

Single: 00028_22_0733

MODIFICADO A PROYECTO DE

ADECUACIÓN AL RD1432/2008
SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022
DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA)
RD1432_0607

ITER: 1887393



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r7c7c5v=r7UTN7SXXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Zaragoza, Junio 2024

Documentos del Modificado a Proyecto

- 1.- Memoria
 - Anexo 1.- Cálculos Justificativos
 - Anexo 2.- Estudio de Gestión de Residuos
 - Anexo 3.- Acta de verificación de la Instalación
- 2.- Pliego de Condiciones técnicas
- 3.- Presupuesto
- 4.- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- 5.- Planos

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA245303 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTN7SVXXU9WOGKO
21/6 2024
Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa) Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

0 HOJA DE IDENTIFICACIÓN

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

TITULAR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. C.I.F.: B-82.846.817
 Domicilio: C/ Aznar Molina, 2 C.P. 50.002 Zaragoza
 Representante: Orlando Ballarin Martínez
 Población: Zaragoza

Denominación: ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

Finalidad de la instalación: Adecuación de las líneas propiedad de E.Distribución al RD 1432/2008 mediante la aplicación de soluciones aprobadas por el Gobierno de Aragón.

Características de la instalación			
Línea aérea de media tensión			
Nombre	Origen	Final	
ARIAS 2	Tramo 1 ARIAS 1 Ap. 158 Tramo 1 ARIAS 2 Ap. 158 Tramo 2 Ap. 387	Tramo 1 ARIAS 1 Ap. 330 Tramo 1 ARIAS 2 Ap. 386D Tramo 2 Ap. 505	
Tensión	Longitud (m)	Apoyos implicados	189
25 kV	11.500	Apoyos a adecuar	19
		Apoyos a desmantelar	152
Presupuesto Total	711.549,63 €	Apoyos a instalar	62
Afecciones:			
<ul style="list-style-type: none"> • Diputación Provincial de Huesca • Confederación Hidrográfica del Ebro • Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana. Dirección General de Carreteras. • Comunidad de Regantes Canal de Aragón y Cataluña • EDistribución Redes Digitales S.L.U. • Saltos del Cinca S.A. • INAGA. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Vías Pecuarias • INAGA. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. MUP • Diputación General de Aragón 			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

ÍNDICE

0	HOJA DE IDENTIFICACIÓN	3
1	OBJETO DE MODIFICADO A PROYECTO.....	8
2	ANTECEDENTES	8
3	OBJETO DEL PROYECTO	9
4	TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	9
5	CRITERIOS GENERALES ADECUACION RD1432/200.....	9
5.1	DIRECTRICES GENERALES	9
5.2	SOLUCIONES BÁSICAS	11
6	TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA.....	11
7	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA	11
8	LÍNEAS AÉREA AFECTADAS.....	13
8.1	SOLUCIONES PROPUESTAS.....	13
8.2	ACTUACIONES A REALIZAR.....	14
8.3	ELEMENTOS DE LAS LINEAS AEREAS	23
9	LÍNEA "ARIAS 2 (ESTADA)"	27
9.1	INSTALACIONES EXISTENTES	27
9.2	ADECUACIÓN DE APOYOS	34
9.3	ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE MT	37
9.4	CIMENTACIONES.....	42
9.5	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	43
9.6	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	47
9.7	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN.....	48
10	AFECCIONES	49
10.1	Diputación Provincial de Huesca	49
10.2	Afección con Confederación Hidrográfica del Ebro	49
10.3	Afección con Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana. Dirección General de Carreteras	50
10.4	Afección con Comunidad General de Regantes. Canal de Aragón y Cataluña	51
10.5	Afección con EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	52
10.6	Afección con Saltos del Cinca S.A.....	53
10.7	Afección con Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Vías Pecuarias	53
10.8	Afección con Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.	54
10.9	Afección con Diputación General de Aragón	54
11	ORGANISMOS AFECTADOS.....	54
12	GESTIÓN DE RESIDUOS	55
13	RESUMEN DE DATOS	55
13.1	PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS.....	55



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

14	CONCLUSIONES	58
1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN.....	60
2	CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN.....	60
2.1	CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES DESNUDOS	60
2.2	CARGAS PERMANENTES	60
2.3	CARGA DE VIENTO.....	60
2.4	TABLAS RESUMEN.....	70
3	CÁLCULO DE LA CIMENTACIONES	86
3.1	TABLAS DE CIMENTACIONES	87
4	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	89
4.1	CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	89
4.2	RESUMEN CÁLCULOS PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	99
1	GESTIÓN DE RESIDUOS	101
1.1	INTRODUCCIÓN	101
1.2	OBJETO	101
1.3	REGLAMENTACIÓN.....	101
1.4	AGENTES.....	102
1.5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	103
1.6	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	106
1.7	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	109
1.8	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	110
1.9	PLIEGO DE CONDICIONES	111
1.10	PRESUPUESTO	113
1	CONDICIONES GENERALES	116
1.1	OBJETO	116
1.2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	116
1.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES	116
2	CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.....	119
3	EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	120
3.1	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA	120
3.2	REPLANTEO DE LOS APOYOS Y COMPROBACIÓN DE PERFIL.....	120
3.3	PISTAS Y ACCESOS	121
3.4	EXPLANACIÓN Y EXCAVACIÓN	121
3.5	TOMA DE TIERRA	122
3.6	HORMIGONADO DE LAS CIMENTACIONES DE LOS APOYOS	123
3.7	INSTALACIÓN DE APOYOS	126
3.8	INSTALACIÓN DE CONDUCTORES DESNUDOS	128
3.9	TALA Y PODA DE ARBOLADO	135



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

3.10	PLACAS DE RIESGO ELÉCTRICO Y NUMERACIÓN DE LOS APOYOS	135
1.	PRESUPUESTO BASE.....	137
2.	PRESUPUESTO GENERAL	139
3.	PRESUPUESTO PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO DE OLVENA	140
4.	PRESUPUESTO PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO DE ESTADA.....	141
5.	PRESUPUESTO PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO DE ESTADILLA.....	142
1	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	144
1.1	OBJETO	144
1.2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN	144
1.3	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	144
1.4	ACTIVIDADES BÁSICAS	144
1.5	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	145
1.6	MEDIDAS PREVENTIVAS	148
1.7	NORMATIVA APLICABLE	150



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTN7SVXXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Documento 1

MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

1 OBJETO DE MODIFICADO A PROYECTO

Con fecha de 11/04/2023 se visó el PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607, con número de expediente 2023/01234/01, firmado por el ingeniero Carlos Amado Gómez León, con número de colegiado 35.033 en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Aragón.

El objeto del presente MODIFICADO A PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607, es el de sustituir el proyecto anterior indicado ya que, para la obtención de permisos de particulares y con la Comunidad de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña, se ha cambiado de ubicación de algunos apoyos.

2 ANTECEDENTES

E-distribución Redes Digitales S.L.U., como principal gestor de la red de distribución de Aragón, es propietaria y explota gran parte de las líneas aéreas de alta tensión (LAAT) de 2ª y 3ª categoría ("Alta y Media tensión") instaladas en la Comunidad. Tanto el Real Decreto 1432/2008 para la protección de la avifauna, como el Decreto 35/2004 del Gobierno de Aragón han establecido unas normas electrotécnicas básicas para eliminar o, al menos, limitar sustancialmente el riesgo de electrocución para las aves inducido por las instalaciones eléctricas.

Dichas normativas, de aplicación en las Zonas de Protección de la Avifauna (ZEPA) declaradas por el Gobierno de Aragón (Resolución de 30 de junio de 2010 de la D.G. de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Gobierno de Aragón) son de obligado cumplimiento tanto en las instalaciones de nueva construcción como en aquéllas ya existentes e implican la adopción de diversas medidas anti-electrocución; incluyendo cambios estructurales en el diseño de los armados, el establecimiento de unas distancias mínimas accesibles de seguridad entre zonas de posada y elementos en tensión, el aislamiento de aquellos elementos en tensión que no puedan instalarse manteniendo dichas distancias, etc. Aunque con pequeñas diferencias, tanto el espíritu como las medidas anti-electrocución propuestas por el Real Decreto 1432/2008 para las Zonas de Protección de la Avifauna (ZEPA) resultan muy similares a las establecidas por el Decreto 34/2005 de Aragón para los Espacios Naturales protegidos declarados en Aragón (art. 7), por lo que las trataremos de modo indiferente.

En algunos casos la aplicación de la normativa electrotécnica (Real Decreto 1432/2008) puede dar lugar a diferentes interpretaciones técnicas, que el Ministerio de Medio Ambiente ha tratado de solventar mediante su documento de trabajo de junio de 2018 "Recomendaciones técnicas para la corrección de los apoyos eléctricos del riesgo de electrocución de aves, para la adaptación de las líneas eléctricas al R.D. 1432/2008" que serán la base para la elaboración del presente documento.

