01N (Punto 3)	Apoyo existente nº 18 (Punto 4)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	62 m.
3	Apoyo existente nº 03 (Punto 5)	Apoyo existente nº 95 (CTI "Arkotxe" 170030140) (Punto 6)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	13 m.
4	Apoyo existente nº 07 (Punto 7)	Apoyo existente nº 97 (Punto 8)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	130 m.
5	Apoyo existente nº 27 (Punto 9)	Apoyo existente nº 48 (Punto 10)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1.834 m.
6	Apoyo existente nº 30 (Punto 11)	Apoyo existente nº 60 (CTI "Mañondo" 170030160) (Punto 12)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano Ochandiano	170 m.
7	Nuevo apoyo nº 44N (Punto 13)	Apoyo existente nº 61 (Punto 14)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	11 m.
8	Apoyo existente nº 48 (Punto 10)	Apoyo existente nº 49 (CTI "Oleta I" 170030220) (Punto 15)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	11 m.
9	Apoyo existente nº 74 (Punto 16)	Apoyo existente nº 76 (Punto 17)	4659 L05 Ochandiano	123 m.
			TOTAL:	3.685 m.

9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

9.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

9.1.1 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).
AISLAMIENTO:	COMPOSITE.
APOYO:	METÁLICOS DE CELOSÍA. TIPO C. HORMIGÓN, TIPO HV.
CRUCETAS / ARMADOS:	CRUCETA RECTA METÁLICA, TIPO RC-S. CRUCETA RECTA METÁLICA, TIPO CBTA-C CRUCETA RECTA METÁLICA, TIPO CBTA-HV. CRUCETA RECTA METÁLICA, TIPO RH.

9.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

9.1.2.1 Conductor

El conductor 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)
Sección de aluminio [mm ²]	46,8
Sección de acero [mm ²]	7,79
Sección total [mm ²]	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro aparente del cable [mm]	9,45
Módulo de elasticidad [daN/mm ²]	7.900
Carga de rotura [daN]	1.629
Coefficiente de dilatación [°C ⁻¹]	19,1x10 ⁻⁶
Masa aproximada [kg/km]	188,8
Resistencia eléctrica a 20 °C [Ω/km]	0,6129
Densidad de corriente [A/mm ²]	3,651

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.

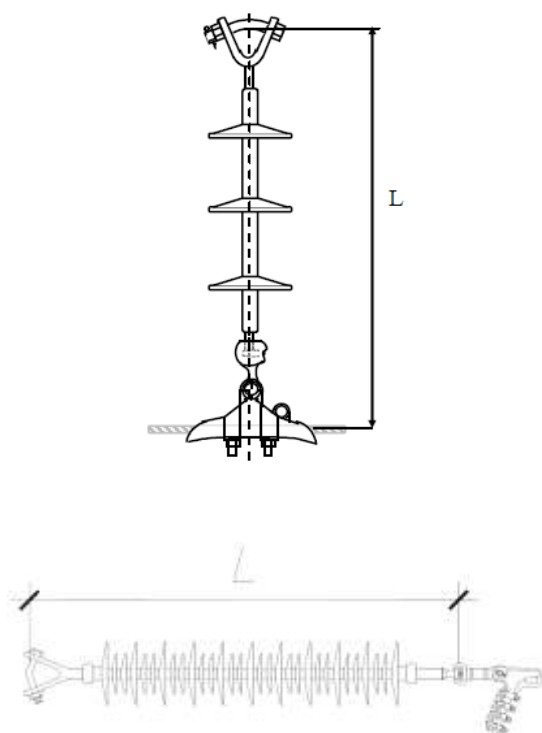
Se empleará aislamiento de composite según norma N.I. 48.08.01. Las cadenas estarán formadas por aisladores cuyas características son:

Aislador tipo U70YB30P AL:

- Material Composite.
- Carga de rotura 7.000 daN.
- Línea de fuga 1.120 mm.
- Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto. 95 kV eficaces.
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 215 kV.
- Longitud total 1.170 mm.

9.1.2.3 Formación de cadenas

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



Suspensión normal	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70YB20P
1	Alojamiento de rótula protección R16/17.
1	Grapa de suspensión GS-1-I (47-AL)
L = 480 mm	
Suspensión reforzada	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70YB20P
1	Alojamiento de rótula protección R16/17.
1	Grapa de suspensión GS-2-I (47-AL)
1	Varilla de protección VPP-56 (47-AL)
L = 484 mm	
Amarre	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70YB30P AL
1	Alojamiento de rótula protección R16/17P.
1	Grapa de amarre GA-1-I (47-AL)
L = 1.170 mm	

9.1.2.4 Apoyos

Se proyectan 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.

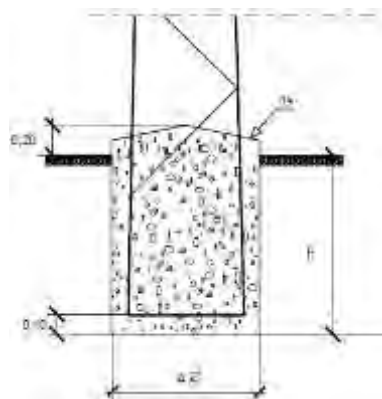
También se proyectan apoyos de hormigón armado vibrado, según la norma UNE 207016, recogidos en la N.I. 52.04.01.

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.

9.1.2.5 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).

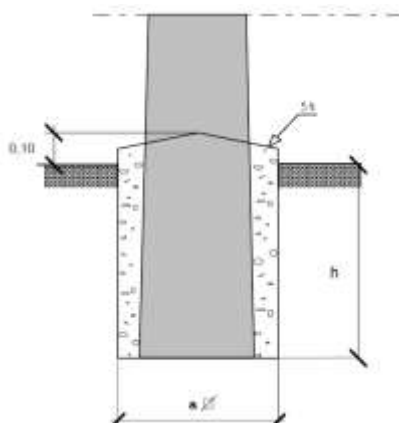
CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍA TIPO C



APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación IBERDROLA	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C500-10E	0,95	1,05	1,39	1,66
C500-11E	0,99	1,77	1,74	1,91
C500-14E	1,07	1,85	2,12	2,33
C500-16E	1,14	1,93	2,51	2,74
C500-18E	1,22	2,06	2,98	3,25
C1000-12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000-14E	1,09	2,06	2,41	2,58
C1000-16E	1,15	2,15	2,82	3,01
C1000-18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000-20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000-22E	1,39	2,32	4,37	4,76
C2000-12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000-14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000-16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000-18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000-20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000-22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C3000-12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000-14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000-16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000-18E	1,26	2,69	4,21	4,44
C3000-20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000-22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación IBERDROLA	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C4500-12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500-14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500-16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500-18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500-20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500-22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000-12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000-14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000-16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000-18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000-20E	2,04	2,98	12,52	12,96
C7000-22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000-24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000-26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000-12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000-14E	1,53	3,08	7,15	7,50
C9000-16E	1,69	3,09	8,83	9,20
C9000-18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000-20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000-22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000-24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000-26E	2,56	3,20	20,97	21,60

CIMENTACIONES PARA APOYOS DE HORMIGÓN ARMADO VIBRADO



APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación IBERDROLA	a m	h m	Vol. Exc. m³	Vol. Horm. m³
HV160-9R	0,50	1,44	0,36	0,299
HV160-11R	0,55	1,51	0,45	0,373
HV250-9R	0,50	1,57	0,38	0,315
HV250-11R	0,55	1,64	0,48	0,403
HV250-13R	0,60	1,70	0,61	0,490
HV400-9R	0,55	1,70	0,51	0,409
HV400-11R	0,60	1,77	0,63	0,501
HV400-13R	0,65	1,83	0,77	0,601
HV630-9R	0,60	1,83	0,65	0,538
HV630-11R	0,65	1,91	0,80	0,671
HV630-13R	0,70	1,97	0,98	0,793
HV630-15R	0,75	2,03	1,14	0,934
HV630-17R	0,80	2,08	1,33	1,065
HV800-9R	0,60	1,94	0,68	0,588
HV800-11R	0,65	2,01	0,84	0,707
HV800-13R	0,70	2,06	1,01	0,835
HV800-15R	0,75	2,13	1,19	0,972
HV800-17R	0,80	2,18	1,39	1,119
HV1000-9R	0,70	1,96	0,96	0,823
HV1000-11R	0,75	2,04	1,14	0,971
HV1000-13R	0,80	2,11	1,35	1,127
HV1000-15R	0,85	2,17	1,56	1,294
HV1000-17R	0,90	2,22	1,79	1,470
HV1600-9R	0,70	2,19	1,07	0,919
HV1600-11R	0,75	2,28	1,28	1,082
HV1600-13R	0,80	2,35	1,50	1,255
HV1600-15R	0,85	2,42	1,74	1,438
HV1600-17R	0,90	2,47	2,00	1,631

9.1.2.6 Señalización de los apoyos

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

9.1.2.7 Numeración de los apoyos

El apoyo proyectado se numerará, empleando para ello placas y números de señalización según la norma N.I. 29.05.01.

9.1.2.8 Elementos para la protección de la avifauna

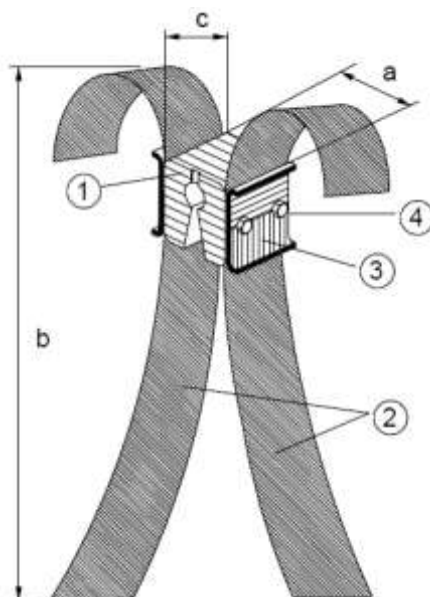
Se proyecta la instalación de elementos para la protección de la avifauna en los apoyos existentes como en los nuevos apoyos. La proyección de estos elementos se hará de acuerdo con lo especificado en el M.T. 2.22.01 "Instalación de elementos para la protección de la avifauna en líneas aéreas de alta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

9.1.2.8.1 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.

9.1.2.8.2 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 lo especificado en el RD 1432/2008:

- La separación entre balizas en un mismo conductor no superará los 20 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 un máximo de 10 m.
- La instalación de los elementos comenzará, preferentemente, en el conductor central.

9.1.2.9 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.

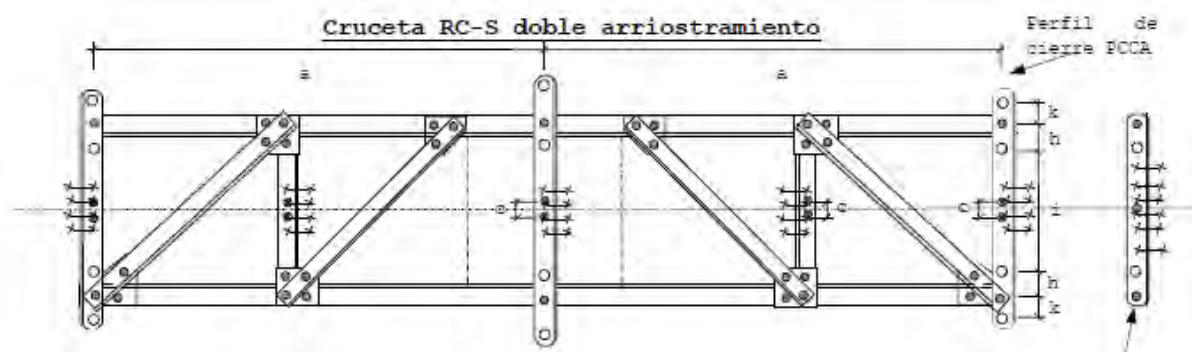
Las especificaciones técnicas de los pararrayos vienen recogidas en la norma N.I. 75.30.02 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV".

9.1.2.10 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**

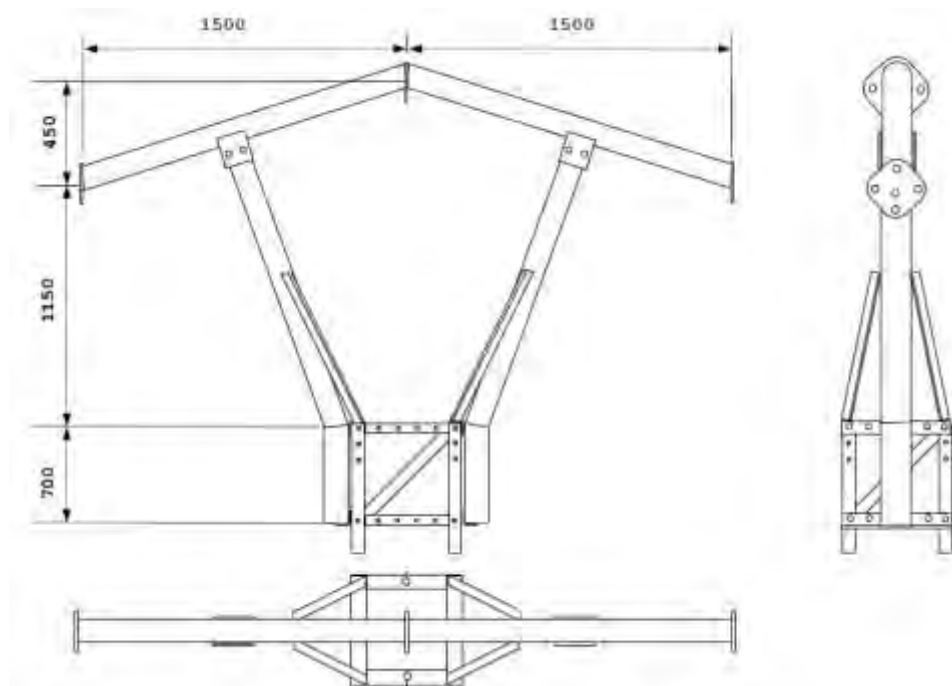


Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231213
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.

➤ **Cruceta Bóveda CBTA-C, según N.I. 52.59.04**

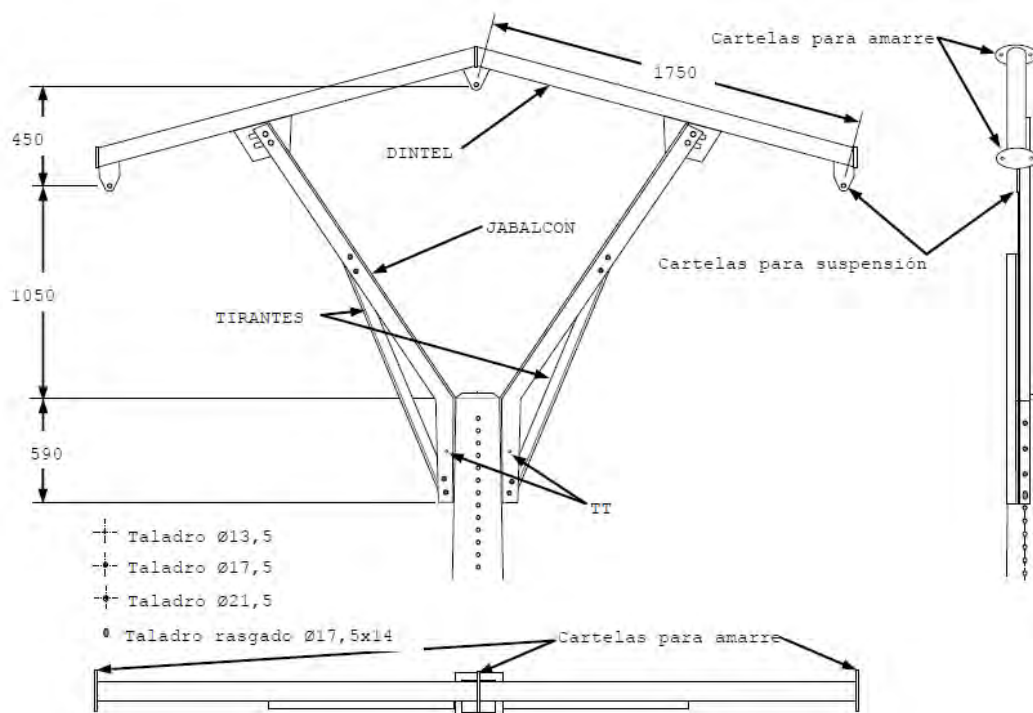


Designación	Esfuerzo longitudinal admisible daN	Masa (aprox.) kg	Esfuerzo vertical admisible daN	Nº de Plano	Código
CBTA-C1-1500	667	120	200	984903	5231455
CBTA-C2-1500	1500	140	300	984904	5231456

Significado de las siglas que componen la designación:

- CBTA: Cruceta Bóveda de Tubo Avifauna.
- C: para apoyos de celosía tipo "C".
- 1 o 2: distingue el tipo de esfuerzo nominal.
- 1500: corresponde a la separación entre fases contiguas, expresada en mm.