Además, al amparo del citado Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, la denominación es en concordancia con la Resolución de 29 de abril de 2022, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal por la que se procede a la modificación de la Resolución de 25 de enero de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal por la que se declaran las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto de 2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

Por otro lado, E-Distribución en su afán de poner en práctica en el menor tiempo posible la normativa electrotécnica en vigor ha elaborado distintos documentos de trabajo para facilitar la aplicación de las medidas anti-electrocución en las tipologías de apoyos, montajes y armados más utilizados en colaboración con la DG de Medio Natural y Gestión Forestal que ha presentado al Gobierno de Aragón.

Las propuestas planteadas en ese documento que se refieren específicamente a la adecuación de las LAAT ya instaladas en las ZEPA de Aragón, son las recogidas en este proyecto.

En gran medida la actual propuesta se nutre del documento elaborado por NOVOTEC para ENEL-Endesa (NOVOTEC 2019), así como de las "Recomendaciones técnicas para la corrección de los apoyos eléctricos del riesgo electrocución de aves" (Documento del MITECO, Junio 2018), adaptando las misma a las tipologías más utilizadas por e-distribución en Aragón e incorporando las recomendaciones realizadas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN78VXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón para la adecuación de las LAAT en las Zonas de Protección de la Avifauna a las prescripciones técnicas establecidas en el artículo 6 y en el anexo del Real Decreto 1432/2008.

ORDEN AGM/920/2022, de 6 junio, por la que se establece la convocatoria de ayudas para la financiación de proyectos de adaptación de líneas eléctricas de alta tensión en Aragón a los requisitos establecidos por el Real Decreto 1432/2008, 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.

3 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño, descripción y establecimiento de las soluciones técnicas que han de seguirse en las adaptaciones previstas en cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, en la reforma de las líneas aéreas de Alta Tensión en el tramo que discurre por el interior de las Zonas de Protección (ZEPA) delimitadas según Resolución de 30 de junio de 2010 de la D.G. de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

Con el presente proyecto, se da respuesta a lo dispuesto en la RESOLUCIÓN de 25 de enero de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, del Gobierno de Aragón, por la que se declaran las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Es de señalar, que se trata de un proyecto tipo genérico, en el que se recogen las soluciones técnicas a aplicar en las líneas contempladas en la RESOLUCIÓN anteriormente citada, para el cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Posteriormente y según la adaptación técnica requerida por cada línea, en función del tipo de modificación a realizar en base a lo recogido en el presente proyecto tipo genérico, se realizará un proyecto específico para cada una de las líneas. Dicho proyecto específico, será incoado y tramitado ante los diferentes organismos provinciales y autonómicos implicados, con el fin de obtener las preceptivas autorizaciones y finalmente obtener el Acta de Puesta en Explotación de las nuevas instalaciones, según la normativa vigente.

4 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U, con C.I.F.: B-82.846.817 y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Aznar Molina, 2 C.P. 50.002 Zaragoza.

5 CRITERIOS GENERALES ADECUACION RD1432/200

5.1 DIRECTRICES GENERALES

En todas las soluciones técnicas adoptadas **se priorizarán las correcciones que impliquen cambios estructurales en los armados que permitan garantizar las distancias accesibles de seguridad** (reinstalación de armados en bóveda o tresbolillo, reinstalación de puentes flojos suspendidos, colocación de ménsulas en los puentes flojos dominantes, aumento del número de aisladores en las cadenas de amarre o instalación de cadenas de composite de más de 1.0 m. de aislamiento efectivo, etc.). Subsidiariamente -para casos en los que estas medidas no sean factibles o suficientes y como soluciones complementarias que aseguren no solo el cumplimiento de la normativa sino también que los apoyos no van a seguir produciendo electrocuciones, se complementarán las medidas con el aislamiento de las fases, puentes flojos, derivaciones, grapas de amarre y suspensión, terminales, conectores y bornes de electroválvulas, seccionadores y centros de transformación de intemperie; realizados siempre mediante materiales preformados específicos acordes con la tensión nominal de las líneas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cofitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RF7UNT7SXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

La preferencia de las medidas estructurales frente a las medidas de aislamiento con materiales prefabricados no es arbitraria, y se debe al hecho de que todos los materiales aislantes utilizados son siempre perecederos y pueden deteriorarse con las inclemencias atmosféricas y con el paso tiempo.

Por otro lado, cuando se utilicen materiales aislantes se procurará siempre el uso de prefabricados específicos (cubiertas de silicona, cubregrapas, cubre conectores, cubre terminales, capuchones para electroválvulas y bornes de transformadores, aislantes para seccionadores, etc.), disponibles en los catálogos de las principales marcas de materiales para líneas de media y alta tensión; evitando así el empleo de otros productos generalistas (como cinta aislante autosellante) que, pese a su comodidad de uso, no garantiza la estanqueidad del aislamiento ni su mantenimiento a medio-largo plazo. Estos materiales generalistas deberán reservarse únicamente para reforzar el aislamiento de los prefabricados específicos o cuando no exista solución prefabricada específica.

Dada su contrastada peligrosidad para las aves, existen tres elementos que en ningún caso pueden aceptarse en la corrección, remodelación y/o diseño de las líneas, ni siquiera cuando se encuentren aislados:

1. *Nunca se mantendrán puentes flojos dominantes por encima de los travesaños, aunque estén mantenidos por farolillos verticales;*
2. *Nunca se mantendrán aislamientos rígidos; y*
3. *Nunca se conservarán elementos de protección y/o maniobra en la cogolla de los armados.*

Estos tres son los elementos causantes de una la mayor proporción de electrocuciones entre las aves, y por consiguiente deben evitarse en cualquier circunstancia, sin ser justificable su mantenimiento a pesar de que se encuentren aislados.

Excepcionalmente, pueden existir tipologías complicadas que dificulten la adopción de cambios estructurales que aseguren el cumplimiento de las distancias accesibles de seguridad. En estos supuestos, no contemplados en este documento de trabajo se recomienda:

1. *La sustitución del armado, aunque ello requiera en ocasiones una modificación de todo el apoyo para respetar las normas internas de la empresa y las normativas electrotécnicas sectoriales de seguridad.*
2. *Reforzamiento de las medidas de aislamiento de los elementos en tensión que puedan superar la cogolla del armado; y*
3. *Justificación formal y suficiente de por qué no se han adoptado las medidas necesarias para el cumplimiento de las distancias mínimas accesibles de seguridad establecidas por el Real Decreto 1432/2008 y el Decreto 34/2005.*

No se sobredimensionarán los forrados cuando la ubicación del apoyo no permita el acceso con cestas elevadoras, y se dejará siempre que sea necesario escotaduras de 10 – 15 cm para facilitar la conexión de tomas de tierra portátiles necesarias para la realización de trabajos de mantenimiento.

En el caso de las bóvedas, sean de amarre o alineación, la distancia de 0.88 m entre la fase central o el puente flojo central y la base de la bóveda es a todas luces insuficiente, y, por desgracia, es muy frecuente que, aún con esta distancia, se electrocuten algunas rapaces de cierta envergadura que utilizan el interior del armado como posadero (Águilas de Bonelli, Búhos reales, Culebreras, Milanos reales, etc.). Por esta razón, en los armados en bóveda se deben aplicar medidas anti electrocución en las fases centrales y/o en las tres fases, con independencia de que se cumpla o no la escasa distancia accesible de seguridad de 0.88 m establecida por la normativa.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

5.2 SOLUCIONES BÁSICAS

Se realizarán tres soluciones básicas o la combinación de ellas, para la adecuación de la línea al Real Decreto 1432/2008 y al Decreto 34/200, que serán:

- **Sustitución de los armados, o cambios estructurales** en los mismos, que permitan la reinstalación de las tres fases o de los puentes flojos suspendidos y reubicación de todos los elementos de protección y maniobra suspendidos o en travesaño inferiores. De esta forma, la cogolla del armado quedará siempre libre de elementos en tensión (incluyendo, por ejemplo: la sustitución de armados que permitan la suspensión de las 3 fases y/o de los 3 puentes flojos suspendidos, la reinstalación de puentes flojos por debajo del travesaño, la instalación de ménsulas laterales, la reubicación de elementos de protección y maniobra en travesaño supletorios, etc.).
- **Utilización de cadenas de aisladores**, que garanticen las distancias mínimas de seguridad en los apoyos de amarre y de suspensión; empleando aisladores poliméricos con una distancia de aislamiento efectivo ≥ 1.0 m, con función disuasoria de posada integrada, y cadenas suspendidas que garanticen las distancias de seguridad en los apoyos de suspensión, empleando aisladores poliméricos de longitud aislada ≥ 0.6 m.
- **Empleo de cubiertas de silicona y piezas preformadas específicas**, que aseguren el aislamiento eléctrico completo de los conductores y elementos en tensión a menos de 1.0 m de cualquier zona de posada de posada en los armados; incluyendo el aislamiento de las fases y puentes flojos, de las bajantes a derivaciones y elementos de protección y maniobra y transformadores de intemperie, la protección de las grapas de amarre y suspensión, así como de los conectores, de los terminales, de las válvulas y de los bornes de los transformadores de intemperie.

6 TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

El técnico autor del proyecto estima oportuno presentar un proyecto donde se defina totalmente la instalación, aportando para ello los cálculos justificativos necesarios, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del Proyecto y servir como base genérica para la ejecución de la obra.