➤ **Cruceta Bóveda CBTA-HV, según N.I. 52.59.04**

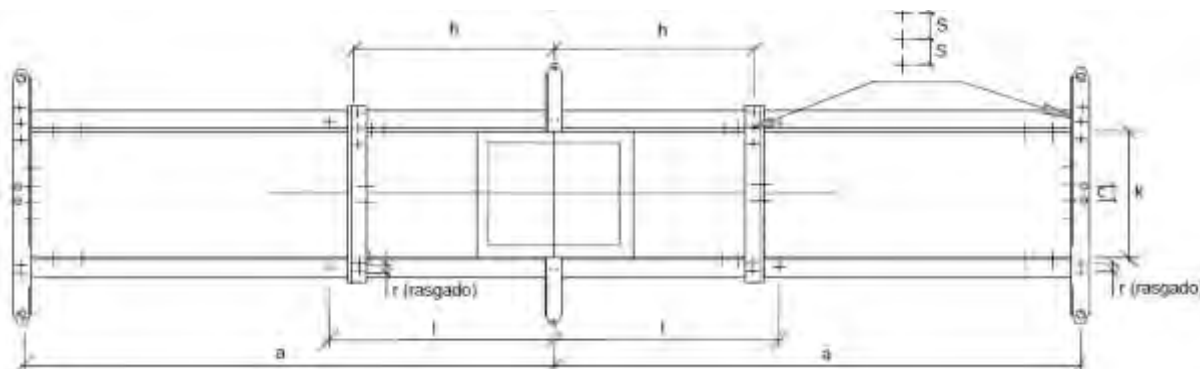


Designación	Esfuerzo Longitudinal admisible daN	Separación entre fases contiguas mm	Masa (aprox.) Kg	Nº de plano	Código
CBTA-HV1-1750	125	1750	104,60	984905	5230155
CBTA-HV1-2000		2000	108,85	984906	5230156
CBTA-HV2-1750	225	1750	111,15	984907	5230157
CBTA-HV2-2000		2000	115,40	984908	5230158

Significado de las siglas que componen la designación:

- CBTA: Cruceta Bóveda de Tubo Avifauna.
- HV1, HV2: para apoyos de hormigón (HV) o chapa (CH) y tipo de esfuerzo longitudinal.
- 1750/2000: corresponde a la separación entre fases contiguas, expresada en mm.

➤ **Cruceta recta RH, 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 planos	Código
RH1-15/14A	250	1.500	64,95	982.997	5231351
RH1-20/14A	250	2.000	99,38	983.001	5231353
RH2-15/14A	450	1.500	87,52	983.003	5231355
RH2-20/14A	450	2.000	145,55	982.999	5231357

Significado de las siglas que componen la designación:

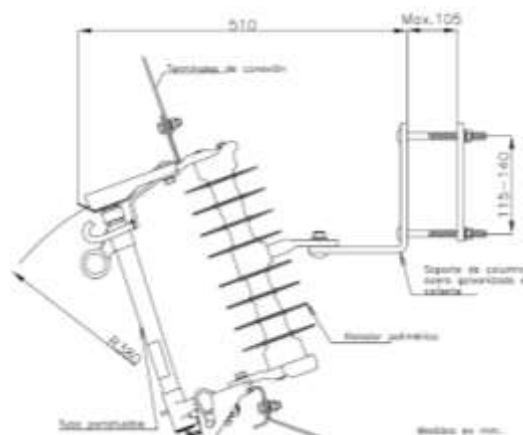
- RH: cruceta recta para apoyos de hormigón y chapa metálica.
- 1 o 2: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 250 daN (1) y 450 daN (2).
- 15 o 20: corresponde a la longitud de la cota "a", expresada en dm.
- 14A: corresponde a la distancia máxima, en cm, de separación entre las vigas de la cruceta, en función de la geometría del apoyo, su tipo y esfuerzo nominal. Apoyos de chapa de 400 a 1600 daN y postes de hormigón (HV) de 400 a 1000 daN.

9.1.2.11 Elementos de maniobra

9.1.2.11.1 Fusibles XS

Los fusibles XS cumplen la norma UNE 21 120 - 2 y están recogidos en la norma N.I. 75.06.11. A continuación se muestra la tabla con los diseños normalizados y la figura con su diseño a título orientativo.

Designación	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	Para nivel de contaminación equivalente (*)	Código
BE-CFE 24	24	200	III y IV	75 07 100
BE-CFEV 36	36	200	III y IV	75 08 100
F-CFE 24	24	100		75 07 104
F-CFE 36	36	100		75 08 104
CS-CFE 24	24	200		75 07 101
CS-CFE 36	36	200		75 08 101
CFE 24	24	200	III y IV	75 07 130
CFEV 36	36	200	III y IV	75 08 130
FE-3	24 y 36	3		75 06 107
FE-6		6		75 06 108
FE-10		10		75 06 101
FE-20		20		75 06 124



Sus características son:

- Tensión asignada 24/36 kV
- Intensidad asignada ver tabla

Diseño	Fusibles A	Portafusible A	Cuchilla Seccionadora A	Poder de corte kAef.
200	24-36 kV	100	200	5

- Nivel de aislamiento ver tabla

Tensión asignada kV	Tensión soportada a los impulsos de tipo rayo kV (valor de cresta)		Tensión soportada bajo línea a frecuencia industrial kV (valor eficaz)	
	A tierra	Sobre la distancia de aislamiento	A tierra	Sobre la distancia de aislamiento
24	125	145	50	50
36	170	195	70	50

- Características tiempo/corriente ver tabla

I_n A	I_{E300}		I_{E10}		$I_{E0,1}$	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
3	3	10	13	40	130	430
6	10	25	30	65	250	450
10	15	35	30	105	250	600
20	30	75	40	200	250	950

- Intensidad admisible de corta duración 8 kA
- Tiempo de duración 1 s
- Valor de cresta de la intensidad asignada admisible 20 kA
- Características mecánicas 4,5 daN Tracc.
- Tiempo de esfuerzo 10s

9.1.2.12 Tomas de tierra

9.1.2.12.1 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.

9.1.2.12.2 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:

- Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- 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 a 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.

9.1.2.12.3 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.

9.1.2.12.4 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.

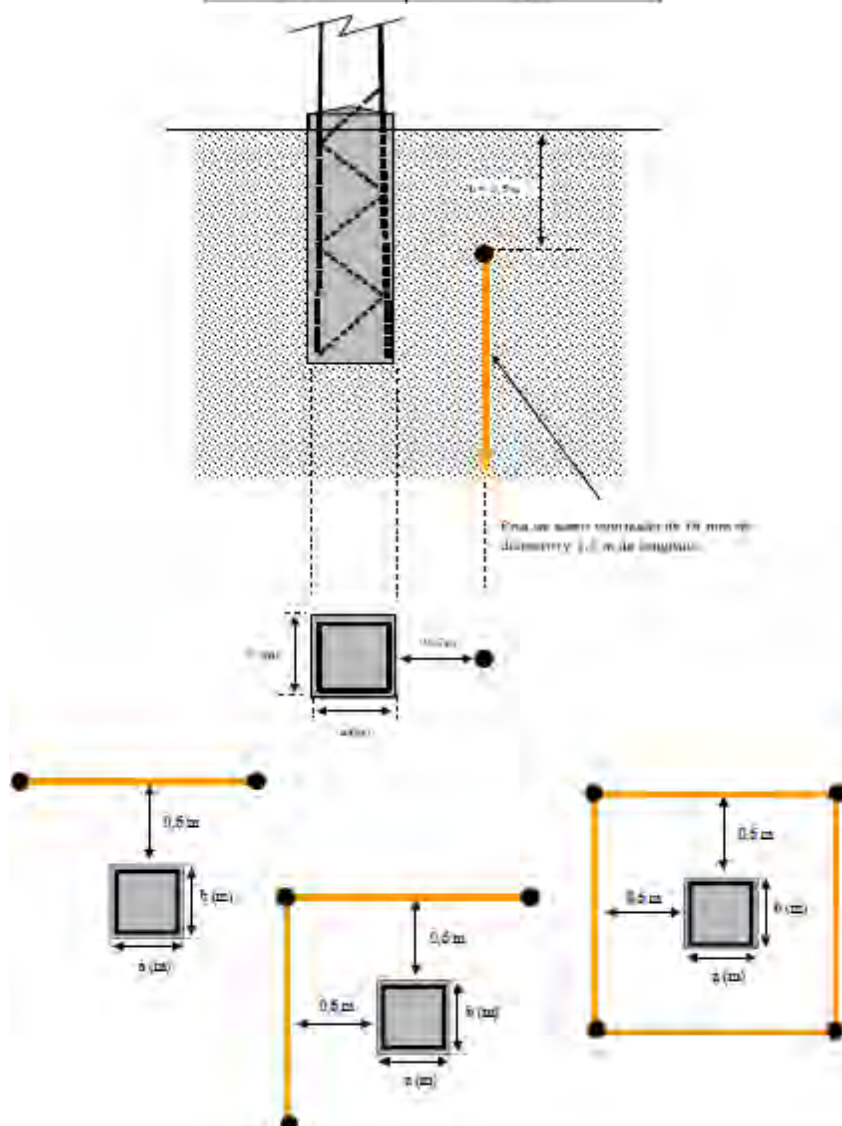
Apoyos no frecuentados: Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

9.1.2.12.5 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 50 mm² de sección.

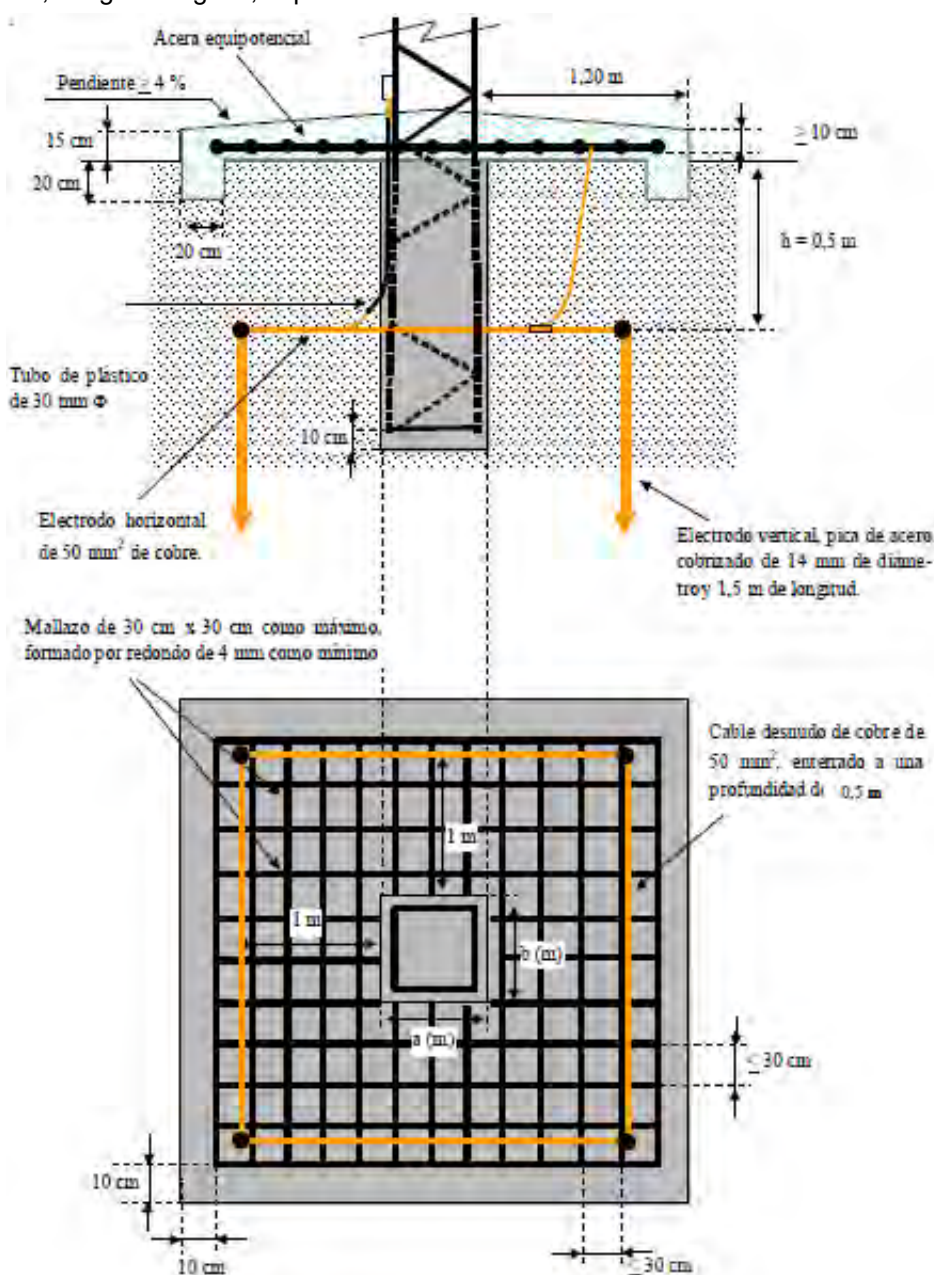
Tensión nominal de la red U_n (kV)	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
13.2	150
15	175
20	230



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.



9.1.3 AFECCIONES PROVOCADAS SOBRE OTROS SERVICIOS

En el trazado de la línea aérea de este proyecto realizará los siguientes cruzamientos y/o paralelismos:

Tipo de Afección	Longitud de la afección	Servicio Afectado	Organismo o Empresa Afectada
Cruzamiento	---	L.A.M.T. 30kV S.C "Gamarra – Villarreal 1"	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Cruzamiento	---	L.A.B.T.	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Cruzamiento	40 m.	Río Urkiola Coord. UTM30 ETRS89: X: 527.907; Y: 4.765.327	Agencia Vasca del Agua (URA)
Cruzamiento	18 m.	Río Urkiola Coord. UTM30 ETRS89: X: 528.130; Y: 4.765.124	Agencia Vasca del Agua (URA)
Cruzamiento	5 m.	Río Urkiola Coord. UTM30 ETRS89: X: 528.078; Y: 4.765.262	Agencia Vasca del Agua (URA)
Cruzamiento	7 m.	Carretera BI-623 (P.K. 023+275)	Diputación Foral de Bizkaia
Cruzamiento	---	Camino	Ayuntamiento de Otxandio
Cruzamiento	---	Línea Teléfonos	Telefónica de España, S.A.U.
Cruzamiento	2 m	Arroyo Amezola Coord. UTM30 ETRS89, X: 529.418; Y: 4.765.898	Agencia Vasca del Agua (URA)
Cruzamiento	---	Camino	Ayuntamiento de Aramaio

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

9.1.3.1 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_{pe} (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: $D \geq 3,3 + D_{el} \text{ [m]}$ con un mínimo de 4 m.

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

9.1.3.2 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:

- 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.
- 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 gálipos 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:

$$H = G + 2,30 + 0,01 \cdot U = 4,70 + 2,30 + 0,01 \cdot 24 = 7,24 \text{ m}$$

9.1.3.3 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:

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

9.1.3.4 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 $\leq 25 \text{ m}$	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce $> 25 \text{ m}$
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 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 $\leq 25 \text{ m}$:
Para el cruzamiento con la L.A.A.T. de 30 kV:

$$D \geq D_{add} + D_{pp} = 1,8 + D_{pp} = 1,8 + 0,40 = 2,20 \text{ m}$$

Para el cruzamiento con la L.A.B.T.:

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

- Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce $> 25 \text{ m}$:
Para el cruzamiento con la L.A.A.T. de 30 kV:

$$D \geq D_{add} + D_{pp} = 2,5 + D_{pp} = 2,5 + 0,40 = 2,90 \text{ m}$$

Para el cruzamiento con la L.A.B.T.:

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

10 CONCLUSIÓN

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

BILBAO, SEPTIEMBRE DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO

 **Grupo Hemag**
INGENIERÍA - SERVICIOS - SALUD



INGENIERO INDUSTRIAL:
D. PEDRO CORDERO ALONSO
COLEGIADO Nº 1295

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. “4659 L05 Otxandiano - Ochandiano” - Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio – (ÁLAVA)	
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: calle de Urartea, nº 2, 01010 – Vitoria-Gasteiz – (Álava).
SITUACIÓN:	Otxandio (Bizkaia). Aramaio (Álava).
TENSIÓN de SERVICIO:	13,2 kV (3ª categoría).
TENSIÓN de DISEÑO:	20 kV (3ª categoría).
LONGITUD TOTAL de la ZANJA:	<i>No procede.</i>
LÍNEAS AFECTADAS:	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano.
LONGITUD TOTAL de la NUEVA LÍNEA:	Línea aérea: <ul style="list-style-type: none"> 3.685 m 47-AL1/8-ST1A (LA 56).
PRESUPUESTO TOTAL:	141.898,02 €
IMPACTO AMBIENTAL:	Evaluación de Impacto Ambiental simplificada. M.U.P. nº 19 "Miruguey, Mendicurren, Olazar e Iluntxo". Zona periférica de protección: Z.E.C. "Embalses del sistema del Zadorra" (ES2110011). Zonas de protección "Embalses Zadorra" y "Urkiola".
ORGANISMOS AFECTADOS:	<ul style="list-style-type: none"> Ayuntamiento de Otxandio. Ayuntamiento de Aramaio. Agencia Vasca del Agua (URA). Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Infraestructuras Viarias. Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural. Dirección General de Agricultura. Telefónica de España, S.A.U.
PROYECTO TIPO NORMA IBERDROLA:	El presente proyecto se ajusta a 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 (LA 56)" (Edición 06 - mayo 2019)

	Nº TRAMO	TRAMO		LÍNEAS AÉREAS							
		Origen	Final	Conductor	Línea	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud [m]	Nº apoyos	Eltos. Maniobra	
										Tipo	Código
A CONSTRUIR	1	STR "Otxandiano" (4659) <i>(Punto 1)</i>	Apoyo existente nº 17 (CTI "Gomilaz"170030100) <i>(Punto 2)</i>	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	1.331	5	XS XS XS	BI48171 BI08153 BI48174
		X: 527.764	X: 528.497								
		Y: 4.765.479	Y: 4.764.423								
	2	Nuevo apoyo nº 01N <i>(Punto 3)</i>	Apoyo existente nº 18 <i>(Punto 4)</i>	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	62	-	-	-
		X: 527.784	X: 527.810								
		Y: 4.765.458	Y: 4.765.514								
	3	Apoyo existente nº 03 <i>(Punto 5)</i>	Apoyo existente nº 95 (CTI "Arkotxe" 170030140) (Punto 6)	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	13	-	-	-
		X: 527.871	X: 527.883								
		Y: 4.765.370	Y: 4.765.366								
	4	Apoyo existente nº 07 <i>(Punto 7)</i>	Apoyo existente nº 97 <i>(Punto 8)</i>	47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	130	-	XS	BI48173
		X: 528.038	X: 528.096								
		Y: 4.765.180	Y: 4.765.297								

	N° TRAMO	TRAMO		LÍNEAS AÉREAS									
		Origen	Final	Conductor	Línea	N° circuitos	N° cond/fase	Longitud [m]	N° apoyos	Eltos. Maniobra			
										Tipo	Código		
A CONSTRUIR	5	Apoyo existente nº 27 (Punto 9)		47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	1.834	8	XS XS	VI40138 VI41572		
		X:	528.353									X:	529.930
		Y:	4.765.764									Y:	4.766.282
	6	Apoyo existente nº 30 (Punto 11)		47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	170	1	XS	VI41575		
		X:	528.513									X:	528.548
		Y:	4.765.630									Y:	4.765.464
	7	Nuevo apoyo nº 44N (Punto 13)		47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	11	-	XS	VI40137		
		X:	529.536									X:	529.543
		Y:	4.765.950									Y:	4.765.941
	8	Apoyo existente nº 48 (Punto 10)		47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	11	-	-	-		
		X:	528.548									X:	529.941
		Y:	4.766.282									Y:	4.766.281
	9	Apoyo existente nº 74 (Punto 16)		47-AL1/8-ST1A (LA-56)	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	123	-	-	-		
		X:	530.506									X:	530.524
		Y:	4.764.516									Y:	4.764.394

	Nº TRAMO	TRAMO		LÍNEAS AÉREAS							
		Origen	Final	Conductor	Línea	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud [m]	Nº apoyos	Eltos. Maniobra	
										Tipo	Código
A DESMONTAR	1	STR "Otxandiano" (4659)	Apoyo existente nº 17 (CTI "Gomilaz"170030100)	CU-25 D-28 D-56 LA-30	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	121 32 316 863	7	XS XS XS	BI48171 BI08153 BI48174
		X: 527.764	X: 528.497								
		Y: 4.765.479	Y: 4.764.423								
	2	Apoyo nº 01 a desmontar	Apoyo existente nº 18	LA-56	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	61	-	-	-
		X: 527.782	X: 527.810								
		Y: 4.765.459	Y: 4.765.514								
	3	Apoyo existente nº 03	Apoyo existente nº 95 (CTI "Arkotxe" 170030140)	LA-30	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	13	-	-	-
		X: 527.871	X: 527.883								
		Y: 4.765.370	Y: 4.765.366								
	4	Apoyo existente nº 07	Apoyo existente nº 97	D-56	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	130	-	XS	BI48173
		X: 528.038	X: 528.096								
		Y: 4.765.180	Y: 4.765.297								

	Nº TRAMO	TRAMO		LÍNEAS AÉREAS									
		Origen	Final	Conductor	Línea	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud [m]	Nº apoyos	Eltos. Maniobra			
										Tipo	Código		
A DESMONTAR	5	Apoyo existente nº 27		D-56	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	1.834	10	XS XS	VI40138 VI41572		
		X:	528.353									X:	529.930
		Y:	4.765.764									Y:	4.766.282
	6	Apoyo existente nº 30		LA-30	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	170	1	XS	VI41575		
		X:	528.513									X:	528.548
		Y:	4.765.630									Y:	4.765.464
	7	Apoyo nº 44 a desmontar		LA-56	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	11	-	XS	VI40137		
		X:	529.534									X:	529.543
		Y:	4.765.948									Y:	4.765.941
	8	Apoyo existente nº 48		LA-30	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	11	-	-	-		
		X:	528.548									X:	529.941
		Y:	4.766.282									Y:	4.766.281
	9	Apoyo existente nº 74		LA-30	4659 L05 Otxandiano - Ochandiano	1	1	123	-	-	-		
		X:	530.506									X:	530.524
		Y:	4.764.516									Y:	4.764.394

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO AÉREO

- 1.1 CÁLCULOS MECÁNICOS
- 1.2 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS TRAMO AÉREO

1.1 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 (H-1), hielo (H-2), desequilibrio de tracciones (H-3) y rotura de un conductor (H-4).
- Tabla 7: Apoyos proyectados y coeficientes de seguridad.
- Tabla 8: Distancias de seguridad en crucetas.

1. TRAMO ENTRE LA STR “OTXANDIANO” (4659) Y EL APOYO Nº 17 Y DERIVACIONES

TABLA 1: CALCULO MECANICO DE CABLES

TRABAJO: 22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"

CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A

Zona B
Sección 54,6 mm2
Elasticidad 7900 daN/mm2
Dilatación 1,9E-05 °C-1
Diámetro 9,45 mm
Peso propio 0,186 daN/m
Presión de viento 60 daN/m2
Carga rotura 1640 daN
Densidad hielo 750 daN/m3
Tensión eléctrica 13,2 kV
Cables por fase 1

Conductor	Cantón entre apoyos nº	Vano ideal (m)	Tensión a 15 °C EDS (daN)	Flecha mínima		Flecha máxima temperatura			Flecha máxima viento				Flecha máxima hielo			Tracción máxima viento		Tracción máxima hielo		E.D.S.		Desviación de cadenas
				-15 °C		85 °C			15 °C				0 °C			-10 °C		-15 °C		15 °C		-10 °C
				Tensión (daN)	Parám. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Parám. flecha vtcal. (m)	Parám. flecha hztal. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	%	Tensión (daN)
47-AL1/8-ST1A	STR - 01N	29	16	24	92	20	76	1,38	58	1,23	314	92	97	87	1,21	62	26,66	100	16,36	16	1,0	37
47-AL1/8-ST1A	01N - 03	124	93	144	551	105	404	4,76	313	4,21	1685	493	499	446	4,31	337	4,86	519	3,16	93	5,7	214
47-AL1/8-ST1A	03 - 05N	118	93	145	557	103	397	4,38	311	3,84	1672	490	495	442	3,93	337	4,87	516	3,18	93	5,7	215
47-AL1/8-ST1A	05N - 06	65	103	214	824	80	308	1,72	288	1,26	1547	453	449	402	1,31	351	4,67	493	3,33	103	6,3	256
47-AL1/8-ST1A	06 - 07	70	103	205	787	84	323	1,90	294	1,43	1583	464	460	411	1,49	354	4,64	501	3,27	103	6,3	253
47-AL1/8-ST1A	07 - 08	61	103	223	857	77	295	1,58	282	1,13	1515	444	440	394	1,18	349	4,70	486	3,37	103	6,3	259
47-AL1/8-ST1A	08 - 09	121	93	144	554	104	400	4,57	312	4,02	1679	492	497	444	4,12	337	4,86	517	3,17	93	5,7	214
47-AL1/8-ST1A	09 - 10	123	93	144	552	105	403	4,70	313	4,15	1683	493	498	446	4,24	337	4,86	518	3,16	93	5,7	214
47-AL1/8-ST1A	10 - 11N	144	93	140	537	110	423	6,13	320	5,56	1719	503	511	457	5,67	339	4,84	527	3,11	93	5,7	212
47-AL1/8-ST1A	11N - 13	95,54	93	154	591	95	364	3,13	299	2,62	1609	471	474	424	2,69	334	4,91	501	3,27	93	5,7	219
47-AL1/8-ST1A	13 - 16	79,74	103	191	732	91	349	2,28	306	1,78	1644	482	478	428	1,86	358	4,59	515	3,18	103	6,3	248
47-AL1/8-ST1A	16 - 17	68	103	209	801	83	317	1,82	292	1,36	1569	459	456	408	1,42	353	4,65	498	3,29	103	6,3	254
47-AL1/8-ST1A	01N - 18	62	103	221	848	78	298	1,61	283	1,16	1523	446	442	396	1,21	350	4,69	488	3,36	103	6,3	258
47-AL1/8-ST1A	07 - 96	80	103	190	731	91	350	2,29	306	1,79	1646	482	479	428	1,87	358	4,59	516	3,18	103	6,3	248
47-AL1/8-ST1A	96 - 97	50	82	186	714	62	239	1,31	235	0,91	1262	370	375	335	0,93	297	5,52	419	3,92	82	5,0	217

TABLA 2: TENDIDO DE CONDUCTORES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
 DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"

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)
STR - 01N	47-AL1/8-ST1A	29	6,54	16	1,197	16	1,210	16	1,222	16	1,234	16	1,246	16	1,258
01N - 3	47-AL1/8-ST1A	124	-2,88	97	3,704	95	3,775	93	3,844	91	3,912	90	3,979	88	4,046
3 - 05N	47-AL1/8-ST1A	118	3,23	97	3,342	95	3,412	93	3,481	91	3,549	90	3,616	88	3,681
05N - 6	47-AL1/8-ST1A	65	-4,25	120	0,818	111	0,887	103	0,954	96	1,018	91	1,081	86	1,141
6 - 7	47-AL1/8-ST1A	70	3,1	118	0,967	110	1,038	103	1,106	97	1,172	92	1,236	88	1,298
7 - 8	47-AL1/8-ST1A	61	-1,96	122	0,708	112	0,775	103	0,840	96	0,903	90	0,964	85	1,023
8 - 9	47-AL1/8-ST1A	121	10,8	97	3,521	95	3,591	93	3,660	91	3,728	90	3,795	88	3,861
9 - 10	47-AL1/8-ST1A	123	-1,57	97	3,643	95	3,713	93	3,782	91	3,850	90	3,917	88	3,984
10 - 11N	47-AL1/8-ST1A	144	15,22	96	5,043	94	5,114	93	5,184	92	5,253	91	5,321	89	5,389
11N - 12	47-AL1/8-ST1A	93	1,43	99	2,032	96	2,098	93	2,162	90	2,225	88	2,286	86	2,346
12 - 13	47-AL1/8-ST1A	97	0,47	99	2,211	96	2,282	93	2,352	90	2,420	88	2,487	86	2,552
13 - 14N	47-AL1/8-ST1A	98	7,36	114	1,951	108	2,061	103	2,168	98	2,272	94	2,372	90	2,470
14N - 15N	47-AL1/8-ST1A	66	-1,4	114	0,885	108	0,935	103	0,983	98	1,030	94	1,076	90	1,120
15N - 16	47-AL1/8-ST1A	54	-15,02	114	0,592	108	0,626	103	0,658	98	0,690	94	0,720	90	0,750
16 - 17	47-AL1/8-ST1A	68	-15,19	119	0,906	110	0,976	103	1,044	97	1,109	92	1,173	87	1,234
01N - 18	47-AL1/8-ST1A	62	8,04	122	0,735	111	0,802	103	0,868	96	0,931	90	0,992	85	1,052
7 - 96	47-AL1/8-ST1A	80	-2,97	114	1,301	108	1,374	103	1,445	98	1,513	94	1,580	90	1,645
96 - 97	47-AL1/8-ST1A	50	4,11	97	0,597	89	0,654	82	0,709	76	0,761	72	0,812	68	0,860

TABLA 3: ORGANIZACION DE VANOS Y PARAMETROS DE REPLANTEO

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
 DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"

Nº de cantón	Conductor	Entre apoyos	Nº de vanos	Longitud de cantón (m)	Vano ideal (m)	Flecha mínima -15 °C	Flecha máxima temperatura 85 °C	Flecha máxima viento 15 °C	Flecha máxima hielo 0 °C
						Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)
1	47-AL1/8-ST1A	STR - 01N	1	29	29	92	76	224	87
2	47-AL1/8-ST1A	01N - 03	1	124	124	551	404	1203	446
3	47-AL1/8-ST1A	03 - 05N	1	118	118	557	397	1194	442
4	47-AL1/8-ST1A	05N - 06	1	65	65	824	308	1105	402
5	47-AL1/8-ST1A	06 - 07	1	70	70	787	323	1131	411
6	47-AL1/8-ST1A	07 - 08	1	61	61	857	295	1082	394
7	47-AL1/8-ST1A	08 - 09	1	120	121	554	400	1199	444
8	47-AL1/8-ST1A	09 - 10	1	123	123	552	403	1202	446
9	47-AL1/8-ST1A	10 - 11N	1	143	144	537	423	1228	457
10	47-AL1/8-ST1A	11N - 13	2	191	95,54	591	364	1150	424
11	47-AL1/8-ST1A	13 - 16	3	218	79,74	732	349	1175	428
12	47-AL1/8-ST1A	16 - 17	1	67	68	801	317	1121	408
13	47-AL1/8-ST1A	01N - 18	1	62	62	848	298	1088	396
14	47-AL1/8-ST1A	07 - 96	1	80	80	731	350	1176	428
15	47-AL1/8-ST1A	96 - 97	1	51	50	714	239	902	335

TABLA 4: DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"

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)			
STR - 01N	29	6,54	20	1,424	TEMP	0,963	1,089	AMARRE	AMARRE	0,963	1,000	2,000	1,500
01N - 3	124	-2,88	105	4,770	TEMP	1,607	1,680	AMARRE	AMARRE	1,607	2,000	1,500	1,750
3 - 05N	118	3,23	103	4,394	TEMP	1,550	1,625	AMARRE	AMARRE	1,550	1,500	2,000	1,750
05N - 6	65	-4,25	80	1,721	TEMP	1,040	1,156	AMARRE	AMARRE	1,040	2,000	1,500	1,750
6 - 7	70	3,1	84	1,901	TEMP	1,084	1,195	AMARRE	AMARRE	1,084	1,500	1,420	1,460
7 - 8	61	-1,96	77	1,579	TEMP	1,004	1,125	AMARRE	AMARRE	1,004	1,420	1,520	1,440
8 - 9	121	10,8	104	4,596	TEMP	1,581	1,655	AMARRE	AMARRE	1,581	1,520	2,000	1,725
9 - 10	123	-1,57	105	4,705	TEMP	1,597	1,670	AMARRE	AMARRE	1,597	2,000	2,000	2,000
10 - 11N	144	15,22	110	6,179	TEMP	1,803	1,867	AMARRE	AMARRE	1,803	2,000	2,000	2,000
11N - 12	93	1,43	95	2,970	TEMP	1,308	1,398	AMARRE	SUSPENSION	1,353	2,000	1,750	1,859
12 - 13	97	0,47	95	3,232	TEMP	1,356	1,443	SUSPENSION	AMARRE	1,400	1,750	1,710	1,715
13 - 14N	98	7,36	91	3,453	TEMP	1,395	1,480	AMARRE	SUSPENSION	1,438	1,710	1,566	1,621
14N - 15N	66	-1,4	91	1,561	TEMP	1,000	1,121	SUSPENSION	SUSPENSION	1,121	1,566	1,566	1,566
15N - 16	54	-15,02	91	1,084	TEMP	0,864	1,006	SUSPENSION	AMARRE	0,935	1,566	1,500	1,517
16 - 17	68	-15,19	83	1,870	TEMP	1,076	1,188	AMARRE	AMARRE	1,076	1,500	1,150	1,325
01N - 18	62	8,04	78	1,626	TEMP	1,016	1,135	AMARRE	AMARRE	1,016	1,390	1,495	1,442
7 - 96	80	-2,97	91	2,291	TEMP	1,171	1,273	AMARRE	AMARRE	1,171	1,500	1,500	1,500
96 - 97	50	4,11	62	1,314	TEMP	0,933	1,063	AMARRE	AMARRE	0,933	1,500	1,500	1,500

TABLA 5 : ESFUERZOS VERTICALES

22/5600481

**LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"**

Apoyo	Cadenas	Longitud vano anterior (m)	Desnivel (m)	Gravivano en hipótesis de viento (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de viento (daN)	Gravivano en hipótesis de hielo (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de hielo (daN)
STR	AMARRE	0	0,00	-6	5	-6	0
01N	AMARRE	29	6,54	108	32	107	132
3	AMARRE	124	-2,88	96	30	98	121
05N	AMARRE	118	3,23	138	38	133	161
6	AMARRE	65	-4,25	11	14	19	33
7	AMARRE	70	3,10	105	31	99	123
8	AMARRE	61	-1,96	31	18	36	52
9	AMARRE	121	10,80	172	44	169	201
10	AMARRE	123	-1,57	75	26	78	99
11N	AMARRE	144	15,22	163	42	161	192
12	SUSPENSION	93	1,43	100	24	100	116
13	AMARRE	97	0,47	61	23	65	85
14N	SUSPENSION	98	7,36	132	30	126	146
15N	SUSPENSION	66	-1,40	194	41	178	204
16	AMARRE	54	-15,02	31	18	32	48
17	AMARRE	68	-15,19	-81	-3	-66	-61
01N	AMARRE	0	0,00	-35	-1	-26	-23
18	AMARRE	62	8,04	133	37	123	150
7	AMARRE	0	0,00	59	17	57	70
96	AMARRE	80	-2,97	10	14	17	31
97	AMARRE	50	4,11	61	23	56	74

TABLA 6 :ESFUERZOS HORIZONTALES

22/5600481

**LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"**

Apoyo	Función	Cadenas	Esfuerzos horizontales (daN/conductor)			
			tensión en hipótesis 1 (daN)	tensión en hipótesis 2 (daN)	tensión en hipótesis 3 (daN)	tensión en hipótesis 4 (daN)
STR	FIN	AMARRE	71	100	0	0
01N	ANCLAJE	AMARRE	937	1313	259	519
3	Ang<03,22	AMARRE	94	29	80	0
05N	Ang<01,00	AMARRE	78	31	78	0
6	Ang<01,14	AMARRE	52	17	76	0
7	Ang<41,66	AMARRE	577	827	95	0
8	Ang<47,54	AMARRE	577	395	101	0
9	AL	AMARRE	78	1	78	0
10	AL	AMARRE	86	9	79	0
11N	AL	AMARRE	80	26	79	0
12	AL	SUSPENSION	60	0	40	0
13	Ang<27,19	AMARRE	230	229	92	0
14N	AL	SUSPENSION	52	0	41	0
15N	AL	SUSPENSION	38	0	41	0
16	AL	AMARRE	44	17	77	0
17	FIN	AMARRE	374	498	0	0
01N	FIN	AMARRE	937	1313	0	488
18	Ang<10,89	AMARRE	134	128	86	0
7	FIN	AMARRE	577	827	0	516
96	AL	AMARRE	102	97	77	0
97	FIN	AMARRE	313	419	0	419

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"