7 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Diciembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=ARUTN7SVXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de las LAMT.
- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Normativa de E-DISTRIBUCION NRZ001, "Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de $U_n \leq 36 \text{ kV}$ ".
- 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.
- DECRETO 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen en las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- RESOLUCIÓN de 25 de enero de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, por la que se declaran las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- DECRETO 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- LEY 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad medioambiental.
- DIRECTIVA 2004/35/CE del parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, de Responsabilidad medioambiental.
- Norma GE BNA001, de Endesa. Forros de protección anti electrocución de la avifauna en líneas eléctricas de distribución.
- REAL DECRETO 264/2017, de 17 de marzo, por el que se establecen las bases reguladoras para la financiación de la adaptación de las líneas eléctricas de alta tensión a los requisitos establecidos en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican reglamentos en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de Diciembre y a la Ley 25/2009
- Ley 31/1995, de 8 de Diciembre, de prevención de Riesgos Laborales y modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Normas de diseño de la aparamenta eléctrica: UNE-EN 62271-200, UNE-EN 32271-103, CEI 129, 265 1, 298, UNE-EN 62271-102, UNE-EN 32271-105/2013, 32271-100, 60255-5, 62271-1, RU 6407
- B, CEI 56, 420, 694, RU 1303A, UNE 60076/2016 UNE 21428, RU 5201D, RU 6302, RU 6404.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- 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.
- UNE-EN 62271-202:2015. Aparamta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN7SXVUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Recomendaciones UNESA recogidas en la ITC-RAT 02 del Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo,
- B.O.E. 139 de 9 de junio que se indican a continuación:
- Generales: UNE-EN 60060-1:2012. UNE-EN 60060-2:2012; UNE-EN 60071-1:2006 UNE-EN 60071- 1/A1:2010; UNE-EN 60071-2:1999; UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009; UNE- EN 60027-4:2011; UNE-EN60617-2:1997; UNE-EN 60617-3:1997; UNE-EN 60617-6:1997; UNE-EN60617-7:1997; UNE-EN 60617-8:1997; UNE 207020:2012.
- Aisladores y pasatapas; UNE-EN 60168:1997 UNE-EN 60168/A1:1999 UNE-EN 60168/A2:2001; UNE 21110-2:1996 UNE 21110-2 UNE-EN 60137:2011; UNE-EN 60507:1995.
- Aparamenta: UNE-EN 62271-1:2009 UNE-EN 62271-1/A1:2011; UNE-EN 60439-5:2007; UNE-EN 61439-5:2011.
- Seccionadores: UNE-EN 62271-102:2005 UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011 UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012; UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013.
- Interruptores, contactores e interruptores automáticos: UNE-EN 60265-1:1999 UNE-EN 60265-1; UNE-EN 62271-103: UNE-EN 62271-104:2010; UNE-EN 60470:2001; UNE-EN 62271-106:2012.
- UNE-EN 62271-100:2011.
- Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante: UNE-EN 62271-200:2005 UNE-EN 62271-200:2012 UNE-EN 62271-201:2007 UNE-EN 62271-203:2005 UNE-EN 62271-203:2013 UNE
- 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000 UNE-EN 50102:1996 UNE-EN 50102 CORR:2002 UNE-EN 50102/A1:1999 UNE-EN 50102/A1 CORR:2002.
- Transformadores de potencia: UNE-EN 60076-1:1998 UNE-EN 60076-1/A1:2001 UNE-EN 60076- 1/A12:2002 UNE-EN 60076-2:2013 UNE-EN 60076-3:2002 UNE-EN 60076-3 UNE-EN 60076-5:2008
- UNE-EN 60076-11:2005 UNE-EN 50464-1:2010 UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013. UNE 21428-
- 1:2011 UNE 21428-1-1:2011 UNE 21428-1-2:2011 UNE-EN 50464-2- 1:2010 UNE-EN 50464-2-
- 2:2010 UNE-EN 50464-2-3:2010 UNE-EN 50464-3:2010 UNE-EN 50541-1:2012 UNE-EN 21538-
- 1:2013.
- Pararrayos: UNE-EN 60099-1:1996 UNE-EN 60099-1/A1: UNE-EN 60099-4:2005 UNE-EN 60099- 4:2005/A2:2010 UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007.
- Fusibles de Alta tensión: UNE-EN 60282-1 UNE 21120-2:1998.

8 LÍNEAS AÉREA AFECTADAS

8.1 SOLUCIONES PROPUESTAS

Las soluciones para la adecuación de la línea aéreas se basan en estas tres actuaciones generales que se aplicarán de forma complementaria

La adecuada combinación de estas tres actuaciones generales, y su correcta aplicación en función de la tipología concreta de los armados, será la mejor forma de mitigar al máximo los riesgos de electrocución de las aves en los apoyos.

- **Primero se buscarán cambios estructurales** que procuren la disposición de los conductores, los puentes y los elementos en tensión en las ubicaciones de menor riesgo para las aves.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitara.gon.e-visado.net/validarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- **Segundo se instalarán cadenas de amarre y suspensión** que NO puedan ser utilizados como zona de posada de las aves (evitando los bastones lisos o provistos de pocas aletas) y que garanticen un aislamiento efectivo mínimo de 0.6 m en suspensión y de 1.0 m en cadenas de amarre en horizontal; y
- **Tercero, se complementará este aislamiento incrementando las distancias accesibles de seguridad mediante la instalación de cubregrapas y cubiertas de silicona**, y protegiendo completamente los puentes flojos y las bajantes que accedan a todos los elementos especiales; utilizando siempre prefabricados antielectrocución específicamente diseñados para proteger los terminales, las electroválvulas, los seccionadores y los bornes de los transformadores de intemperie.

8.2 ACTUACIONES A REALIZAR

En este punto se describen las actuaciones a realizar en función del tipo de montaje que disponen los apoyos de la línea actualmente además se diferenciarán estas soluciones entre apoyos de amarre y de suspensión.

8.2.1 Armado al Tresbolillo

8.2.1.1 Apoyos de amarre al tresbolillo

En los apoyos de amarre al tresbolillo se vigilará **la distancia accesible de seguridad existente entre el puente flojo de la fase superior y el semitravesaño inferior, que debe ser siempre superior a 1.5 m**. Dada la constitución de la mayoría de los armados al tresbolillo, en muchos casos se cumplirá la distancia de 1.5 m entre puente flojo superior y semitravesaño inferior.

Cuando no se cumpla la distancia de 1.5 m entre el puente superior y el semitravesaño inferior, o en caso de duda, se plantean estas tres opciones:

- Si el apoyo lo permite, sustitución de cruceta por cruceta plana con paso del puente de la fase central por debajo de la cruceta cubierto con cubiertas de siliconas (SPW de Caon-Korwi o similar).
- Forrado y la colocación de premoldeados en las grapas hasta alcanzar la distancia de seguridad. **se procederá al aislamiento del puente flojo de la fase superior**, protegiendo las grapas de amarre con cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) y todo el puente con cubiertas de silicona (SPW de Caon-Korwi o similar). En caso de utilizar empalmes en los puentes se procederá a proteger los conectores con protectores específicos (modelo SAP de Caon-Korwi o similar).
- Instalación de un nuevo metálico de las características adecuadas a la topografía del terreno y a la topología de la red. La configuración preferente será al tresbolillo con crucetas que garantizan 1,5 m, siendo también posible el uso de bóvedas, triangular o plana.

Se comprobará que las cadenas horizontales cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similares) complementadas siempre con cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similares).

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de aisladores de vidrio o de composite existentes, **instalando un cubregrapas prefabricado** (tipo STSC de Caon-Korwi) **y protegiendo hasta conseguir un total de al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero, retenes metálicos y cinta de silicona para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

8.2.1.2 Apoyos de alineación al tresbolillo:

En los apoyos de alineación con montaje al tresbolillo se vigilará **la distancia accesible de seguridad existente entre cualquier punto en tensión de la fase superior** (generalmente la grapa de suspensión o el contrapeso) **y el semitravesaño inferior, que debe ser siempre superior a 1.5 m**.

Dada la constitución de la mayoría de estos armados, en muchos casos se cumplirá la distancia de 1.5 m entre puente flojo superior y semitravesaño inferior; de no ser así o en caso de duda, se instalará un nuevo armado en bóveda provisto de abrazaderas que permiten su sujeción al antiguo fuste de hormigón.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SVXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

El armado está provisto de aisladores suspendidos y la bóveda presentará unas dimensiones adecuadas para alcanzar una distancia de seguridad de 0.88 m entre la fase central y la base de la nueva cruceta. Se instalarán cadenas poliméricas de suspensión (modelo CAD36PGS de Caon-Korwi) que garanticen una distancia de aislamiento efectivo de 0.6 m aisladores de suspensión de acuerdo a lo indicado en el apartado 11 aislamiento y se forrará la fase central de mediante preformados tipo Caon-Korwi o similar.

Si no es posible se procederá al **aislamiento de 1.5 m de conductor a ambos lados de la grapa de suspensión de la fase superior** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar), protegiendo la grapa con un premoldeado específico (tipo SPSC de Caon-Korwi o similar).

Cuando las cadenas de suspensión no alcancen 0.6 m de aislamiento, se instalarán **cadenas poliméricas de suspensión** (modelo CAD36PGS de Caon-Korwi) que garanticen una distancia de aislamiento efectivo de 0.6 m. En la fase superior no es recomendable instalar cadenas más largas, puesto que al incrementar la distancia de aislamiento se reduce proporcionalmente la distancia entre la fase superior y el semitravesaño inferior; que es la zona de posada más peligrosa para las aves en este tipo de armados.

Cuando la distancia entre el conductor superior y el semitravesaño sea inferior a 1.5 m o existan dudas de que se ha alcanzado tal distancia, se procederá a aislar 1.5 m de conductor a ambos lados de la grapa de suspensión, aislando el conductor con cubiertas de silicona (tipo SPW de Kaon-Korwi o similar) y protegiendo la grapa de suspensión con un cubregrapas preformado (tipo SPSC de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona queden bien protegidas y retenidas por los cubregrapas y se vigilará que queden sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

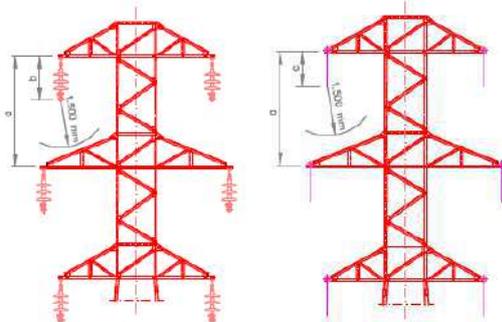
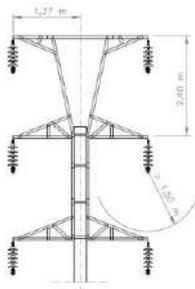
En aquellos apoyos de alineación al tresbolillo provistos de contrapesos, éstos se eliminarán de la fase superior y se sustituirán por un sistema de atirantado. En su defecto se sustituirá el armado por un amarre.

8.2.2 Armados en Bandera o Doble Circuito (simétricos/asimétricos)

8.2.2.1 Apoyos de amarre de doble circuito o en bandera:

En los apoyos con montaje en vertical se vigilará **la distancia accesible de seguridad existente entre los puentes flojos de las fases superiores y los travesaños inferiores, que debe ser siempre superior a 1.5 m**. Dada la constitución de la mayoría de estos armados, en muchos casos se cumplirá la distancia de 1.5 m entre el puente flojo superior y semitravesaño inferior.

En caso de que el armado actual no permita conseguir la distancia, la primera solución a considerar será el cambio de armado conjuntamente con la utilización de cadenas de aislamiento poliméricas que consigan obtener las distancias mínimas establecidas por el 1432. Para esta configuración la solución habitual pasará por instalar un nuevo armado en hexagonal redimensionado que aporta una distancia suplementaria entre travesaños y permite alcanzar la distancia de seguridad de 1.5 m entre las fases y los travesaños inferiores. El nuevo armado irá sujeto al fuste de hormigón preformado mediante tornillos pasantes. Si estructuralmente no es posible adaptar cruceta a poste de hormigón, no da la medida de 1,5 m que marca el decreto, se procederá a la sustitución del apoyo por torre metálica.



Si no es posible acometer esta solución estructural se procederá como se indica a continuación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN78VXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

Cuando no se cumpla la distancia de 1.5 m entre el puente superior y el semitravesaño inferior, o en caso de duda, **se procederá al aislamiento de los dos puentes flojos superiores de cada circuito**, protegiendo las grapas de amarre con cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) y los puentes con cubiertas de silicona (SPW de Caon-Korwi o similar). En caso de utilizar empalmes en los puentes, se procederá a proteger los conectores con protectores específicos (modelo SAP de Caon-Korwi o similares).

Se comprobará que las cadenas de amarre cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (tipo C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similar) complementadas siempre con cubregrapas preformaos (tipo STSC de Caon-Korwi o similares). *Esta recomendación debe aplicarse sólo en aquellos puntos donde no se ponga en riesgo ni la seguridad de la instalación ni la integridad física de los instaladores, tal y como se indica en el punto 1.2.2.*

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de composite o de aisladores de vidrio existentes, **instalando un cubregrapas preformado** (tipo STSC de Caon-Korwi) **y protegiendo al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

8.2.2.2 Apoyos de alineación de doble circuito o bandera

Se vigilará **la distancia accesible de seguridad existente entre cualquier punto en tensión de las dos fases superiores de cada circuito** (generalmente la grapa de suspensión o el contrapeso) **y los travesaños inferiores, que debe ser siempre superior a 1.5 m.**

Dada la constitución de la mayoría de estos armados, en muchos casos se cumplirá la distancia de 1.5 m entre puente flojo superior y semitravesaño inferior; de no ser así o en caso de duda, en caso de que el armado actual no permita conseguir la distancia, la primera solución a considerar será el cambio de armado conjuntamente con la utilización de cadenas de aislamiento poliméricas que consigan obtener las distancias mínimas establecidas por el 1432. Para esta configuración la solución habitual pasará por instalar un nuevo armado en hexagonal redimensionado que aporta una distancia suplementaria entre travesaños y permite alcanzar la distancia de seguridad de 1.5 m entre las fases y los travesaños inferiores. El nuevo armado irá sujeto al fuste de hormigón preformado mediante tornillos pasantes. Si estructuralmente no es posible adaptar cruceta a poste de hormigón, no da la medida de 1,5 m que marca el decreto, se procederá a la sustitución del apoyo por torre metálica.

Si no es posible se procederá al **aislamiento de 1.5 m de conductor a ambos lados de la grapa de suspensión de las dos fases superiores de cada circuito** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar), protegiendo la grapa con un premoldeado específico (tipo SPSC de Caon-Korwi o similar).

Cuando las cadenas de suspensión no alcancen 0.6 m de aislamiento, se instalarán **cadenas poliméricas de suspensión** (tipo CAD36PGS de Caon-Korwi) que garanticen una distancia de aislamiento efectivo de 0.6 m. En las fases superiores no es recomendable instalar cadenas más largas, puesto que al incrementar la distancia de aislamiento se reducen proporcionalmente las distancias entre las fases superiores y los travesaños inferiores; que son las zonas de posada más peligrosas para las aves en este tipo de armados.

Cuando la distancia entre los conductores superiores y los travesaños sea inferior a 1.5 m o existan dudas de que se ha alcanzado tal distancia, se procederá a aislar 1.5 m de conductor a ambos lados de la grapa de suspensión de las dos fases superiores de cada circuito, protegiendo el conductor con cubiertas de silicona (tipo SPW de Caon-Korwi o similar) y protegiendo la grapa de suspensión con cubregrapas preformados (tipo SPSC de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona queden bien protegidas y retenidas por los cubregrapas y se vigilará que queden sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

En aquellos apoyos de alineación en bandera o de doble circuito simétrico o asimétrico provistos de contrapesos, éstos se eliminarán de las dos fases superiores de cada circuito y se sustituirán por un sistema de atirantado. En su defecto se sustituirá el armado por un amarre.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

8.2.3 Armados en Bóveda

8.2.3.1 Apoyos de amarre:

En los apoyos de amarre en bóveda se procurará que **la distancia accesible de seguridad existente entre el puente flojo central y la base de la bóveda (y los jabalcones), sea al menos de 0.88 m.**

El cambio de cruceta por otra de bóveda de mayores dimensiones no puede aplicarse en general ya que da problemas en la explotación de la línea, especialmente por afección de nieve húmeda.

En cualquier caso, incluso en aquellos armados en bóveda en los que se consiga una distancia mínima de 0.88 m **se procederá al aislamiento de todo el puente flojo central**, protegiendo las grapas de amarre con cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) y los puentes con cubiertas de silicona (SPW de Caon-Korwi o similar). En caso de utilizar empalmes en los puentes, se procederá a proteger los conectores con protectores específicos (modelo SAP de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cadenas de amarre de las tres fases cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (tipo C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similar) complementadas siempre con cubregrapas preformados (modelo STSC de Caon-Korwi o similar).

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de composite o las cadenas de aisladores de vidrio existentes en las tres fases, **instalando un cubregrapas preformado** (tipo STSC de Caon-Korwi) **y protegiendo al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

Optativamente, en bóvedas de pequeñas dimensiones o en zonas especialmente comprometidas (proximidad de nidos, colonias y zonas de concentración de aves, apoyos donde se detecten electrocuciones, etc.) se procederá al aislamiento de los 3 puentes flojos suspendidos: protegiendo las grapas de amarre con cubregrapas preformados (tipo STSC de Caon-Korwi o similar), el puente flojo con cubiertas de silicona (tipo SWP de Caon-Korwi o similar) y los conectores, si los hubiera, con protectores para conectores (tipo SAP de Caon-Korwi o similar).

8.2.3.2 Apoyos de alineación:

En los apoyos de suspensión en bóveda se procurará que **la distancia accesible de seguridad existente entre el conductor de la fase central y la base de la bóveda sea de, al menos, 0.88 m.**

El cambio de cruceta por otra de bóveda de mayores dimensiones no puede aplicarse en general ya que da problemas en la explotación de la línea, especialmente por afección de nieve húmeda.