CONDUCTOR: 47-AL1/8-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	Solicit. por cable (daN)	Coefficiente multiplicador por punto de aplicación	Viento sobre armado (con coef.) (daN)	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicit. 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
STR	FIN	Exist. dintel de STR	AMARRE	1	71	1,00	18	230	-	-	5	-	-	0	1166	-	-
01N	ANCLAJE	Nuevo C-4500 RC2-20-S	AMARRE	1	937	1,00	94	2904	4500	2,32	32	650	30,36	151	14868	23300	2,35
3	Ang<03,22	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	94	1,00	81	364	800	5,50	30	250	12,55	252	705	-	-
05N	Ang<01,00	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	53	287	1000	5,23	38	650	25,83	151	1698	5600	4,95
6	Ang<01,14	Exist. HV-630 nueva RH2-15/14	AMARRE	1	52	1,00	51	206	630	7,66	14	450	47,92	99	347	-	-
7	Ang<41,66	Exist. C-3000 RC1-15-S	AMARRE	1	577	1,00	94	1826	3000	2,47	31	450	21,45	108	9483	15800	2,50
8	Ang<47,54	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	577	1,00	55	1787	2000	1,68	18	-	-	174	9161	10600	1,74
9	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	53	286	1000	5,25	44	650	22,15	151	1713	5600	4,90
10	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE	1	86	1,00	53	312	1000	4,81	26	650	37,55	151	1787	5600	4,70
11N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	80	1,00	53	292	1000	5,14	42	650	23,02	151	1738	5600	4,83
12	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1	60	1,21	27	247	630	6,39	24	300	19,05	111	428	-	-
13	Ang<27,19	Exist. A-1000 nueva RC2-17,5-S	AMARRE	1	230	1,00	53	742	1000	2,02	23	650	41,85	130	3912	5600	2,15
14N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	SUSPENSION	1	52	1,28	42	241	1000	6,21	30	300	15,21	140	1436	5600	5,85
15N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	SUSPENSION	1	38	1,28	42	188	1000	7,99	41	300	10,96	140	1202	5600	6,99
16	AL	Exist. HV-425 ccta. recta 3m	AMARRE	1	44	1,00	62	192	425	5,52	18	-	-	158	404	-	-
17	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE	1	374	1,00	99	1222	1600	3,27	3	-	-	760	1991	-	-
01N	FIN	Nuevo C-4500 RC2-15-S	AMARRE	1	937	1,00	94	2904	4500	2,32	1	650	1858,21	102	14868	23300	2,35
18	Ang<10,89	Exist. C-1000 BC1-15	AMARRE	1	134	1,33	68	605	1000	2,48	37	200	8,18	120	3257	5600	2,58
7	FIN	Exist. C-3000 RC1-15/5	AMARRE	1	577	1,00	94	1826	3000	2,47	17	250	22,01	102	9483	15800	2,50
96	AL	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	102	1,00	62	368	800	5,44	14	250	27,02	158	567	-	-
97	FIN	Exist. 2xHV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	313	1,00	99	1037	1600	3,86	23	250	16,12	790	1897	-	-

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

					Hipótesis nº 2 : Hielo											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Solicit. por cable (daN)	Coeficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coeficiente de seguridad	Solicit. por FASE (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coeficiente 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)	Coeficiente de seguridad
STR	FIN	Exist. dintel de STR	AMARRE	1	100	1,00	301	-	-	0	-	-		1505	-	-
01N	ANCLAJE	Nuevo C-4500 RC2-20-S	AMARRE	1	1313	1,00	3940	4500	1,71	132	650	7,38	151	20417	23300	1,71
3	Ang<03,22	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	29	1,00	88	800	22,82	121	250	3,10	252	703	-	-
05N	Ang<01,00	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	31	1,00	92	1000	16,37	161	650	6,07	151	1091	5600	7,70
6	Ang<01,14	Exist. HV-630 nueva RH2-15/14	AMARRE	1	17	1,00	51	630	30,74	33	450	20,43	99	249	-	-
7	Ang<41,66	Exist. C-3000 RC1-15-S	AMARRE	1	827	1,00	2480	3000	1,81	123	450	5,49	108	13189	15800	1,80
8	Ang<47,54	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	395	1,00	1185	2000	2,53	52	-	-	174	6255	10600	2,54
9	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		1000	-	201	650	4,85	151	755	5600	11,13
10	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		1000	-	99	650	9,85	151	448	5600	18,76
11N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	26	1,00	78	1000	19,24	192	650	5,07	151	1118	5600	7,51
12	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1		1,21		630	-	116	300	3,86	111	460	-	-
13	Ang<27,19	Exist. A-1000 nueva RC2-17,5-S	AMARRE	1	229	1,00	688	1000	2,18	85	650	11,51	130	3826	5600	2,20
14N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	SUSPENSION	1		1,28		1000	-	146	300	3,08	140	579	5600	14,51
15N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	SUSPENSION	1		1,28		1000	-	204	300	2,20	140	753	5600	11,15
16	AL	Exist. HV-425 ccta. recta 3m	AMARRE	1	17	1,00	52	425	20,42	48	-	-	158	354	-	-
17	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE	1	498	1,00	1494	1600	2,68	61	-	-	760	2438	-	-
01N	FIN	Nuevo C-4500 RC2-15-S	AMARRE	1	1313	1,00	3940	4500	1,71	23	650	43,15	102	20417	23300	1,71
18	Ang<10,89	Exist. C-1000 BC1-15	AMARRE	1	128	1,33	513	1000	2,92	150	200	2,01	120	3134	5600	2,68
7	FIN	Exist. C-3000 RC1-15/5	AMARRE	1	827	1,00	2480	3000	1,81	70	250	5,37	102	13189	15800	1,80
96	AL	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	97	1,00	291	800	6,86	31	250	12,05	158	543	-	-
97	FIN	Exist. 2xHV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	419	1,00	1256	1600	3,19	74	250	5,04	790	2269	-	-

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

					Hipótesis nº 3 : Desequilibrio de tracciones											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Solicit. por cable (daN)	Coeficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coeficiente de seguridad	Solicit. por FASE (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coeficiente 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)	Coeficiente de seguridad
STR	FIN	Exist. dintel de STR	AMARRE	1		1,00		-	-	0	-	-		-	-	-
01N	ANCLAJE	Nuevo C-4500 RC2-20-S	AMARRE	1	259	1,00	778	4500	8,68	132	650	7,38	151	4608	23300	7,59
3	Ang<03,22	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	80	1,00	239	400	4,18	121	250	3,10	252	855	-	-
05N	Ang<01,00	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	234	1000	6,41	161	650	6,07	151	1802	5600	4,66
6	Ang<01,14	Exist. HV-630 nueva RH2-15/14	AMARRE	1	76	1,00	228	360	3,96	33	450	20,43	99	426	-	-
7	Ang<41,66	Exist. C-3000 RC1-15-S	AMARRE	1	95	1,00	286	3000	15,73	123	450	5,49	108	2219	15800	10,68
8	Ang<47,54	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	101	1,00	302	2000	9,95	52	-	-	174	1838	10600	8,65
9	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	233	1000	6,43	201	650	4,85	151	1921	5600	4,37
10	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE	1	79	1,00	237	1000	6,33	99	650	9,85	151	1634	5600	5,14
11N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	79	1,00	237	1000	6,33	192	650	5,07	151	1914	5600	4,39
12	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1	40	1,21	120	360	7,49	116	300	3,86	111	581	-	-
13	Ang<27,19	Exist. A-1000 nueva RC2-17,5-S	AMARRE	1	92	1,00	276	1000	5,44	85	650	11,51	130	1763	5600	4,76
14N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	SUSPENSION	1	41	1,28	124	1000	12,13	146	300	3,08	140	1197	5600	7,02
15N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	SUSPENSION	1	41	1,28	124	1000	12,13	204	300	2,20	140	1372	5600	6,12
16	AL	Exist. HV-425 ccta. recta 3m	AMARRE	1	77	1,00	232	255	2,75	48	-	-	158	534	-	-
17	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE	1		1,00		-	-	61	-	-	760	-	-	-
01N	FIN	Nuevo C-4500 RC2-15-S	AMARRE	1		1,00		4500	-	23	650	43,15	102	-	23300	-
18	Ang<10,89	Exist. C-1000 BC1-15	AMARRE	1	86	1,33	258	1000	5,82	150	200	2,01	120	1857	5600	4,52
7	FIN	Exist. C-3000 RC1-15/5	AMARRE	1		1,00		3000	-	70	250	5,37	102	-	15800	-
96	AL	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE	1	77	1,00	232	400	4,31	31	250	12,05	158	483	-	-
97	FIN	Exist. 2xHV-800 RH1-15/14	AMARRE	1		1,00		-	-	74	250	5,04	790	-	-	-

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**

CONDUCTORES POR FASE: **1**

				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
STR	FIN	Exist. dintel de STR	AMARRE		-	-
01N	ANCLAJE	Nuevo C-4500 RC2-20-S	AMARRE	519	2100	2,43
3	Ang<03,22	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE		-	-
05N	Ang<01,00	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
6	Ang<01,14	Exist. HV-630 nueva RH2-15/14	AMARRE		-	-
7	Ang<41,66	Exist. C-3000 RC1-15-S	AMARRE		2100	-
8	Ang<47,54	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE		2100	-
9	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE		1050	-
10	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	AMARRE		1050	-
11N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
12	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-175C	SUSPENSION		-	-
13	Ang<27,19	Exist. A-1000 nueva RC2-17,5-S	AMARRE		1050	-
14N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-150C	SUSPENSION		1050	-
15N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-150C	SUSPENSION		1050	-
16	AL	Exist. HV-425 ccta. recta 3m	AMARRE		-	-
17	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE		-	-
01N	FIN	Nuevo C-4500 RC2-15-S	AMARRE	488	2100	3,72
18	Ang<10,89	Exist. C-1000 BC1-15	AMARRE		1050	-
7	FIN	Exist. C-3000 RC1-15/5	AMARRE	516	2100	3,26
96	AL	Exist. HV-800 RH1-15/14	AMARRE		-	-
97	FIN	Exist. 2xHV-800 RH1-15/14	AMARRE	419	-	-

TABLA 8 : DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUCETAS

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO"
DERIVACIÓN A LOS CT "GOMILAZ" Y "ARKOTXE"**

CONDUCTOR: 47-AL1/8-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.)
STR	FIN	Exist. dintel de STR	-51,4	-	-
01N	ANCLAJE	Nuevo C-4500 RC2-20-S	39,1	-	-
3	Ang<03,22	Exist. HV-800 RH1-15/14	61,5	-	-
05N	Ang<01,00	Nuevo C-1000 RC2-20-S	39,5	-	-
6	Ang<01,14	Exist. HV-630 nueva RH2-15/14	85,0	-	-
7	Ang<41,66	Exist. C-3000 RC1-15-S	80,3	-	-
8	Ang<47,54	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	87,5	-	-
9	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	39,4	-	-
10	AL	Exist. A-1000 nueva RC2-20-S	87,0	-	-
11N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	41,4	-	-
12	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	54,0	SI	61,0
13	Ang<27,19	Exist. A-1000 nueva RC2-17,5-S	88,7	-	-
14N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	32,8	SI	48,0
15N	AL	Nuevo C-1000 CBTA-C2-1500	14,4	SI	48,0
16	AL	Exist. HV-425 ccta. recta 3m	85,5	-	-
17	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	-13,6	-	-
01N	FIN	Nuevo C-4500 RC2-15-S	-10,3	-	-
18	Ang<10,89	Exist. C-1000 BC1-15	54,5	-	-
7	FIN	Exist. C-3000 RC1-15/5	25,4	-	-
96	AL	Exist. HV-800 RH1-15/14	-59,8	-	-
97	FIN	Exist. 2xHV-800 RH1-15/14	19,3	-	-

2. TRAMO ENTRE APOYOS Nº 27 Y Nº 48 Y DERIVACIONES

TABLA 1: CALCULO MECANICO DE CABLES

TRABAJO: 22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A

Zona B
Sección 54,6 mm2
Elasticidad 7900 daN/mm2
Dilatación 1,9E-05 °C-1
Diámetro 9,45 mm
Peso propio 0,186 daN/m
Presión de viento 60 daN/m2
Carga rotura 1640 daN
Densidad hielo 750 daN/m3
Tensión eléctrica 13,2 kV
Cables por fase 1

Conductor	Cantón entre apoyos nº	Vano ideal (m)	Tensión a 15 °C EDS (daN)	Flecha mínima		Flecha máxima temperatura			Flecha máxima viento				Flecha máxima hielo			Tracción máxima viento		Tracción máxima hielo		E.D.S.		Desviación de cadenas
				-15 °C		85 °C			15 °C				0 °C			-10 °C		-15 °C		15 °C		-10 °C
				Tensión (daN)	Parám. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Parám. flecha vtcal. (m)	Parám. flecha hztal. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	%	Tensión (daN)
47-AL1/8-ST1A	27 - 28	82	103	189	725	93	355	2,37	309	1,87	1660	486	483	432	1,95	359	4,57	519	3,16	103	6,3	248
47-AL1/8-ST1A	28 - 29	76	103	196	754	89	340	2,12	302	1,64	1625	476	472	422	1,71	357	4,60	511	3,21	103	6,3	251
47-AL1/8-ST1A	29 - 30	68	103	210	805	83	317	1,82	292	1,36	1571	460	456	408	1,42	353	4,64	499	3,29	103	6,3	255
47-AL1/8-ST1A	30 - 100	66,57	103	212	815	82	313	1,77	290	1,31	1561	457	453	405	1,37	353	4,65	496	3,30	103	6,3	256
47-AL1/8-ST1A	100 - 33	80	103	191	734	91	350	2,28	307	1,79	1649	483	480	429	1,87	358	4,58	517	3,17	103	6,3	249
47-AL1/8-ST1A	33 - 34N	82	103	189	725	93	355	2,37	309	1,87	1660	486	483	432	1,95	359	4,57	519	3,16	103	6,3	248
47-AL1/8-ST1A	34N - 36N	134	92	140	536	107	410	5,47	314	4,91	1686	494	501	448	5,01	334	4,91	518	3,17	92	5,6	210
47-AL1/8-ST1A	36N - 37	81	103	190	729	92	353	2,32	308	1,83	1654	485	481	430	1,91	359	4,57	518	3,17	103	6,3	249
47-AL1/8-ST1A	37 - 38	69	103	208	798	83	320	1,86	294	1,39	1579	462	458	410	1,45	354	4,63	500	3,28	103	6,3	255
47-AL1/8-ST1A	38 - 39N	75	103	198	760	88	337	2,08	301	1,60	1619	474	470	421	1,67	356	4,60	510	3,22	103	6,3	251
47-AL1/8-ST1A	39N - 41N	127	92	141	541	105	404	4,99	311	4,44	1674	490	496	444	4,54	334	4,91	515	3,18	92	5,6	211
47-AL1/8-ST1A	41N - 42	89	103	182	698	97	372	2,67	316	2,15	1696	497	494	442	2,24	361	4,54	528	3,11	103	6,3	246
47-AL1/8-ST1A	42 - 43	90	103	181	694	97	374	2,71	316	2,20	1701	498	496	443	2,28	362	4,53	529	3,10	103	6,3	245
47-AL1/8-ST1A	43 - 44N	136	92	139	534	107	412	5,61	314	5,05	1689	495	502	449	5,15	334	4,90	519	3,16	92	5,6	210
47-AL1/8-ST1A	44N - 45N	142	92	138	531	109	417	6,04	316	5,48	1698	497	505	452	5,58	335	4,90	521	3,15	92	5,6	209
47-AL1/8-ST1A	45N - 47N	120,63	92	142	546	103	397	4,58	309	4,04	1662	487	492	440	4,13	333	4,92	512	3,20	92	5,6	211
47-AL1/8-ST1A	47N - 48	133	92	140	536	107	410	5,40	313	4,84	1685	493	500	447	4,94	334	4,91	518	3,17	92	5,6	210
47-AL1/8-ST1A	30 - 59N	86	82	136	521	84	324	2,85	268	2,37	1442	422	428	383	2,41	300	5,47	453	3,62	82	5,0	195
47-AL1/8-ST1A	59N - 60	84	98	175	670	92	352	2,51	302	2,01	1622	475	474	424	2,08	347	4,72	508	3,23	98	6,0	236

TABLA 2: TENDIDO DE CONDUCTORES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

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)
27 - 28	47-AL1/8-ST1A	82	-3,47	114	1,368	108	1,442	103	1,513	99	1,582	95	1,650	91	1,715
28 - 29	47-AL1/8-ST1A	76	8,75	116	1,157	109	1,230	103	1,300	98	1,368	94	1,433	90	1,497
29 - 30	47-AL1/8-ST1A	68	8,3	119	0,903	111	0,973	103	1,041	97	1,106	92	1,170	87	1,231
30 - 31	47-AL1/8-ST1A	61	6,96	120	0,722	111	0,781	103	0,837	97	0,892	92	0,945	87	0,996
31 - 100	47-AL1/8-ST1A	70	9,4	120	0,951	111	1,028	103	1,103	97	1,175	92	1,244	87	1,312
100 - 33	47-AL1/8-ST1A	80	2,32	115	1,296	109	1,369	103	1,440	99	1,509	94	1,576	91	1,641
33 - 34N	47-AL1/8-ST1A	82	-2,79	114	1,368	108	1,442	103	1,513	99	1,582	95	1,650	91	1,715
34N - 36N	47-AL1/8-ST1A	134	5,35	95	4,407	93	4,477	92	4,546	90	4,614	89	4,681	88	4,747
36N - 37	47-AL1/8-ST1A	81	-12,13	115	1,332	109	1,405	103	1,476	99	1,545	95	1,612	91	1,678
37 - 38	47-AL1/8-ST1A	69	-4,72	119	0,933	110	1,003	103	1,071	97	1,137	92	1,201	88	1,263
38 - 39N	47-AL1/8-ST1A	75	-0,12	116	1,124	109	1,196	103	1,266	98	1,333	93	1,399	89	1,462
39N - 41N	47-AL1/8-ST1A	127	-5,39	95	3,945	93	4,015	92	4,083	90	4,151	89	4,217	88	4,283
41N - 42	47-AL1/8-ST1A	89	-5,12	113	1,635	108	1,710	103	1,782	99	1,853	96	1,922	93	1,989
42 - 43	47-AL1/8-ST1A	90	-1,43	112	1,675	108	1,750	103	1,823	99	1,893	96	1,962	93	2,029
43 - 44N	47-AL1/8-ST1A	136	27,93	95	4,544	93	4,614	92	4,682	91	4,750	89	4,817	88	4,884
44N - 45N	47-AL1/8-ST1A	142	-3,89	94	4,966	93	5,036	92	5,105	91	5,173	89	5,240	88	5,307
45N - 46N	47-AL1/8-ST1A	110	0,98	95	2,949	94	3,006	92	3,063	90	3,119	89	3,174	87	3,228
46N - 47N	47-AL1/8-ST1A	129	1,88	95	4,055	94	4,135	92	4,213	90	4,290	89	4,365	87	4,440
47N - 48	47-AL1/8-ST1A	133	-9,76	95	4,340	93	4,409	92	4,478	90	4,546	89	4,613	88	4,679
30 - 59N	47-AL1/8-ST1A	86	4,12	87	1,975	84	2,037	82	2,097	80	2,156	78	2,213	76	2,270
59N - 60	47-AL1/8-ST1A	84	-8,26	107	1,526	103	1,598	98	1,667	95	1,735	91	1,800	88	1,864