En cualquier caso, incluso en aquellos armados en bóveda en los que se consiga una distancia mínima de 0.88 m **se procederá al aislamiento de 1.5 m de conductor a cada lado de la fase central**, protegiendo el conductor con cubiertas de silicona (tipo SPW de Caon-Korwi o similar) y la grapa de suspensión con un cubregrapas preformado (tipo SPSC de Caon-Korwi o similar).

Cuando las cadenas de suspensión no alcancen 0.6 m de aislamiento, se instalarán **cadenas poliméricas de suspensión** (modelo CAD36PGS de Caon-Korwi o similar) que garanticen una distancia de aislamiento efectivo de 0.6 m. En la fase central no es recomendable instalar cadenas más largas de 0.6 m, puesto que al incrementar la distancia de aislamiento se reduce proporcionalmente la distancia entre la fase central y la base de la bóveda; que es la zona de posada más peligrosa para las aves en este tipo de armados.

Se comprobará que las cubiertas de silicona queden bien protegidas y retenidas por los cubregrapas y se vigilará que queden sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

En aquellos apoyos de armado en bóveda provistos de contrapesos, éstos se eliminarán de la fase central y se sustituirán por un sistema de atirantado. En su defecto se sustituirá el armado por un amarre.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=ARUTN7SXVU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)

Optativamente, en bóvedas de pequeñas dimensiones o en zonas especialmente comprometidas (proximidad de nidos, colonias y zonas de concentración de aves, apoyos donde se detecten electrocuciones, etc.) se procederá al aislamiento de los conductores en las 3 fases: protegiendo 1.5 m de conductor con cubiertas de silicona (tipo SPW de Caon-Korwi o similar) y las grapas de suspensión con cubregrapas preformados (tipo SPSC de Caon-Korwi o similar).

8.2.4 Armado recto de amarre

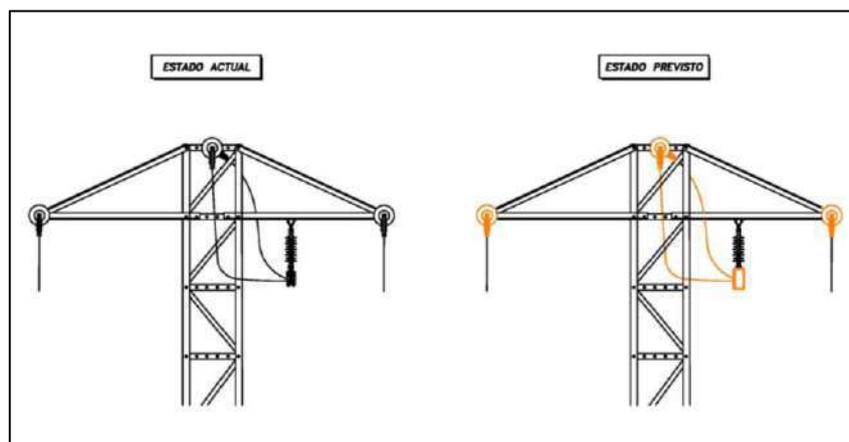
En los apoyos de amarre con montaje en horizontal o atirantado se reinstalará el puente flojo central suspendido por debajo del travesaño. El paso de fase central quedará completamente aislado, protegiendo el conductor mediante cubiertas de silicona (tipo SPW de Caon-Korwi o similar), las grapas de amarre y suspensión con cubregrapas preformados (tipo SPSC o SPPL de Caon-Korwi o similares) y los conectores, si los hubiera, con protectores para conectores (tipo SAP de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cadenas de amarre de las tres fases cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (tipo C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similar) complementadas siempre con cubregrapas preformados (modelo STSC de Caon-Korwi o similar).

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de composite o las cadenas de aisladores de vidrio existentes en las tres fases, **instalando cubregrapas preformados** (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) **y protegiendo al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

Optativamente, en armados de pequeñas dimensiones o en zonas especialmente comprometidas (proximidad de nidos, colonias y zonas de concentración de aves, apoyos donde se detecten electrocuciones, etc.) se procederá al aislamiento de los 3 puentes flojos suspendidos: protegiendo las grapas de amarre con cubregrapas preformados (tipo STSC de Caon-Korwi o similar), el puente flojo con cubiertas de silicona (tipo SWP de Caon-Korwi o similar) y los conectores, si los hubiera, con protectores para conectores (tipo SAP de Caon-Korwi o similar).



8.2.5 Armado Triangular Amarre

El puente flojo central se mantendrá suspendido lateralmente mediante una ménsula, procurando que la distancia entre el puente central y la cruceta sea superior a 1.5 m. Si es preciso para conseguir las distancias se cambiará la cruceta triangular por cruceta plana.

Alternativamente, cuando esta distancia de 1.5 m no pueda alcanzarse mediante una ménsula, se podrán conservar los sistemas de farolillo lateral, siempre que el puente flojo discorra por un plano inferior a la cima de la torreta y se mantenga completamente aislado.

En caso de existir farolillos verticales o "de cuello de cisne" (en los que el puente flojo discurre por encima de la torreta), se sustituirán por ménsulas o farolillos laterales, procediendo al aislamiento de todo el puente flojo central.

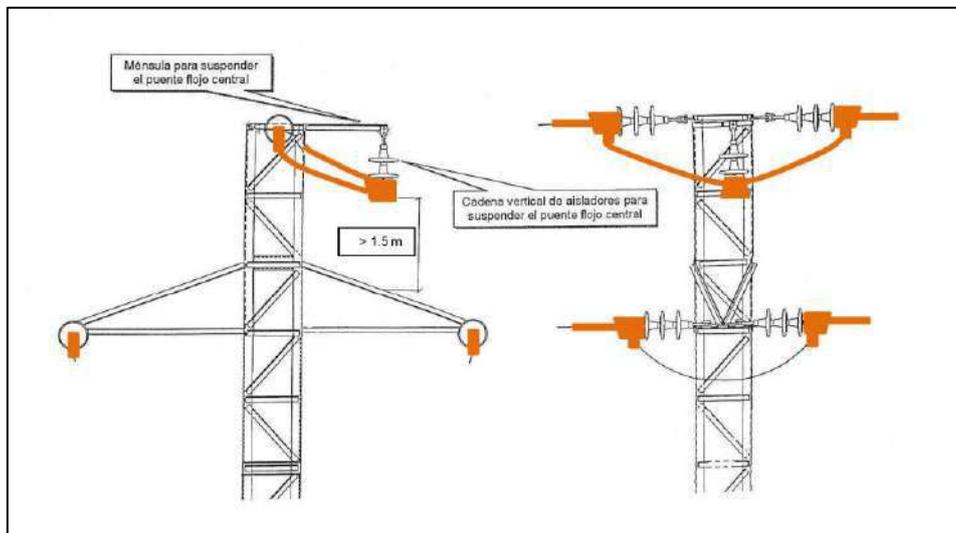
En todos los sistemas de farolillo lateral y cuando no se cumpla la distancia accesible de seguridad de 1.5 m entre el puente flojo central suspendido lateralmente y la cruceta, se procederá al aislamiento completo del puente flojo central; protegiendo el conductor mediante cubiertas de silicona (tipo SPW de Caon-Korwi o similar), las grapas de amarre y suspensión con cubregrapas preformados (tipo SPSC y SPPL de Caon-Korwi o similar) y los conectores, si los hubiera, con protectores para conectores (tipo SAP de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cadenas de amarre de las tres fases cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (tipo C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similar) complementadas siempre con cubregrapas preformados (modelo STSC de Caon-Korwi o similar).

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de composite o las cadenas de aisladores de vidrio existentes en las tres fases, **instalando cubregrapas preformados** (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) **y protegiendo al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC y SPPL de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

Optativamente, en armados de pequeñas dimensiones o en zonas especialmente comprometidas (proximidad de nidos, colonias y zonas de concentración de aves, apoyos donde se detecten electrocuciones, etc.) se procederá al aislamiento de los 3 puentes flojos suspendidos: protegiendo las grapas de amarre con cubregrapas preformados (tipo STSC de Caon-Korwi o similar), el puente flojo con cubiertas de silicona (tipo SWP de Caon-Korwi o similar) y los conectores, si los hubiera, con protectores para conectores (tipo SAP de Caon-Korwi o similar).



8.2.6 Apoyos especiales (Seccionamiento – Cambio a Telemando)

La apartamenta de seccionamiento podrá sustituirse por telemando (IAT), con o sin órgano de corte en red (OCR), aislando todos los puentes y bajantes que acceden a los terminales del telemando y protegiendo todos los terminales y bornes con cubiertas preformadas.

En el caso de que haya seccionadores en cabeza del apoyo se procederá a su sustitución del seccionador colocándolo en el lateral del apoyo y forrando los puentes. No se recuperará el seccionador existente ya que el coste de instalación en el fuste del apoyo es superior a la colocación de un equipo nuevo aislado en SF6. En los casos en que no se pueda por distancia vertical al terreno, será necesario la sustitución de la torre.

Al tratarse de apoyos de amarre se comprobará que las cadenas horizontales de las tres fases cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (tipo C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similar) complementadas siempre con cubregrapas preformados (modelo STSC de Caon-Korwi o similar).

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de composite o las cadenas de aisladores de vidrio existentes en las tres fases, **instalando cubregrapas preformados** (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) **y protegiendo al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC y SPPL de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

Todos los puentes y bajantes al telemando quedarán aisladas mediante cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar), incluyendo las grapas de amarre que se protegerán con cubregrapas preformados (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) y todos los terminales, autoválvulas y bornes del telemando que se protegerán con protectores preformados (modelos SPP, SPSA, SPEB de Caon-Korwi o similares). Si se realizan empalmes en las bajantes los conectores se cubrirán siempre con protectores preformados (tipo SAP de Caon-Korwi o similares).

En los aislamientos de los terminales y bornes de todos los elementos del telemando se utilizarán siempre preformados específicos, reservando la cinta de silicona autosellante para completar la fijación y reforzar el aislamiento de los materiales preformados.

Se dejarán accesible una escotadura de unos 10 cm por fase para permitir la colocación de PAT provisionales para poder realizar trabajos cumpliendo las 5RO.

8.2.7 Apoyos especiales (Seccionamientos, Pararrayos y Transformadores)

Se eliminará cualquier elemento en tensión existente en la cima del armado reinstalándolos o bien suspendidos (fusibles-seccionadores) o en un travesaño inferior supletorio (electroválvulas) o en el propio transformador de intemperie (pararrayos).

Se comprobará que las cadenas de amarre de las tres fases cumplan la distancia accesible de seguridad de 1.0 m. De no ser así se procederá al **cambio de las cadenas de amarre** mediante la instalación de cadenas poliméricas largas para protección de la avifauna (tipo C3670EBAV_AR de Caon-Korwi o similar) complementadas siempre con cubregrapas preformados (modelo STSC de Caon-Korwi o similar).

Alternativamente se pueden mantener las cadenas de amarre de composite o las cadenas de aisladores de vidrio existentes en las tres fases, **instalando cubregrapas preformados** (tipo STSC de Caon-Korwi o similar) **y protegiendo al menos 1.0 m de conductor con cubiertas de silicona** (tipo SPW de Caon-Korwi o similar).

Se comprobará que las cubiertas de silicona (modelo SPW de Caon-Korwi o similar) queden protegidas y retenidas por los cubregrapas (tipo STSC y SPPL de Caon-Korwi o similares) y se vigilará que queden bien sujetas con bridas de acero y retenes metálicos para evitar que puedan desplazarse en el conductor.

Todas la bajantes y elementos en tensión que se mantengan a menos de 1.0 m del armado (fusibles, seccionadores, electroválvulas y bornes de los transformadores, etc.) deberán ser convenientemente aislados. Para ello se emplearán cubiertas de silicona para conductores (tipo SPW de Caon-Korwi o similar) y cubregrapas de amarre (tipo STSC de Caon-Korwi o similar).

Se aislarán todos los elementos en tensión con preformados específicos: protectores para aisladores y autoválvulas (tipos SPP y SPSA de Caon-Korwi o similares) y protectores para botellas terminales y bornes de los transformadores de intemperie (tipo SPEB de Caon-Korwi o similares). Además, en caso de instalar empalmes los conectores se cubrirán con protectores para conectores (tipo SAP de Caon-Korwi o similares).

En el aislamiento de los terminales y bornes de todos los elementos (electroválvulas, seccionadores, fusibles y transformadores de intemperie) se utilizarán siempre preformados específicos (SPP, SPA, SPEB, etc.), reservando las cintas de silicona autosellante únicamente para completar la fijación y reforzar el aislamiento de los materiales preformados.



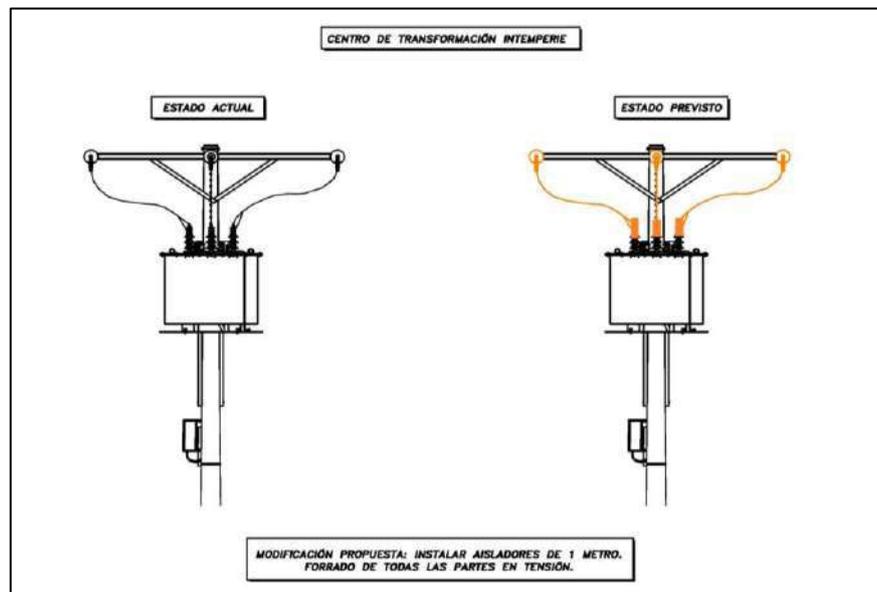
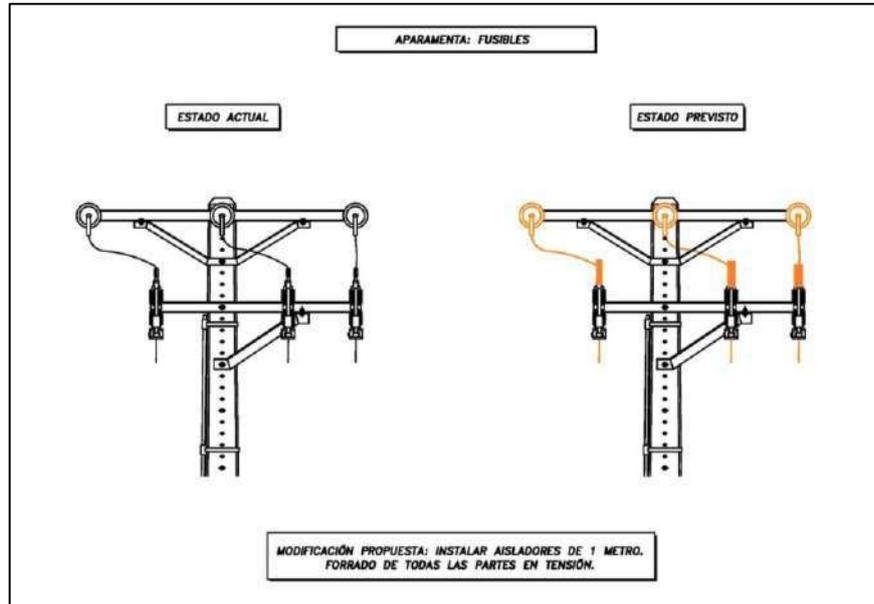
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN78VXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

En aquellos apoyos especiales en los que, por configuración, accesibilidad o cualquier otro tipo de condición no sea posible la utilización de elementos prefabricados para la protección de las partes metálicas hasta alcanzar la distancia mínima de protección marcada por el RD1432/2008, y siempre justificando su utilización se utilizará como elemento de protección para el forrado de dichas partes la cinta aislante autosellante.

Se dejarán accesible una escotadura de unos 10 cm por fase para permitir la colocación de PAT provisionales para poder realizar trabajos cumpliendo las 5RO.



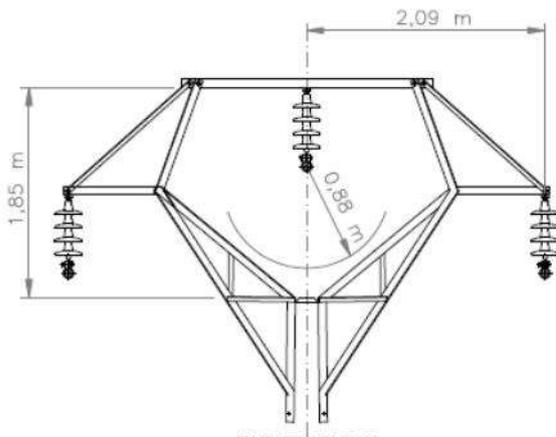
8.2.8 Apoyos con aislamiento rígido

En los apoyos con aislamiento rígido al estar los conductores por encima, existe un elevado riesgo de electrocución por posado o anidamiento de aves. Tenemos en principio las siguientes casuísticas posibles para simple o doble aislamiento:

- Apoyo madera con cruceta plana o con soporte curvo, aislador rígido o
- Apoyo de hormigón con cruceta plana o en triángulo
- Apoyo metálico con cruceta plana (pocos casos)
- Apoyo de fibra con cruceta plana o con soporte curvo (pocos casos)

Para el caso a apoyos de madera o fibra, al no ser posible el cambio de cruceta por una que permita mantener las distancias, se plantea como solución habitual la instalación de un nuevo metálico de las características adecuadas a la topografía del terreno y a la topología de la red. La configuración preferente será al tresbolillo con crucetas que garantizan 1,5 m, siendo también posible el uso de bóvedas, triangular o plana. Se instalarán aisladores de amarre o suspensión según corresponda del tipo polimérico.