TABLA 3: ORGANIZACION DE VANOS Y PARAMETROS DE REPLANTEO

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

Nº de cantón	Conductor	Entre apoyos	Nº de vanos	Longitud de cantón (m)	Vano ideal (m)	Flecha mínima -15 °C	Flecha máxima temperatura 85 °C	Flecha máxima viento 15 °C	Flecha máxima hielo 0 °C
						Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)
1	47-AL1/8-ST1A	27 - 28	1	82	82	725	355	1186	432
2	47-AL1/8-ST1A	28 - 29	1	76	76	754	340	1161	422
3	47-AL1/8-ST1A	29 - 30	1	68	68	805	317	1122	408
4	47-AL1/8-ST1A	30 - 100	2	131	66,57	815	313	1115	405
5	47-AL1/8-ST1A	100 - 33	1	80	80	734	350	1178	429
6	47-AL1/8-ST1A	33 - 34N	1	81	82	725	355	1186	432
7	47-AL1/8-ST1A	34N - 36N	1	134	134	536	410	1204	448
8	47-AL1/8-ST1A	36N - 37	1	81	81	729	353	1182	430
9	47-AL1/8-ST1A	37 - 38	1	68	69	798	320	1128	410
10	47-AL1/8-ST1A	38 - 39N	1	76	75	760	337	1156	421
11	47-AL1/8-ST1A	39N - 41N	1	127	127	541	404	1196	444
12	47-AL1/8-ST1A	41N - 42	1	89	89	698	372	1212	442
13	47-AL1/8-ST1A	42 - 43	1	90	90	694	374	1215	443
14	47-AL1/8-ST1A	43 - 44N	1	135	136	534	412	1207	449
15	47-AL1/8-ST1A	44N - 45N	1	142	142	531	417	1213	452
16	47-AL1/8-ST1A	45N - 47N	2	264	120,6	546	397	1187	440
17	47-AL1/8-ST1A	47N - 48	1	134	133	536	410	1203	447
19	47-AL1/8-ST1A	30 - 59N	1	86	86	521	324	1030	383
20	47-AL1/8-ST1A	59N - 60	1	84	84	670	352	1159	424

TABLA 4: DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

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)			
27 - 28	82	-3,47	93	2,371	TEMP	1,188	1,289	AMARRE	AMARRE	1,188	1,275	1,750	1,500
28 - 29	76	8,75	89	2,140	TEMP	1,138	1,244	AMARRE	AMARRE	1,138	1,750	1,800	1,407
29 - 30	68	8,3	83	1,837	TEMP	1,068	1,181	AMARRE	AMARRE	1,068	1,800	1,616	1,415
30 - 31	61	6,96	82	1,497	TEMP	0,983	1,106	AMARRE	SUSPENSION	1,045	1,616	1,750	1,680
31 - 100	70	9,4	82	1,976	TEMP	1,101	1,210	SUSPENSION	AMARRE	1,156	1,750	1,500	1,611
100 - 33	80	2,32	91	2,287	TEMP	1,171	1,273	AMARRE	AMARRE	1,171	1,500	1,528	1,497
33 - 34N	82	-2,79	93	2,370	TEMP	1,188	1,289	AMARRE	AMARRE	1,188	1,528	2,000	1,745
34N - 36N	134	5,35	107	5,485	TEMP	1,710	1,778	AMARRE	AMARRE	1,710	2,000	2,000	2,000
36N - 37	81	-12,13	92	2,353	TEMP	1,185	1,285	AMARRE	AMARRE	1,185	2,000	1,500	1,750
37 - 38	69	-4,72	83	1,864	TEMP	1,075	1,187	AMARRE	AMARRE	1,075	1,500	1,500	1,500
38 - 39N	75	-0,12	88	2,087	TEMP	1,127	1,233	AMARRE	AMARRE	1,127	1,500	2,000	1,750
39N - 41N	127	-5,39	105	5,009	TEMP	1,642	1,713	AMARRE	AMARRE	1,642	2,000	2,000	2,000
41N - 42	89	-5,12	97	2,673	TEMP	1,250	1,345	AMARRE	AMARRE	1,250	2,000	1,750	1,859
42 - 43	90	-1,43	97	2,713	TEMP	1,258	1,353	AMARRE	AMARRE	1,258	1,750	2,000	1,859
43 - 44N	136	27,93	107	5,737	TEMP	1,744	1,811	AMARRE	AMARRE	1,744	2,000	1,978	1,989
44N - 45N	142	-3,89	109	6,055	TEMP	1,787	1,852	AMARRE	AMARRE	1,787	1,978	2,000	1,989
45N - 46N	110	0,98	103	3,818	TEMP	1,458	1,538	AMARRE	SUSPENSION	1,498	2,000	1,750	1,859
46N - 47N	129	1,88	103	5,254	TEMP	1,677	1,747	SUSPENSION	AMARRE	1,712	1,750	2,000	1,859
47N - 48	133	-9,76	107	5,425	TEMP	1,702	1,770	AMARRE	AMARRE	1,702	2,000	1,840	1,893
30 - 59N	86	4,12	84	2,857	TEMP	1,286	1,378	AMARRE	AMARRE	1,286	1,430	1,750	1,590
59N - 60	84	-8,26	92	2,520	TEMP	1,219	1,317	AMARRE	AMARRE	1,219	1,750	0,000	1,750

TABLA 5 : ESFUERZOS VERTICALES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

Apoyo	Cadenas	Longitud vano anterior (m)	Desnivel (m)	Gravivano en hipótesis de viento (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de viento (daN)	Gravivano en hipótesis de hielo (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de hielo (daN)
27	AMARRE	72	4,17	129	36	123	149
28	AMARRE	82	-3,47	-3	11	7	20
29	AMARRE	76	8,75	69	25	70	90
30	AMARRE	68	8,30	69	25	68	88
31	SUSPENSION	61	6,96	55	15	57	68
100	AMARRE	70	9,40	129	36	121	148
33	AMARRE	80	2,32	114	33	110	135
34N	AMARRE	82	-2,79	71	25	74	94
36N	AMARRE	134	5,35	205	50	195	230
37	AMARRE	81	-12,13	32	18	36	53
38	AMARRE	69	-4,72	38	19	42	59
39N	AMARRE	75	-0,12	121	34	120	146
41N	AMARRE	127	-5,39	118	34	116	141
42	AMARRE	89	-5,12	68	25	70	90
43	AMARRE	90	-1,43	5	13	10	23
44N	AMARRE	136	27,93	252	59	247	288
45N	AMARRE	142	-3,89	108	32	109	134
46N	SUSPENSION	110	0,98	117	27	117	136
47N	AMARRE	129	1,88	174	44	172	204
48	AMARRE	133	-9,76	128	36	128	156
30	AMARRE	0	0,00	22	10	24	32
59N	AMARRE	86	4,12	156	41	149	179
60	AMARRE	84	-8,26	-8	11	-3	9

TABLA 6 :ESFUERZOS HORIZONTALES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

Apoyo	Función	Cadenas	Esfuerzos horizontales (daN/conductor)			
			tensión en hipótesis 1 (daN)	tensión en hipótesis 2 (daN)	tensión en hipótesis 3 (daN)	tensión en hipótesis 4 (daN)
27	Ang<70,71	AMARRE	474	491	107	0
28	AL	AMARRE	52	8	78	0
29	Ang<55,13	AMARRE	343	435	102	0
30	ANCLAJE	AMARRE	326	513	249	499
31	AL	SUSPENSION	42	0	40	0
100	AL	AMARRE	53	20	77	0
33	Ang<29,50	AMARRE	216	240	94	0
34N	AL	AMARRE	93	1	78	0
36N	AL	AMARRE	93	0	78	0
37	AL	AMARRE	53	18	78	0
38	AL	AMARRE	48	9	76	0
39N	AL	AMARRE	87	6	77	0
41N	AL	AMARRE	96	13	79	0
42	AL	AMARRE	57	1	79	0
43	AL	AMARRE	99	10	79	0
44N	Ang<19,08	AMARRE	188	157	89	0
45N	AL	AMARRE	81	9	78	0
46N	AL	SUSPENSION	76	0	41	0
47N	ANCLAJE	AMARRE	84	5	259	518
48	Ang<33,25	AMARRE	413	470	126	0
30	FIN	AMARRE	326	513	0	453
59N	AL	AMARRE	101	54	76	0
60	FIN	AMARRE	374	508	0	0

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Hipótesis nº 1 : Viento												
					Esfuerzos horizontales en apoyo						Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
					Solicit. por cable (daN)	Coefficiente multiplicador por punto de aplicación	Viento sobre armado (con coef.) (daN)	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicit. 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
27	Ang<70,71	Exist. Acacia-310 RC1-15-S	AMARRE	1	474	1,00	76	1498	2720	2,72	36	450	18,79	222	7822	14200	2,72
28	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE	1	52	1,21	41	232	630	6,78	11	300	39,33	120	387	-	-
29	Ang<55,13	Exist. Acacia-310 arm. bandera	AMARRE	1	343	1,00	42	1070	2720	3,81	25	200	12,08	114	5538	14200	3,85
30	ANCLAJE	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	326	1,00	59	1038	2000	2,89	25	-	-	118	5522	10600	2,88
31	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1	42	1,21	27	178	630	8,83	15	300	29,50	111	335	-	-
100	AL	Exist. C-2000 BC1-15	AMARRE	1	53	1,33	133	346	2000	8,66	36	200	8,34	210	2049	10600	7,76
33	Ang<29,50	Exist. C-2000 nueva CBTA-C2-1500	AMARRE	1	216	1,28	88	915	2000	3,28	33	300	13,56	149	4824	10600	3,30
34N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	93	1,00	53	333	1000	4,50	25	650	38,75	151	1892	5600	4,44
36N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	93	1,00	53	331	1000	4,53	50	650	19,43	151	1957	5600	4,29
37	AL	Exist. C-2000 RC1-15/5	AMARRE	1	53	1,00	53	211	2000	14,25	18	250	20,89	99	1205	10600	13,19
38	AL	Exist. HV-630 RH1-15/14	AMARRE	1	48	1,00	51	196	630	8,04	19	250	19,75	99	352	-	-
39N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	87	1,00	53	313	1000	4,79	34	650	28,28	151	1820	5600	4,61
41N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	96	1,00	53	341	1000	4,39	34	650	28,78	151	1959	5600	4,29
42	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE	1	57	1,21	41	250	630	6,31	25	300	18,31	122	445	-	-
43	AL	Exist. C-2000 RC1-20/5	AMARRE	1	99	1,00	53	350	2000	8,57	13	250	29,19	151	1940	10600	8,20
44N	Ang<19,08	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	1	188	1,00	77	640	2000	4,69	59	650	16,54	151	3527	10600	4,51
45N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	81	1,00	53	297	1000	5,05	32	650	30,33	151	1733	5600	4,85
46N	AL	Nuevo HV-630 CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1	76	1,21	28	304	630	4,67	27	300	16,84	111	495	-	-
47N	ANCLAJE	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	1	84	1,00	53	305	2000	9,83	44	650	21,99	151	1810	10600	8,79
48	Ang<33,25	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE	1	413	1,00	77	1315	2000	2,28	36	-	-	324	7006	10600	2,27
30	FIN	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	326	1,00	59	1038	2000	2,89	10	-	-	109	5522	10600	2,88
59N	AL	Nuevo C-2000 RC2-17,5-S	AMARRE	1	101	1,00	786	1089	2000	2,75	41	650	23,81	195	5763	10600	2,76
60	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE	1	374	1,00	34	1155	1600	3,46	11	-	-	760	6568	-	-

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Hipótesis nº 2 : Hielo											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
					Solicit. por cable (daN)	Coeficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coeficiente de seguridad	Solicit. por FASE (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coeficiente 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)	Coeficiente de seguridad
27	Ang<70,71	Exist. Acacia-310 RC1-15-S	AMARRE	1	491	1,00	1473	3220	3,28	149	450	4,53	222	8034	16700	3,12
28	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE	1		1,21		630	-	20	300	23,05	120	179	-	-
29	Ang<55,13	Exist. Acacia-310 arm. bandera	AMARRE	1	435	1,00	1304	3220	3,70	90	200	3,32	114	6907	16700	3,63
30	ANCLAJE	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	513	1,00	1538	2000	1,95	88	-	-	118	8279	10600	1,92
31	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1		1,21		630	-	68	300	6,60	111	316	-	-
100	AL	Exist. C-2000 BC1-15	AMARRE	1	20	1,33	81	2000	37,20	148	200	2,03	210	1056	10600	15,06
33	Ang<29,50	Exist. C-2000 nueva CBTA-C2-1500	AMARRE	1	240	1,28	923	2000	3,25	135	300	3,33	149	5171	10600	3,08
34N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		1000	-	94	650	10,33	151	434	5600	19,35
36N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		1000	-	230	650	4,23	151	842	5600	9,97
37	AL	Exist. C-2000 RC1-15/5	AMARRE	1	18	1,00	53	2000	57,08	53	250	7,14	99	519	10600	30,61
38	AL	Exist. HV-630 RH1-15/14	AMARRE	1		1,00		630	-	59	250	6,35	99	276	-	-
39N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		1000	-	146	650	6,68	151	589	5600	14,26
41N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	13	1,00	38	1000	39,56	141	650	6,90	151	764	5600	10,99
42	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE	1		1,21		630	-	90	300	4,99	122	392	-	-
43	AL	Exist. C-2000 RC1-20/5	AMARRE	1	10	1,00	30	2000	98,94	23	250	16,04	151	373	10600	42,66
44N	Ang<19,08	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	1	157	1,00	472	2000	6,35	288	650	3,38	151	3377	10600	4,71
45N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		1000	-	134	650	7,27	151	553	5600	15,19
46N	AL	Nuevo HV-630 CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1		1,21		630	-	136	300	3,32	111	518	-	-
47N	ANCLAJE	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	1		1,00		2000	-	204	650	4,78	151	763	10600	20,84
48	Ang<33,25	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE	1	470	1,00	1411	2000	2,13	156	-	-	324	7844	10600	2,03
30	FIN	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	513	1,00	1538	2000	1,95	32	-	-	109	8279	10600	1,92
59N	AL	Nuevo C-2000 RC2-17,5-S	AMARRE	1	54	1,00	163	2000	18,45	179	650	5,46	195	1544	10600	10,30
60	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE	1	508	1,00	1523	1600	2,63	9	-	-	760	8402	-	-

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

					Hipótesis nº 3 : Desequilibrio de tracciones											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Solicit. por cable (daN)	Coeficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coeficiente de seguridad	Solicit. por FASE (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coeficiente 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)	Coeficiente de seguridad
27	Ang<70,71	Exist. Acacia-310 RC1-15-S	AMARRE	1	107	1,00	322	3220	15,01	149	450	4,53	222	2278	16700	11,00
28	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE	1	78	1,21	234	360	3,85	20	300	23,05	120	412	-	-
29	Ang<55,13	Exist. Acacia-310 arm. bandera	AMARRE	1	102	1,00	305	3220	15,82	90	200	3,32	114	1911	16700	13,11
30	ANCLAJE	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1	249	1,00	748	2000	4,01	88	-	-	118	4330	10600	3,67
31	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1	40	1,21	119	360	7,55	68	300	6,60	111	435	-	-
100	AL	Exist. C-2000 BC1-15	AMARRE	1	77	1,33	232	2000	12,91	148	200	2,03	210	1815	10600	8,76
33	Ang<29,50	Exist. C-2000 nueva CBTA-C2-1500	AMARRE	1	94	1,28	281	2000	10,67	135	300	3,33	149	1960	10600	8,11
34N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	234	1000	6,42	94	650	10,33	151	1602	5600	5,24
36N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	233	1000	6,43	230	650	4,23	151	2008	5600	4,18
37	AL	Exist. C-2000 RC1-15/5	AMARRE	1	78	1,00	233	2000	12,87	53	250	7,14	99	1422	10600	11,18
38	AL	Exist. HV-630 RH1-15/14	AMARRE	1	76	1,00	229	360	3,92	59	250	6,35	99	506	-	-
39N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	77	1,00	232	1000	6,47	146	650	6,68	151	1748	5600	4,81
41N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	79	1,00	238	1000	6,32	141	650	6,90	151	1762	5600	4,77
42	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE	1	79	1,21	238	360	3,78	90	300	4,99	122	630	-	-
43	AL	Exist. C-2000 RC1-20/5	AMARRE	1	79	1,00	238	2000	12,60	23	250	16,04	151	1411	10600	11,27
44N	Ang<19,08	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	1	89	1,00	267	2000	11,24	288	650	3,38	151	2350	10600	6,77
45N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE	1	78	1,00	234	1000	6,40	134	650	7,27	151	1726	5600	4,87
46N	AL	Nuevo HV-630 CBTA-HV2-1750	SUSPENSION	1	41	1,21	123	360	6,59	136	300	3,32	111	641	-	-
47N	ANCLAJE	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	1	259	1,00	777	2000	3,86	204	650	4,78	151	4646	10600	3,42
48	Ang<33,25	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE	1	126	1,00	377	2000	7,97	156	-	-	324	2673	10600	5,95
30	FIN	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	1		1,00		2000	-	32	-	-	109	-	10600	-
59N	AL	Nuevo C-2000 RC2-17,5-S	AMARRE	1	76	1,00	228	2000	13,13	179	650	5,46	195	1873	10600	8,49
60	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE	1		1,00		-	-	9	-	-	760	-	-	-