Para el caso a apoyos de hormigón o metálicos, la primera solución pasa por cambiar la cruceta a una que permita mantener las distancias. Generalmente se instalará un nuevo armado en bóveda provisto de abrazaderas que permitan su sujeción al antiguo fuste de hormigón. El armado está provisto de aisladores suspendidos tipo polimérico y la bóveda presenta unas dimensiones adecuadas para alcanzar una distancia de seguridad de 0.88 m entre la fase central y la base de la bóveda. En caso de sustituirse un doble aislador rígido se colocará prefabricado.



Sólo en el caso de que este cambio de armado no sea posible, se solucionará cambiando el apoyo de igual forma al caso de apoyos de madera o fibra.

8.3 ELEMENTOS DE LAS LINEAS AEREAS

8.3.1 Cadenas de Aisladores.

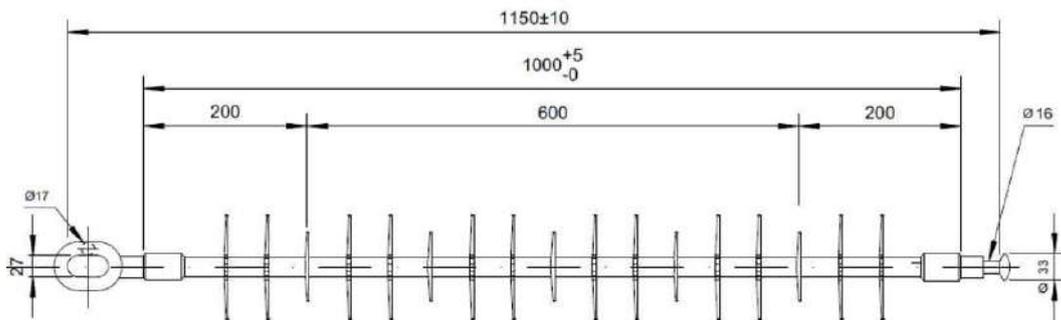
Para la adecuación de la línea se utilizarán de cadenas de aisladores, que garanticen las distancias mínimas de seguridad en los apoyos de amarre y de suspensión; empleando aisladores poliméricos con una distancia de aislamiento efectivo ≥ 1.0 m, con función disuasoria de posada integrada, y cadenas suspendidas que garanticen las distancias de seguridad en los apoyos de suspensión, empleando aisladores poliméricos de longitud aislada ≥ 0.6 m.

8.3.1.1 Aislador tipo C3670EBAV_AR de CAON-KORWI + cubregrapas de amarre.

Con la cadena **C3670EBAV_AR** se alcanza una distancia de aislamiento efectivo entre zona de posada y punto en tensión de 1.0 m. Para evitar la posada de las aves en la cadena se utilizan aletas en forma de estrella dispuestas a lo largo de toda la pieza, que no tienen función dieléctrica y no incrementan la línea de fuga.



Tensión de Servicio kV	Línea de Fuga Mínima mm	Línea de Fuga Mínima Protegida mm	Carga CME Mecánica kN	Tensiones de Ensayo	
				1,2/50 BIL kV	50 Hz/Lluvia kV
36	1350	1005	70	200	80



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
http://cotitaraigon.es/visado_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXUJWOGKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Para reforzar esta medida se recomienda complementar el aislamiento instalando un cubregrapas preformado para grapas de amarre tipo STSC de Caon-Korwi o similar que incrementa la distancia accesible de seguridad entre 35-45 cm.



8.3.1.2 Aisladores tipo U70YB30P_ALA y U70YB66P_ALA de CAON-KORWI.

Alternativamente se puede emplear también la nueva cadena de amarre U70YB30P_ALA de Caon-Korwi para tendidos de hasta 30 Kv y la cadena de composite U70YB66P_ALA para líneas con tensiones nominales de hasta 66 Kv. Ambas cadenas están diseñadas para tendidos de entre 30-66 Kv y aportan una distancia de seguridad de 1.25 cm de aislamiento efectivo.



El modelo U70YB30P_ALA para LAAT de hasta 30 Kv está provisto únicamente de aletas en estrella, que impiden la posada de las aves en la cadena pero que no tienen función dieléctrica, lo que permite una gran distancia de aislamiento sin incrementar excesivamente la línea de fuga.

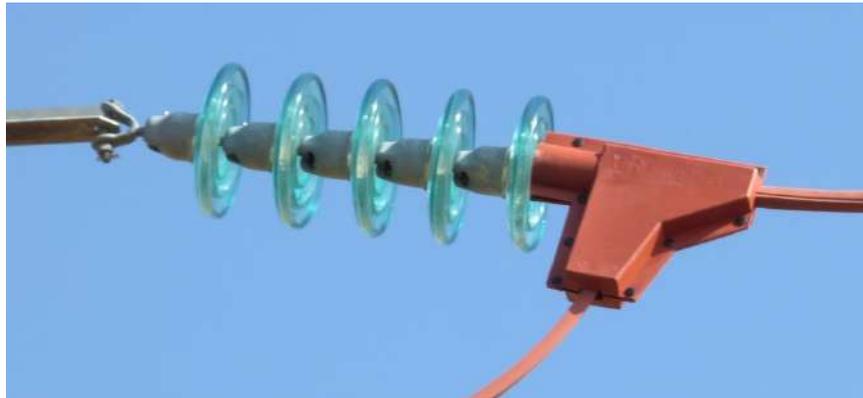
En el caso de tendidos de 2ª categoría (30-66 Kv) se pueden emplear los aisladores para avifauna "largos" con núcleo dieléctrico de Caon-Korwi modelo U70YB66P_ALA que están provistos de aletas con función dieléctrica y de estrella con función meramente disuasora.

En ambos casos se obtiene una distancia de aislamiento efectivo de 1.25 cm, lo que sirve para cumplir con la normativa electrotécnica y aporta un plus de seguridad para evitar la electrocución de las aves de mayor envergadura.

8.3.1.3 Cadenas de aisladores de vidrio + cubregrapas + cubiertas de silicona.

Se pueden mantener las cadenas de amarre tradicionales compuestas por aisladores de vidrio, reforzando el aislamiento con cubregrapas preformados (*STSC de Caon-Korwi o similares*) y protegiendo 1.0-1.5 m de conductor mediante cubiertas de silicona (*SWP de Caon-Korwi o similares*).

La longitud de aislamiento en la fase con cubiertas de silicona dependerá de la longitud alcanzada con la cadena de aisladores de vidrio y de las circunstancias de la actuación (con pluma o escala). En conjunto, se recomienda que la distancia conformada por la cadena de aisladores + cubregrapas de amarre + cubierta de silicona sea como mínimo de 1.5 m.



Esta solución, además de su sencillez, tiene la ventaja de que no incrementa la longitud del puente flojo, lo que permite mantener mayores distancias de seguridad con respecto a los semitravesaños inferiores y a la base de las bóvedas. Es una medida recomendable en montajes al tresbolillo, bandera o doble circuito y en apoyos de amarre con armados en bóveda.

En el caso de preexistir cadenas de composite, conviene comprobar que las cadenas instaladas presentan suficientes aletas para que no permitan la posada de las aves. En su defecto es necesario sustituir previamente el aislador de resina utilizando otro modelo con suficiente número y densidad de aletas que impida la posada de las aves.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

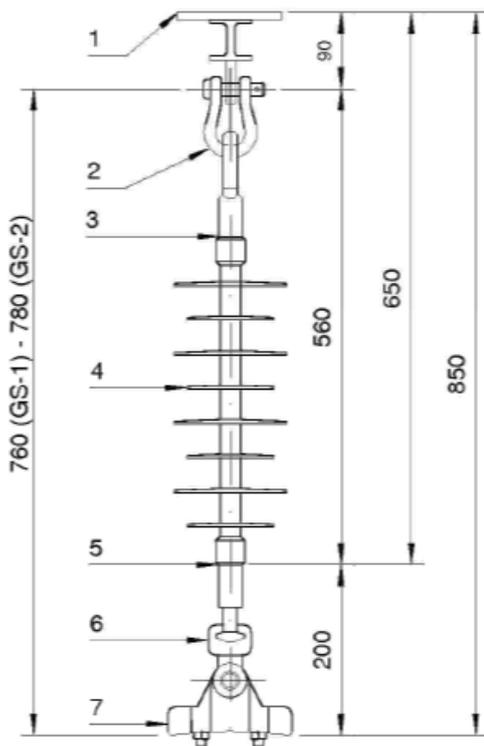
8.3.1.4 Cadena de suspensión CAD36PGS –CON AISLADOR MODELO C3670EB A de CAON-KORWI

La cadena CAD36PGS proporciona una distancia superior a 0.75 m desde el conductor al grillete de anclaje a la cruceta, según lo requerido por la normativa actual en cadenas de suspensión.

Desarrollado específicamente para la protección de la avifauna, la distancia garantizada entre las zonas de tensión y posada es mayor de 0.6 m.

En algunas tipologías (como tresbolillo, banderas, bóvedas, etc.) no es conveniente incrementar la distancia accesible de seguridad de 0.6 m establecida por la normativa, puesto que, al incrementar la longitud de la cadena de suspensión, se reduce proporcionalmente la distancia de seguridad entre el conductor y el travesaño inferior o la base de la bóveda.

Tipo	Tensión de Servicio kV	Línea de Fuga Mínima mm	Línea Min. Protegida mm	Carga Mecánica kN	Tensiones de Ensayo 1,2/50 BIL kV	Ensayo 50 Hz/Lluvia kV
C3670 EB A	36	980	415	70	170	70



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RF7UTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

9 LÍNEA "ARIAS 2 (ESTADA)"

La línea afectada, la cual se va a adecuar según el RD1432/2008, es la Línea "ARIAS 2 (Estada)" de 25kV de tensión ubicada en la provincia de Huesca y con número de identificación N°0607.

Se realizará actuación sobre 189 apoyos con un número final de apoyos a instalar de 62. La longitud de línea a adecuar es de 11,5 km.

9.1 INSTALACIONES EXISTENTES

Las coordenadas UTM ETRS89 Huso31 de los apoyos a desmantelar son las siguientes:

Tramo 1 LAMT "ARIAS1":

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
158	272579	4664656
159	272485	4664558
301	272397	4664469
302	272357	4664430
303	272332	4664405
304	272290	4664364
305	272245	4664319
306	272205	4664281
307	272171	4664225
308	272127	4664154
309	272090	4664094
310	272073	4663963
311	272058	4663850
312	272046	4663758
313	272020	4663561
314	271999	4663396
315	271987	4663305
316	271978	4663234
317	271969	4663172
318	271957	4663076
319	271945	4662985
320	271938	4662930
321	271930	4662868
322	271922	4662808
323	271919	4662785
324	271913	4662743
325	271907	4662696
326	271902	4662656
327	271880	4662489
328	271864	4662358



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
329	271845	4662202
330	271840	4662166

Tramo 1 LAMT "ARIAS2":

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
158	272564	4664700
330	272446	4664644
331	272295	4664573
332	272267	4664529
333	272235	4664479
334	272207	4664436
335	272184	4664399
336	272159	4664360
337	272133	4664319
338	272111	4664285
339	272076	4664231
340	272045	4664182
341	272037	4664170
342	272007	4664124
343	271987	4664083
344	271966	4664041
345	271946	4664003
346	271922	4663955
347	271901	4663913
348	271884	4663879
349	271862	4663836
350	271838	4663788
351	271816	4663745
352	271797	4663708
353	271757	4663629
354	271712	4663550
355	271700	4663438
356	271685	4663290
357	271679	4663156
358	271649	4662996
359	271645	4662910
369	271639	4662868
370	271635	4662830
371	271631	4662787
372	271627	4662745



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
373	271621	4662694
374	271614	4662642
375	271610	4662599
376	271605	4662549
377	271593	4662427
378	271588	4662383
379	271584	4662339
381	271622	4662269
382	271651	4662215
383	271667	4662184
384	271686	4662147
385	271707	4662108
386D	271738	4662056

Tramo 2:

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
387	271742	4661964
388	271745	4661915
390	271745	4661885
391	271746	4661837
392	271717	4661797
393	271678	4661744
394	271648	4661703
395	271634	4661684
396	271609	4661650
397	271581	4661612
398	271529	4661540
399	271483	4661487
401	271443	4661425
403	271390	4661353
404	271361	4661314
407	271296	4661226
409	271236	4661145
410	271020	4661030
411	270893	4660963
412	270758	4660891
413	270621	4660818
426	270433	4660718
427	270324	4660660
428	270242	4660616



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
429	270203	4660560
430	270158	4660498
432	270110	4660429
433	270066	4660367
434	270012	4660291
435	269982	4660248
436	269969	4660230
500	269942	4660193
438	269898	4660131
439	269862	4660080
440	269823	4660026
441	269789	4659978
442	269766	4659945
443	269733	4659899
444	269698	4659849
445	269670	4659810
446	269638	4659765
447	269613	4659730
448	269581	4659685
449	269547	4659637
450	269511	4659587
451	269470	4659529
453	269419	4659458
454	269385	4659410
455	269370	4659389
456	269323	4659323
457	269271	4659252
458	269243	4659214
459	269212	4659171
460	269183	4659130
461	269162	4659099
462	269123	4659044
463	269078	4658979
466	269039	4658926
467	268986	4658851
468	268959	4658813
469	268873	4658692
472	268800	4658590
474	268742	4658510
478	268617	4658336



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJ9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
480	268527	4658208
483	268437	4658107
486	268311	4657969
488	268208	4657855
492	268077	4657710
495	267958	4657578
499	267837	4657436
500	267802	4657374
501	267768	4657314
502	267747	4657277
504	267724	4657236
505	267673	4657149

Apoyos existentes:

Tramo 1:

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
2	272659	4664746
28	271823	4662030

Tramo 2:

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
ARA-APY-FWF040013-0001	271609	4661811
ARA-APY-FWF040013-0002	271556	4661852
ARA-APY-FWF040013-0003	271519	4661933
HU60906	271459	4661924
ARA-APY-FWF040001-0408 (actual 395)	271263	4661181
ARA-APY-FWF040014-0001	271161	4661280
ARA-APY-FWF040014-0002	271073	4661340
ARA-APY-APO45328087	270467	4660723
ARA-APY-APO45328082 CT: 58641	270500	4660715
HU60886	269845	4660023
469	268873	4658692
472	268800	4658590
474	268742	4658510
478	268617	4658336
480	268527	4658208
483	268437	4658107
486	268311	4657969



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
488	268208	4657855
492	268077	4657710
495	267958	4657578
498	267861	4657474
506	267638	4657082
507	267667	4657059

Apoyos a instalar:

Tramo 1:

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
3	272570	4664654
4	272334	4664526
5	272230	4664491
6	272123	4664456
7	272049	4664432
8	271991	4664290
8b	271874	4664185
9	271785	4664107
10	271738	4663988
11	271753	4663862
12	271757	4663637
13	271796	4663567
14	271746	4663465
15	271699	4663438
16	271701	4663309
17	271703	4663155
18	271696	4663009
19	271646	4662909
20	271632	4662788
21	271619	4662666
22	271605	4662545
23	271592	4662424
24	271584	4662354
25	271637	4662202
26	271678	4662154
27	271755	4662048



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cofitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Tramo 2:

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y
387	271742	4661961
388	271656	4661899
389	271588	4661823
390	271589	4661700
391	271529	4661540
392	271506	4661385
393	271398	4661292
394	271296	4661226
396	271229	4661141
397	271105	4661075
398	270986	4660982
399	270861	4660908
400	270739	4660836
401	270595	4660804
402	270433	4660718
403	270324	4660660
404	270242	4660616
405	270188	4660539
406	270106	4660424
407	270024	4660308
408	269942	4660193
409	269893	4660141
410	269816	4660027
411	269757	4659938
412	269698	4659849
413	269613	4659730
414	269516	4659594
415	269419	4659459
416	269323	4659323
417	269212	4659171
418	269145	4659075
419	269078	4658980
420	268975	4658836
501	267768	4657314
505	267673	4657149



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=FRUTN7SXUJ9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

9.2 ADECUACIÓN DE APOYOS

APOYO Nº.	TIPO DE APOYO Y CRUCETA	SOLUCION EDE
	DERIVACIÓN A HU60906	
ARA-APY-FWF040013-0001	Apoyo metálico armado triangular TR2, con dos crucetas en posición 1 y 4. Cadenas de amarre con 3 platos U40B con grapas de amarre forradas y conductor forrado 1,00 m a cada lado. Fase central entre crucetas, con cadena de suspensión. Forrado el conductor del puente de fase central y los puentes con vaina	ADECUADO
ARA-APY-FWF040013-0002	Apoyo metálico armado triangular TR2. Cadenas de amarre con 3 platos U40B, con grapas de amarre forradas y conductor forrado 1,00m a cada lado. Fase central bajo armado, con cadena de suspensión. Forrado el conductor del puente de fase central con vaina.	ADECUADO
ARA-APY-FWF040013-0003	Apoyo metálico armado triangular TR2 en posición 2 con fusibles "XS" F71467. Cadenas de amarre con 3 platos U40B, grapas de amarre forradas y conductor forrado 1,00m a cada lado. Puentes forrados.	Forrado de bornas de los portafusibles con preformado.
CTI HU60906	Pórtico con 2 apoyos HAV, cadenas de amarre con 3 platos U40B, centro de transformación intemperie. Grapas de amarre forradas y conductor forrado 1,00m. Puentes forrados. Autoválvulas y terminales forrados.	ADECUADO
	DERIVACIÓN A HU60448	
ARA-APY-FWF040001-0408 (actual 395)	Apoyo metálico armado triangular TR2 con derivación. Cadenas de amarre con 3 platos U40B. Fase central bajo armado, con cadena de suspensión. Con interruptor secc.	Forrado grapas amarre y conductor 1,00m a cada lado. Forrado de grapa