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIETA

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**

CONDUCTORES POR FASE: **1**

				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
27	Ang<70,71	Exist. Acacia-310 RC1-15-S	AMARRE		2100	-
28	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE		-	-
29	Ang<55,13	Exist. Acacia-310 arm. bandera	AMARRE		2100	-
30	ANCLAJE	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	499	2100	3,37
31	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	SUSPENSION		-	-
100	AL	Exist. C-2000 BC1-15	AMARRE		2100	-
33	Ang<29,50	Exist. C-2000 nueva CBTA-C2-1500	AMARRE		2100	-
34N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
36N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
37	AL	Exist. C-2000 RC1-15/5	AMARRE		2100	-
38	AL	Exist. HV-630 RH1-15/14	AMARRE		-	-
39N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
41N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
42	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	AMARRE		-	-
43	AL	Exist. C-2000 RC1-20/5	AMARRE		2100	-
44N	Ang<19,08	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE		2100	-
45N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	AMARRE		1050	-
46N	AL	Nuevo HV-630 CBTA-HV2-1750	SUSPENSION		-	-
47N	ANCLAJE	Nuevo C-2000 RC2-20-S	AMARRE	518	2100	2,43
48	Ang<33,25	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE		2100	-
30	FIN	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	AMARRE	453	2100	3,89
59N	AL	Nuevo C-2000 RC2-17,5-S	AMARRE		2100	-
60	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	AMARRE		-	-

TABLA 8 : DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUCETAS

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO"
DERIVACIÓN HACIA OLAETA Y ARETXANDIET/**

CONDUCTOR: 47-AL1/8-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.)
27	Ang<70,71	Exist. Acacia-310 RC1-15-S	82,4	-	-
28	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	-85,8	-	-
29	Ang<55,13	Exist. Acacia-310 arm. bandera	85,2	-	-
30	ANCLAJE	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	46,0	-	-
31	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	53,0	SI	61,0
100	AL	Exist. C-2000 BC1-15	32,1	-	-
33	Ang<29,50	Exist. C-2000 nueva CBTA-C2-1500	76,6	-	-
34N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	60,4	-	-
36N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	27,2	-	-
37	AL	Exist. C-2000 RC1-15/5	-82,2	-	-
38	AL	Exist. HV-630 RH1-15/14	-87,3	-	-
39N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	47,8	-	-
41N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	51,6	-	-
42	AL	Exist. HV-630 nueva CBTA-HV2-1750	73,0	-	-
43	AL	Exist. C-2000 RC1-20/5	-57,4	-	-
44N	Ang<19,08	Nuevo C-2000 RC2-20-S	54,3	-	-
45N	AL	Nuevo C-1000 RC2-20-S	65,8	-	-
46N	AL	Nuevo HV-630 CBTA-HV2-1750	58,7	SI	61,0
47N	ANCLAJE	Nuevo C-2000 RC2-20-S	43,1	-	-
48	Ang<33,25	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	82,6	-	-
30	FIN	Exist. A-2000 ccta. recta 3m	-60,5	-	-
59N	AL	Nuevo C-2000 RC2-17,5-S	28,7	-	-
60	FIN	Exist. 2xHV-800 ccta. recta 2,3m	-47,7	-	-

3. TRAMO ENTRE APOYOS Nº 74 Y Nº 76

TABLA 1: CALCULO MECANICO DE CABLES

TRABAJO: 22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A

Zona B
Sección 54,6 mm²
Elasticidad 7900 daN/mm²
Dilatación 1,9E-05 °C-1
Diámetro 9,45 mm
Peso propio 0,186 daN/m
Presión de viento 60 daN/m²
Carga rotura 1640 daN
Densidad hielo 750 daN/m³
Tensión eléctrica 13,2 kV
Cables por fase 1

Conductor	Cantón entre apoyos nº	Vano ideal (m)	Tensión a 15 °C EDS (daN)	Flecha mínima		Flecha máxima temperatura			Flecha máxima viento				Flecha máxima hielo			Tracción máxima viento		Tracción máxima hielo		E.D.S.		Desviación de cadenas
				-15 °C		85 °C			15 °C				0 °C			-10 °C		-15 °C		15 °C		-10 °C
				Tensión (daN)	Parám. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)	Parám. flecha vtcal. (m)	Parám. flecha hztal. (m)	Tensión (daN)	Parám. (m)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	Coef. de seguridad	Tensión (daN)	%	Tensión (daN)
47-AL1/8-ST1A	74 - 76	123	150	204	1099	100	537	3,52	385	2,93	2070	679	486	657	2,88	439	3,73	523	3,14	150	9,15	296

TABLA 2: TENDIDO DE CONDUCTORES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

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)
74 - 76	47-AL1/8-ST1A	123	-6,56	164	2,145	157	2,246	150	2,345	144	2,442	139	2,536	134	2,629

TABLA 3: ORGANIZACION DE VANOS Y PARAMETROS DE REPLANTEO

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

						Flecha mínima -15 °C	Flecha máxima temperatura 85 °C	Flecha máxima viento 15 °C	Flecha máxima hielo 0 °C
Nº de cantón	Conductor	Entre apoyos	Nº de vanos	Longitud de cantón (m)	Vano ideal (m)	Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)	Parám. (m)
1	47-AL1/8-ST1A	74 - 76	1	123	123	1099	537	2070	657

TABLA 4: DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

						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)
Vano entre apoyos	Longitud (m)	Desnivel (m)	Tensión en hip. flecha máxima (daN)	Flecha máxima (m)	Hipótesis de flecha máxima	Con cadenas de amarre	Con cadenas de suspensión	Cadenas en apoyo anterior	Cadenas en apoyo posterior	Distancia a cumplir (m)			
74 - 76	123	-6,56	100	3,534	TEMP	1,409	1,493	AMARRE	AMARRE	1,409	1,855	1,500	1,655

TABLA 5 : ESFUERZOS VERTICALES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

Apoyo	Cadenas	Longitud vano anterior (m)	Desnivel (m)	Gravivano en hipótesis de viento (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de viento (daN)	Gravivano en hipótesis de hielo (m)	Carga vertical por fase en hipótesis de hielo (daN)
74	AMARRE	71	1,26	148	40	146	120
76	AMARRE	123	-6,56	92	29	94	81

TABLA 6 :ESFUERZOS HORIZONTALES

22/5600481

LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

Apoyo	Función	Cadenas	Esfuerzos horizontales (daN/conductor)			
			tensión en hipótesis 1 (daN)	tensión en hipótesis 2 (daN)	tensión en hipótesis 3 (daN)	tensión en hipótesis 4 (daN)
74	Ang<28,40	AMARRE	271	266	94	0
76	AL	AMARRE	254	207	78	0

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"

CONDUCTOR: 47-AL1/8-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	Solicit. por cable (daN)	Coefficiente multiplicador por punto de aplicación	Viento sobre armado (con coef.) (daN)	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicit. 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
74	Ang<28,40	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE	1	271	1,00	63	875	2000	3,43	40	-	-	288	4781	10600	3,33
76	AL	Exist. C-1000 RC2-15-S	AMARRE	1	254	1,00	31	793	1000	1,89	29	650	33,44	167	4220	5600	1,99

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO"
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA'**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

					Hipótesis nº 2 : Hielo											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Solicit. por cable (daN)	Coeficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coeficiente de seguridad	Solicit. por FASE (daN)	Esfuerzo resistente por fase (daN)	Coeficiente 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)	Coeficiente de seguridad
74	Ang<28,40	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE	1	266	1,00	799	2000	3,75	120	-	-	288	4645	10600	3,42
76	AL	Exist. C-1000 RC2-15-S	AMARRE	1	207	1,00	620	1000	2,42	81	650	11,99	167	3509	5600	2,39

TABLA 7 : APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO"
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA'**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**
CONDUCTORES POR FASE: **1**

					Hipótesis nº 3 : Desequilibrio de tracciones											
					Esfuerzos horizontales en apoyo					Esfuerzos verticales en cruceta			Esfuerzos combinados en apoyo			
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Nº de circuitos	Solicit. por cable (daN)	Coefficiente multiplicador por punto de aplicación	Solicit. total (daN)	Esfuerzo resistente total (daN)	Coefficiente de seguridad	Solicit. 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
74	Ang<28,40	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE	1	94	1,00	281	2000	10,66	120	-	-	288	2056	10600	7,74
76	AL	Exist. C-1000 RC2-15-S	AMARRE	1	78	1,00	235	1000	6,38	81	650	11,99	167	1587	5600	5,29

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO")
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA"**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**

CONDUCTORES POR FASE: **1**

				Hipótesis nº 4: Rotura de un cable		
				Esfuerzos longitudinales		
Nº de apoyo	Función	Tipo	Cadenas de aislamiento	Solicitud (daN)	Esfuerzo resistente (daN*m)	Coeficiente de seguridad
74	Ang<28,40	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	AMARRE		2100	-
76	AL	Exist. C-1000 RC2-15-S	AMARRE		1050	-

TABLA 8 : DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUCETAS

**22/5600481 LAMT 13,2 KV "OCHANDIANO" (STR "OTXANDIANO"
DERIVACIÓN A LOS CTC "GRANJA LANA" Y "G. ARTXA**

CONDUCTOR: **47-AL1/8-ST1A**

			DESVIACION DE CADENAS DE SUSPENSION		
Nº de apoyo	Función	Tipo	Ángulo de desviación (grados sexag.)	Apoyo con cadenas de suspensión	Máximo ángulo admisible (grados sexag.)
74	Ang<28,40	Exist. A-2000 ccta. recta 3,6m	78,9	-	-
76	AL	Exist. C-1000 RC2-15-S	62,9	-	-

1.2 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.

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. "4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

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]
1N	Frecuentado con calzado	CPT-LA-32/0,5	0,113	22,6	363,79	1,10	0,023	1.673,45	269,91	0,065	4.729,31	323,93	771,71
3	Maniobra	CPT-LA-28/0,5	0,123	24,6	335,22	1,19	0,026	1.743,12	281,15	0,072	4.827,10	330,62	760,43
5N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
8	Maniobra	CPT-LA-30/0,5	0,118	23,6	348,93	1,15	0,024	1.674,87	270,14	0,068	4.745,46	325,03	765,93
11N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
14N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
15N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
16	Maniobra	CPT-LA-28/0,5	0,123	24,6	335,22	1,19	0,026	1.743,12	281,15	0,072	4.827,10	330,62	760,43
96	Maniobra	CPT-LA-26/0,5	0,128	25,6	322,52	1,24	0,028	1.806,12	291,31	0,076	4.902,32	335,78	755,16

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. "4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

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]
28	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
100	Maniobra	CPT-LA-30/0,5	0,118	23,6	348,93	1,15	0,024	1.674,87	270,14	0,068	4.745,46	325,03	765,93
34N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
36N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
39N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
41N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
44N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. "4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

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]
45N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
46N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
47N	No frecuentado	1 Pica PL-14/1500	0,604	120,8	69,35	5,77	-	-	-	-	-	-	-
48	Maniobra	CPT-LA-32/0,5	0,113	22,6	363,79	1,10	0,023	1.673,45	269,91	0,065	4.729,31	323,93	771,71
59N	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
61	Maniobra	CPT-LA-30/0,5	0,118	23,6	348,93	1,15	0,024	1.674,87	270,14	0,068	4.745,46	325,03	765,93
74	Maniobra	CPT-LA-30/0,5	0,118	23,6	348,93	1,15	0,024	1.674,87	270,14	0,068	4.745,46	325,03	765,93

3. PRESUPUESTO

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C.
"4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

OBRA CIVIL / DESMONTAJES

Unidades		Descripción	Precio Unitario	Precio Total
16	UD	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	207,59 €	3.321,44 €
4.269	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,23 €	981,87 €
12	UD	ACHAT/DESMO CRUCETA CELOSIA POR CAMB APY EXIST. (UNIDAD)	153,00 €	1.836,00 €
116	UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	25,48 €	2.955,68 €
18	UD	ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/XS/SXS)/FASE	16,38 €	294,84 €
2	1	ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIVO DE 3 FASE.)	45,50 €	91,00 €
1.252	1	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70	0,82 €	1.026,64 €
2.312	M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE AL O ALEAC. AL <= 70	0,30 €	693,60 €
84	KG	DESMONTAJE CONDUCTOR LINEA DESNUDA COBRE (KG)	0,83 €	69,72 €
1	UD	INSTALACION DE POSTE DE HORMIGON "HV 630 R /15"	992,56 €	992,56 €
4	UD	APOYO CELOSIA C 1000-14 EMPOTRAR	1.394,37 €	5.577,48 €
5	UD	APOYO CELOSIA C 1000-16 EMPOTRAR	1.641,86 €	8.209,30 €
2	UD	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	2.079,69 €	4.159,38 €
1	UD	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	2.458,14 €	2.458,14 €
1	UD	APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	2.964,56 €	2.964,56 €
90	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	64,52 €	5.806,80 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 41.439,01 €

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C.
"4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1 UD	INST/SUST CRUCETA RH2-15/14- APOYO HV-CH	329,94 €	329,94 €
5 UD	INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBTA -HV2-1750	360,85 €	1.804,25 €
2 UD	INST/SUST CRUCETA RC2-15-S	305,00 €	610,00 €
2 UD	INST/SUST CRUCETA RC2-17,5-S	340,36 €	680,72 €
12 UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	371,85 €	4.462,20 €
3 UD	INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBTA -C2-1500	385,56 €	1.156,68 €
15 UD	INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV 20KV	42,68 €	640,20 €
234 UD	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 30 KV	62,49 €	14.622,66 €
86 UD	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	33,48 €	2.879,28 €
18 UD	MATER TERMINALES POR FASE <(><<)>= LA110 O CU <(><<)>=	2,49 €	44,82 €
18 UD	CONFEC. TERMINALES POR FASE <= LA110 O CU <= 95	8,97 €	161,46 €
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 €
24 UD	MATER TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR)<(><<)>=LA12	18,43 €	442,32 €
24 UD	CONFEC. TERMIN-PUENTE DERIV. FASE (1TPD+1BTR)<=LA125	23,92 €	574,08 €
1 UD	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO HV/CH -1 DS	576,77 €	576,77 €
1 UD	DERIV.SIMPLE EN S/CIR., APOYO C -1 DA-(CF)	231,89 €	231,89 €
1 UD	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS-(SU)	697,44 €	697,44 €
2 UD	LINEA GENERAL-S/CIR. APOYO HV/CH - SECC LG (CF)	190,45 €	380,90 €
4 UD	LINEA GENERAL-S/CIR. APOYO C - SECC LG (CF)	114,39 €	457,56 €
12 UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 11/13,2 KV (1 UNID; INCL. CONEX)	53,51 €	642,12 €
24 UD	EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV	150,39 €	3.609,36 €
13 UD	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	58,89 €	765,57 €
10 UD	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	336,62 €	3.366,20 €
3 UD	ANTIESCALO ANT/0,50-0,70 O ANT/0,70-0,85	355,20 €	1.065,60 €
2 UD	ANTIESCALO ANT/0,85-1,00 / 16-18 O ANT/1,00-1,15	399,71 €	799,42 €
5 UD	DESV. CONduc. NUEVO PUNTO ANCLAJE/AMARRE MT-AT (3 FASES)	80,73 €	403,65 €
3.685 M	TENDIDO SC / LA-56	2,40 €	8.844,00 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 50.379,77 €

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C.
"4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
15 UD	FORRADO AVIF. SUSPENSION NORMAL (1 FASE) L.A. <= 110 <= 30 KV	81,31 €	1.219,65 €
96 UD	FORRADO AVIF. AMARRE PUENTE CORRIDO (1 FASE) L.A. <= 110 <= 30 KV	180,78 €	17.354,88 €
3 UD	FORRADO AVIF. AMARRE PUENTE DCP (1 FASE) L.A. <= 110 <= 30 KV	220,58 €	661,74 €
42 UD	FORRADO AVIF. APOYO FIN DE LINEA (1 FASE) L.A. <= 110 <= 30 KV	90,39 €	3.796,38 €
24 UD	FORRADO AVIF. 1 CABEZA DE CORTACIRC. FUSIBLE XS L.A. <= 30 KV	101,02 €	2.424,48 €
36 UD	COLOCACION FORRO CPTA-1/-2 PARA TRAFO O PARARRAYOS	39,46 €	1.420,56 €
6 UD	COLOCACION FORRO CPTA-6 PARA BOTELLA TERMINAL	38,89 €	233,34 €
3 UD	FORRADO AVIF. 1 PFPPT PARA PUNTO FIJO PUESTA A TIERRA <= 30 KV	160,41 €	481,23 €
111 UD	FORRADO AVIF. 1 GRAPA GS-1/GS-2 L.A. <= 30 KV	35,85 €	3.979,35 €
461 UD	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIAMETRO	14,49 €	6.679,89 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 38.251,50 €

UNIDADES COMPLEMENTARIAS / MEDICIONES / ENSAYOS

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1 UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	90,00 €	90,00 €
14 UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	29,90 €	418,60 €
8 UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	80,13 €	641,04 €
7 UD	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL	331,50 €	2.320,50 €
7 UD	TET .- APERTURA PUENTES CON CARGA	468,00 €	3.276,00 €
1 UD	GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROGENOS	240,00 €	240,00 €
8 UD	GE ALQUILADO >25/200 KVA, PRIMERAS 8 HORAS	489,60 €	3.916,80 €
1 UD	GE ALQUILADO > 200/600 KVA, PRIMERAS 8 HORAS.	924,80 €	924,80 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 11.827,74 €

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C.
"4659 L05 Otxandiano - Ochandiano"
- Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio - (ÁLAVA)

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

OBRA CIVIL / DESMONTAJES	41.439,01 €
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	50.379,77 €
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA	38.251,50 €
UNIDADES COMPLEMENTARIAS / MEDICIONES / ENSAYOS	11.827,74 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA		141.898,02 €

TOTAL PRESUPUESTO € 141.898,02 €

El presente presupuesto asciende a:

CIENTO CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

BILBAO, SEPTIEMBRE DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



INGENIERO INDUSTRIAL:
D. PEDRO CORDERO 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 media tensión hasta 30 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.

BILBAO, SEPTIEMBRE DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO


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

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 "líneas aéreas" 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) **Choques y golpes:** Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, 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:

- Líneas aéreas.

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 aminoré 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
1. Pruebas y puesta en servicio <i>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	<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 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

5.2 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 renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. denominada "4659 L05 Otxandiano - Ochandiano".

La totalidad de la obra se ubica dentro del término municipal de Otxandio y Aramaio, en las provincias de Bizkaia y Álava, respectivamente.

BILBAO, SEPTIEMBRE DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

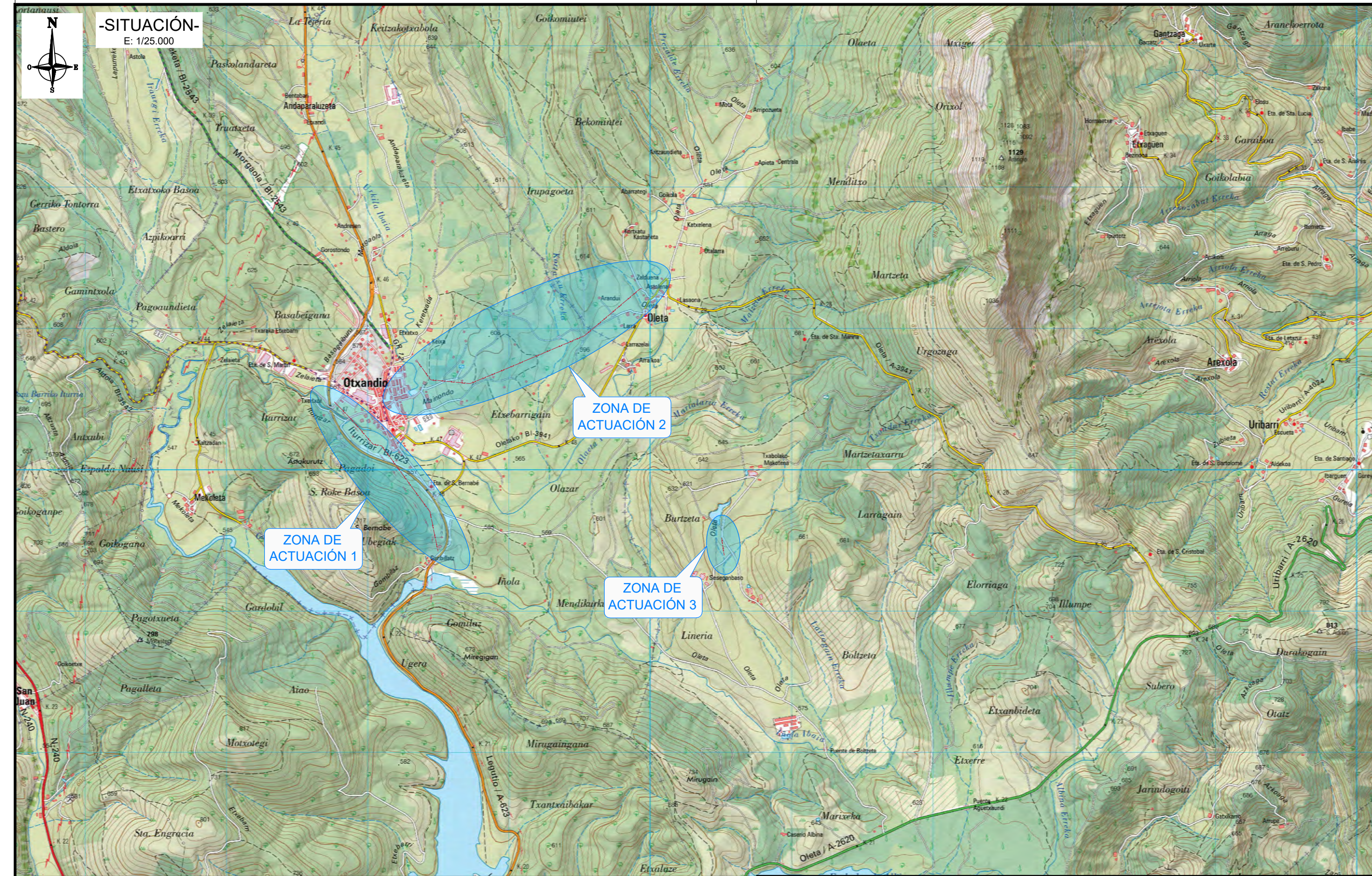
Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. “4659 L05 Otxandiano - Ochandiano” - Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio – (ÁLAVA)									
MUNICIPIO	Nº	DATOS CATASTRALES			AFECCIONES				OBSERVACIONES
		Polígono	Parcela	Naturaleza	Apoyo Nº	Ocupación Apoyo	Longitud Tendido	Ocupación Temporal	
Otxandio	1	72101402001		Urbana	01N	12,74	-	50	Construcción de acera perimetral
Otxandio	2	72101402004		Urbana	03	9,12	-	25	Construcción de acera perimetral
Otxandio	3	2	203	Rústica	05N	2,72	-	50	-
Otxandio	4	2	195	Rústica	08	10,94	-	25	Construcción de acera perimetral
Otxandio	5	2	155	Rústica	11N	2,72	-	50	-
Otxandio	6	2	139	Rústica	14N	2,50	-	50	-
Otxandio	7	2	138	Rústica	15N	2,50	-	50	-
Otxandio	8	2	133	Rústica	16	8,88	-	25	Construcción de acera perimetral
Otxandio	9	2	199	Rústica	96	8,88	-	25	Construcción de acera perimetral
Otxandio	10	3	257	Mixta	100	10,94	-	25	Construcción de acera perimetral
Otxandio	11	3	258	Rústica	34N	2,72	-	50	-
Otxandio	12	3	378	Rústica	36N	2,72	-	50	-
Otxandio	13	3	240	Rústica	39N	2,50	-	50	-
Otxandio	14	3	226	Rústica	41N	2,50	-	50	-
Otxandio	15	3	204	Rústica	44N 61	13,28	-	75	Construcción de acera perimetral en apoyo nº 61
Aramaio	16	2	403	Rústica	45N	2,72	-	50	-
Aramaio	17	2	404	Rústica	46N	1,56	-	50	-

Renovación de conductores en tres tramos de la L.A.M.T. de 13,2 kV S.C. “4659 L05 Otxandiano - Ochandiano” - Otxandio - (BIZKAIA) / - Aramaio – (ÁLAVA)									
MUNICIPIO	Nº	DATOS CATASTRALES			AFECCIONES				OBSERVACIONES
		Polígono	Parcela	Naturaleza	Apoyo Nº	Ocupación Apoyo	Longitud Tendido	Ocupación Temporal	
Aramaio	18	2	411	Rústica	47N	3,03	-	50	-
Aramaio	19	2	470	Rústica	48	11,28	-	25	Construcción de acera perimetral
Aramaio	20	10	279	Rústica	59N	12,60	-	50	Construcción de acera perimetral
Aramaio	21	9	235	Rústica	74	10,94	-	25	Construcción de acera perimetral

7. PLANOS

7.1 LISTA DE PLANOS

- Plano de SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1
- Plano de PERFIL Y PLANTA 2



-SITUACIÓN-
E: 1/25.000

ZONA DE
ACTUACIÓN 2

ZONA DE
ACTUACIÓN 1

ZONA DE
ACTUACIÓN 3

ORIGINAL DIN-A3							
	0	30/08/2022	MGY	MGY	PCA	IDE	PROYECTO
	EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

iDE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: 1/25.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 1 de 2

RENOVACIÓN DE CONDUCTORES EN TRES
TRAMOS DE LA L.A.M.T. DE 13,2 KV S.C.
"4659 L05 OTXANDIANO-OCHANDIANO"
- OTXANDIO - (BIZKAIA) / - ARAMAIO - (ÁLAVA)

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

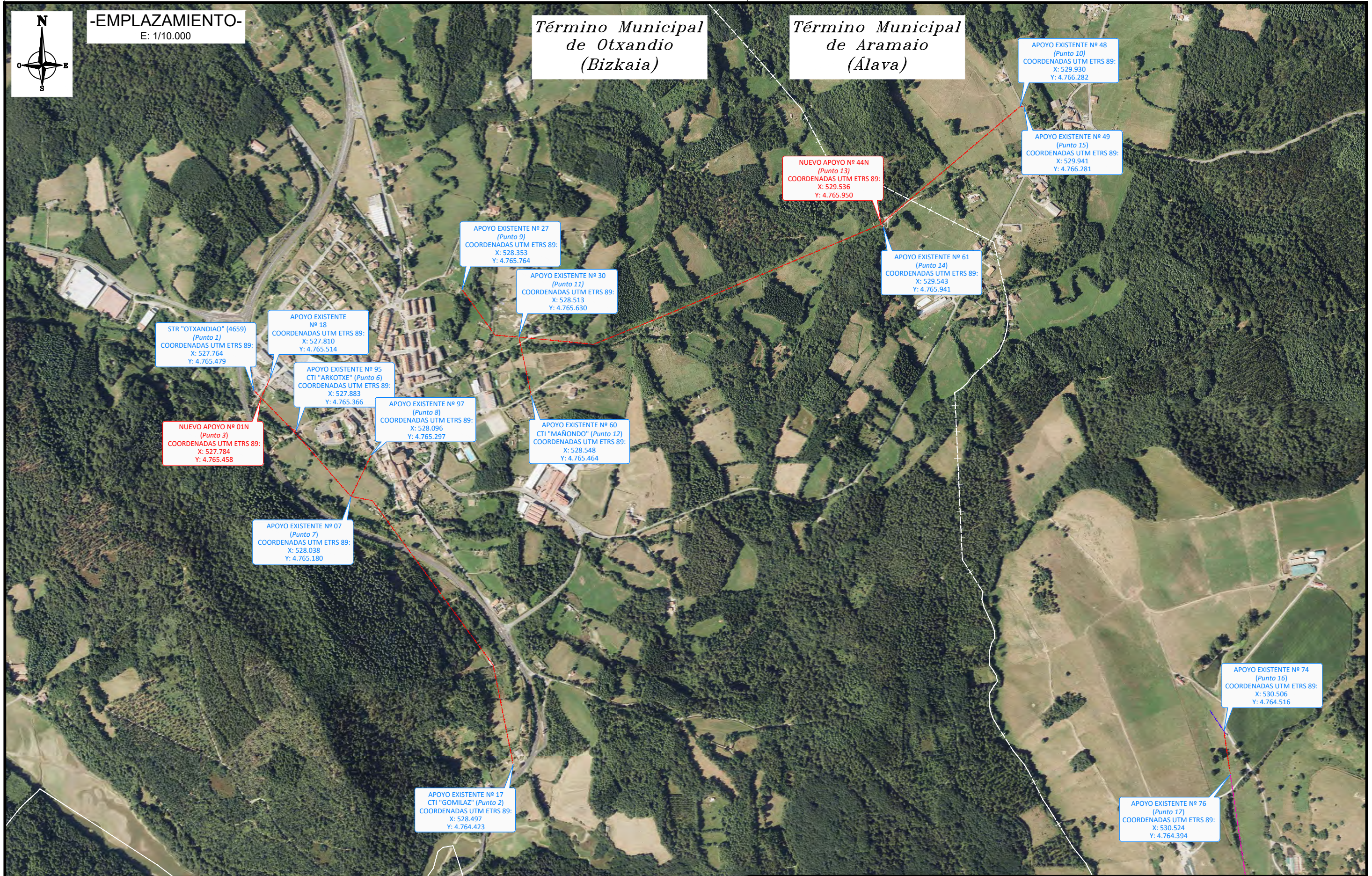
Nº REF. HEMAG: 22/056.00481
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
MANUEL GARCÍA DÍAZ
COLEGIADO Nº 18.153



-EMPLAZAMIENTO-
E: 1/10.000

*Término Municipal
de Otxandio
(Bizkaia)*

*Término Municipal
de Aramaio
(Álava)*



STR "OTXANDIO" (4659)
(Punto 1)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 527.764
Y: 4.765.479

APOYO EXISTENTE
Nº 18
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 527.810
Y: 4.765.514

APOYO EXISTENTE Nº 95
CTI "ARKOTXE" (Punto 6)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 527.883
Y: 4.765.366

NUEVO APOYO Nº 01N
(Punto 3)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 527.784
Y: 4.765.458

APOYO EXISTENTE Nº 97
(Punto 8)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 528.096
Y: 4.765.297

APOYO EXISTENTE Nº 07
(Punto 7)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 528.038
Y: 4.765.180

APOYO EXISTENTE Nº 17
CTI "GOMILAZ" (Punto 2)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 528.497
Y: 4.764.423

APOYO EXISTENTE Nº 27
(Punto 9)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 528.353
Y: 4.765.764

APOYO EXISTENTE Nº 30
(Punto 11)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 528.513
Y: 4.765.630

APOYO EXISTENTE Nº 60
CTI "MAÑONDO" (Punto 12)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 528.548
Y: 4.765.464

NUEVO APOYO Nº 44N
(Punto 13)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 529.536
Y: 4.765.950

APOYO EXISTENTE Nº 61
(Punto 14)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 529.543
Y: 4.765.941

APOYO EXISTENTE Nº 48
(Punto 10)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 529.930
Y: 4.766.282

APOYO EXISTENTE Nº 49
(Punto 15)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 529.941
Y: 4.766.281

APOYO EXISTENTE Nº 74
(Punto 16)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 530.506
Y: 4.764.516

APOYO EXISTENTE Nº 76
(Punto 17)
COORDENADAS UTM ETRS 89:
X: 530.524
Y: 4.764.394



RENOVACIÓN DE CONDUCTORES EN TRES
TRAMOS DE LA L.A.M.T. DE 13,2 KV S.C.
"4659 L05 OTXANDIANO-OCHANDIANO"
- OTXANDIO - (BIZKAIA) / - ARAMAIO - (ÁLAVA)

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS

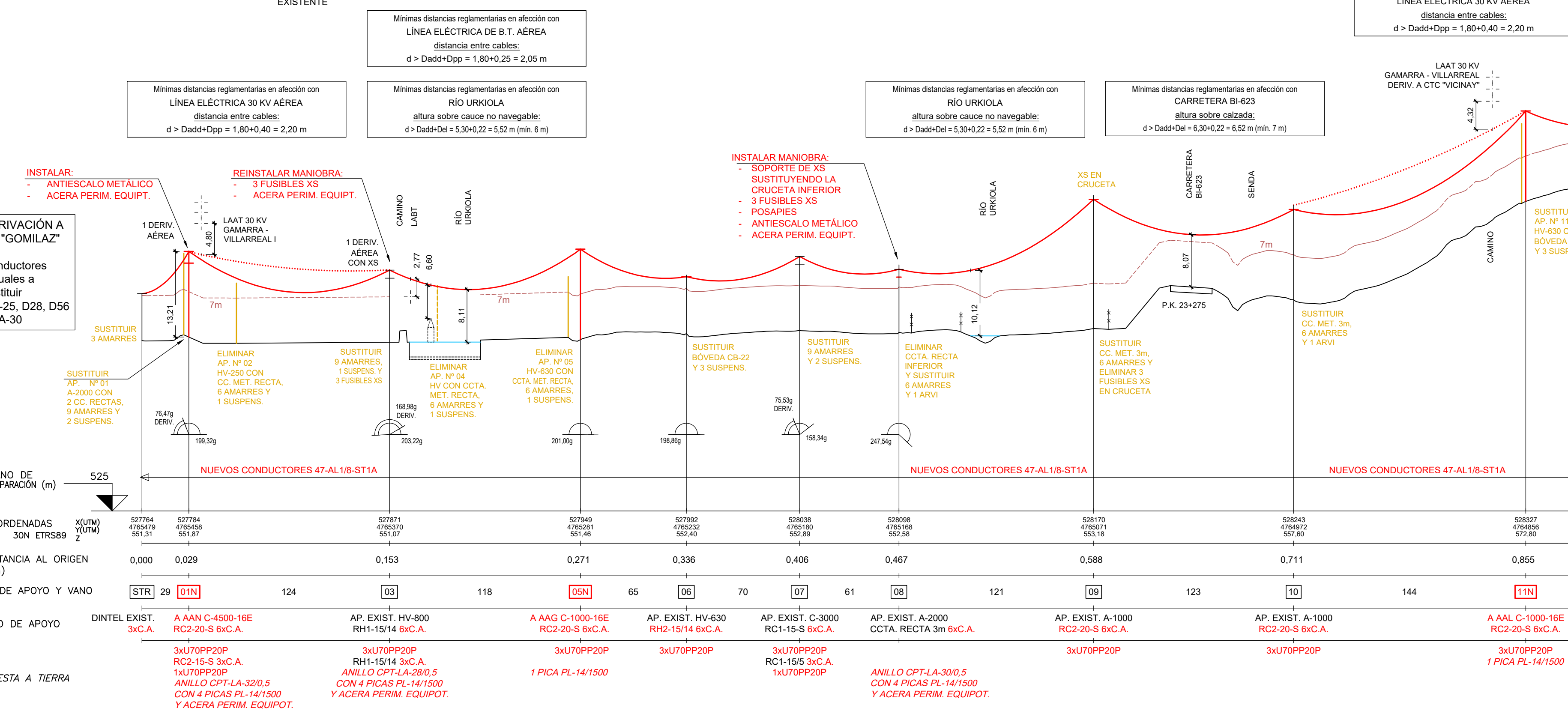
Nº REF. HEMAG: 22/056.00481
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO INDUSTRIAL:
MANUEL GARCÍA DÍAZ
COLEGIADO N° 18.153

ORIGINAL DIN-A3

0	30/08/2022	MGY	MGY	PCA	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. IB.:	PLANO Nº:	HOJA:
ESCALAS:	1	2 de 2
1/10.000		

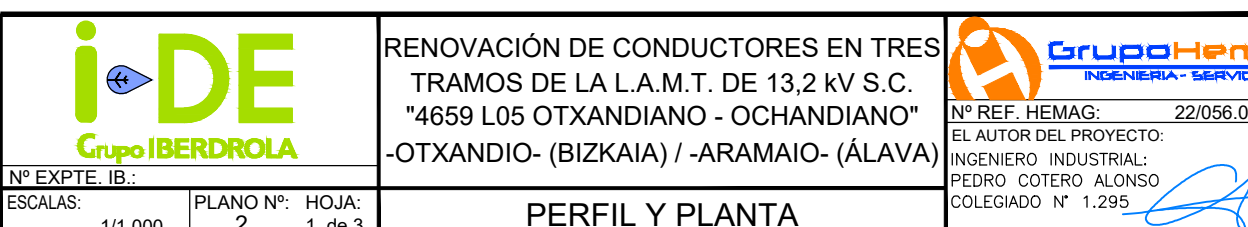
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

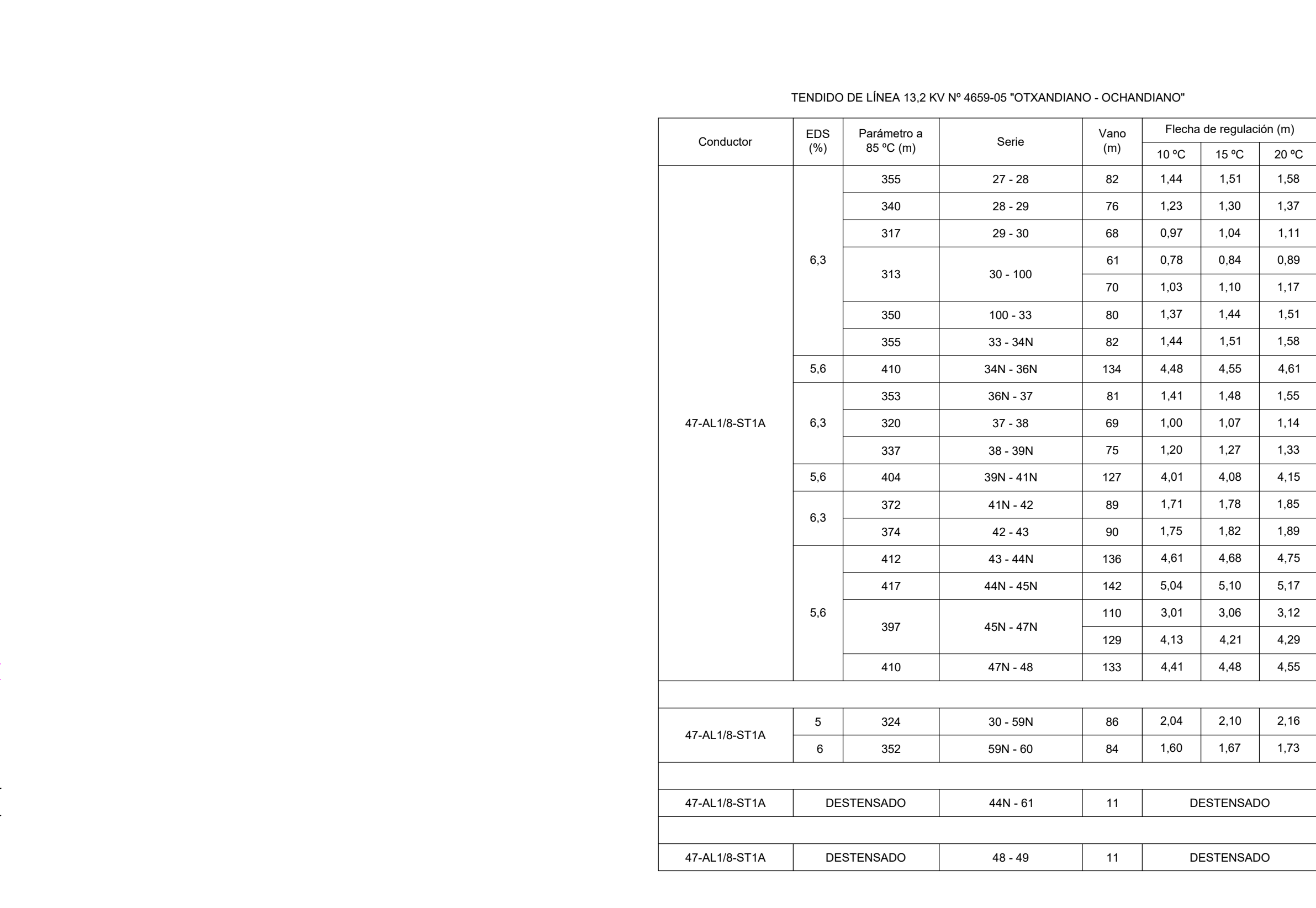


INSTALAR PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA:

- AISLADOR AVIFAUNA LARGO EN NUEVOS AMARRES PROYECTADOS.
- FORDADO DE PARTES DESNUDAS EN TENSION PARA PROTECCION ANTI-ELECTROCUCION EN APOYOS CON NUEVO AISLAMIENTO Y EN 1 METRO DE VANO A CADA LADO DE LAS GRAPAS DE SUSPENSION.
- BALIZAS ANTI-COLISION DE AVIFAUNA CADA 20 METROS EN CADA NUEVO CONDUCTOR FORMANDO TRESBOLILLO ENTRE LOS 3 CONDUCTORES.

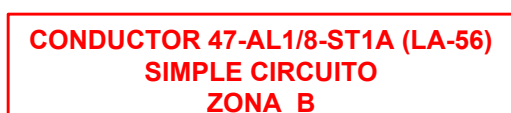
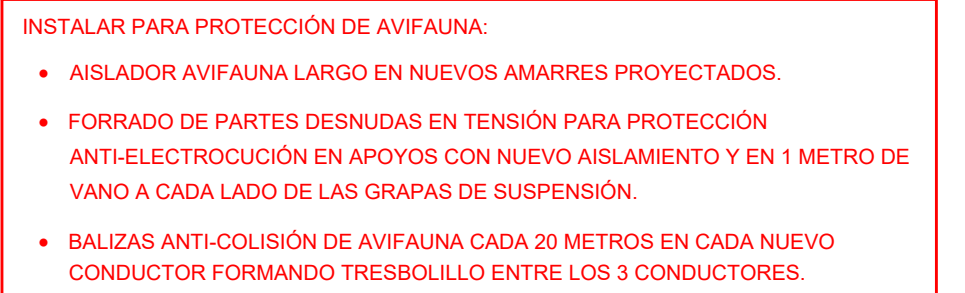
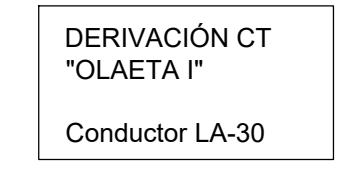
CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
SIMPLE CIRCUITO
ZONA B










DERIVACIÓN A LOS
CTC "GRANJA LANA"
Y "G. ARTXA"

Conductor LA-56



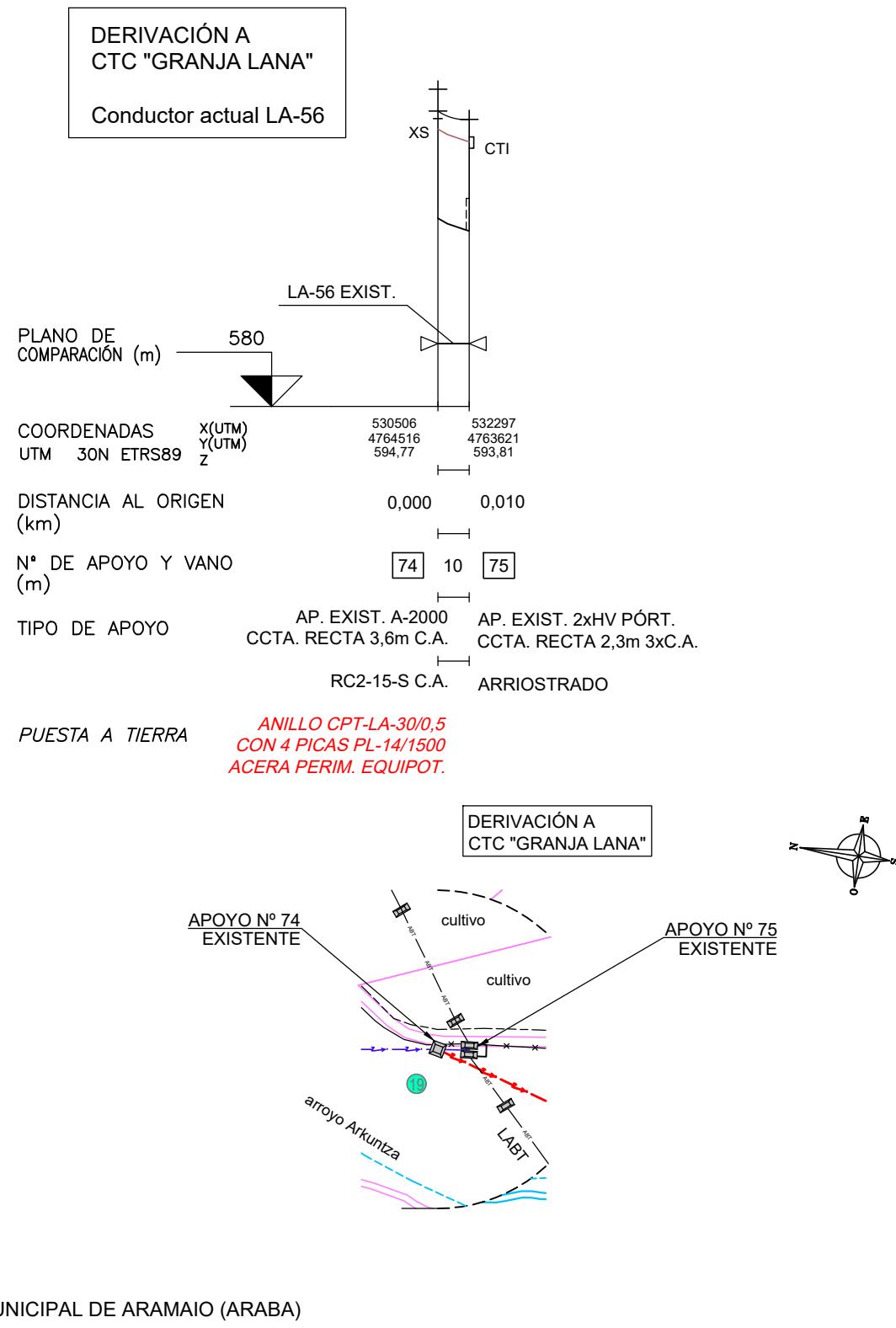
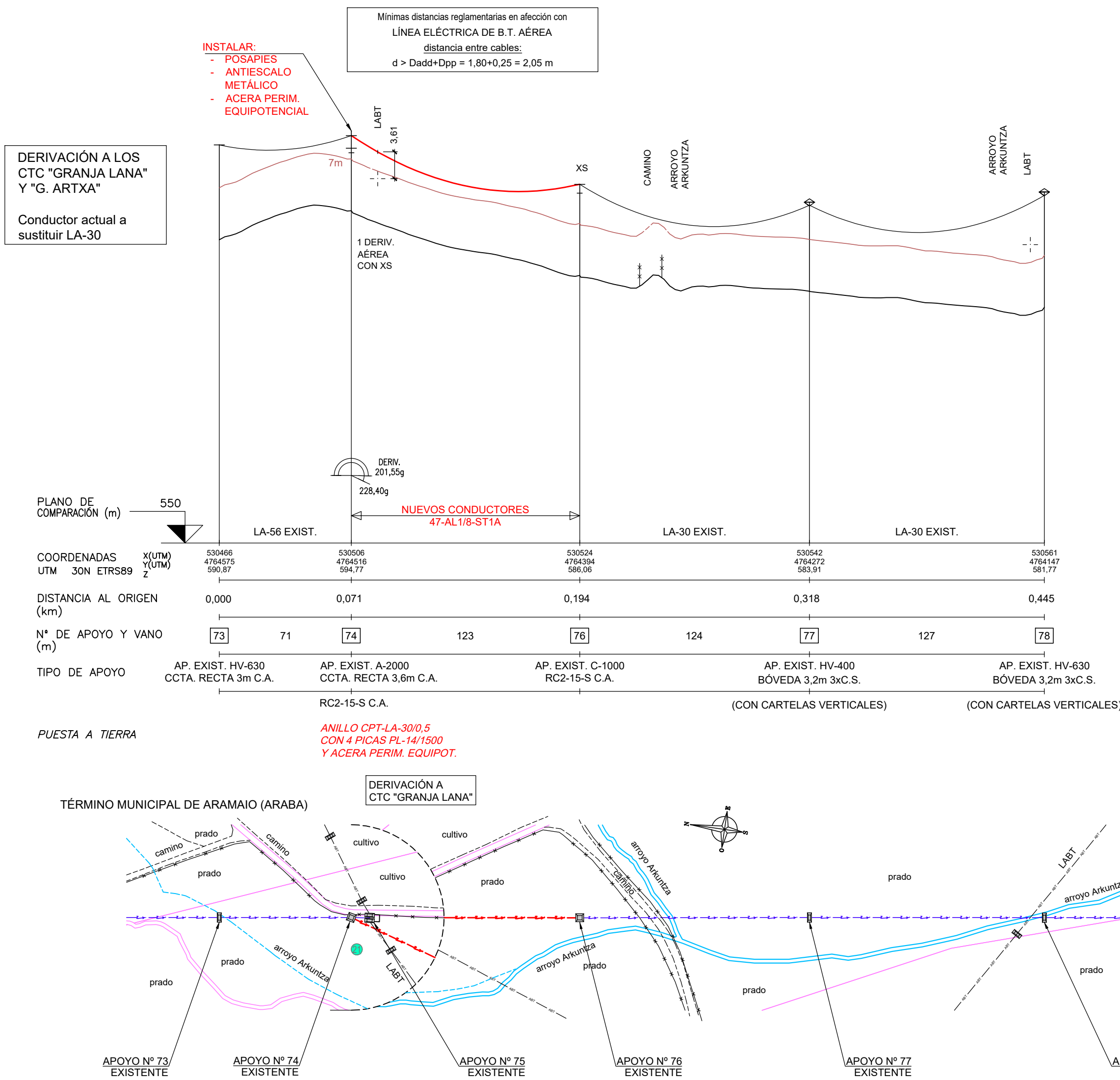
- LEYENDA -	
	LÍNEA AEREA M.T. 13,2 KV SIMPLE CTO. A REFORMAR
	LÍNEA AEREA M.T. 13,2 KV SIMPLE CTO. A DESMONTAR
	LÍNEA AEREA M.T. 13,2 KV SIMPLE CTO. EXISTENTE A MANTENER
	CONDUCTOR PROYECTADO (FLECHA A 85%)
	PARALELA A 7 m. DEL TERRENO ACTUAL

TENDIDO DE LÍNEA 13,2 KV Nº 4659-05 "OTXANDIANO - OCHANDIANO"

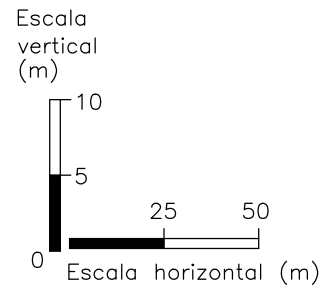
Conductor	EDS (%)	Parámetro a 85 °C (m)	Serie	Vano (m)	Flecha de regulación (m)		
					10 °C	15 °C	20 °C
47-AL1/8-ST1A	9,15	537	74 - 76	123	2,25	2,35	2,44

- INSTALAR PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA:
- AISLADOR AVIFAUNA LARGO EN NUEVOS AMARRES PROYECTADOS.
 - FORRADO DE PARTES DESNUDAS EN TENSIÓN PARA PROTECCIÓN ANTI-ELECTROUCIÓN EN APOYOS CON NUEVO AISLAMIENTO Y EN 1 METRO DE VANO A CADA LADO DE LAS GRAPAS DE SUSPENSIÓN.

CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
SIMPLE CIRCUITO
ZONA B



- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kv SIMPLE CTO. A REFORMAR
	LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kv SIMPLE CTO. EXISTENTE A MANTENER
	CONDUCTOR PROYECTADO (FLECHA A 85ºC)
	CONDUCTOR EXISTENTE (FLECHA A 85 ºC)
	PARALELA A 7 m. DEL TERRENO ACTUAL



0	05/09/2022	AGS / JGF	AGS / MGY	PCA	IDE	PROYECTO	Nº EXPT: IB	ESCALAS: 1/1.000	PLANO Nº: 2	HOJA: 3 de 3	PERFIL Y PLANTA		RENOVACIÓN DE CONDUCTORES EN TRES TRAMOS DE LA L.A.M.T. DE 13,2 kv S.C. "4659 LOS OTXANDIANO - OCHANDIANO" -OTXANDIO- (BIZKAIA) / -ARAMAIO- (ÁLAVA)	Nº REF. HEMAG: 22/056.00481 EL AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO INDUSTRIAL: PEDRO COTERO ALONSO COLEGIADO Nº 1.295
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA								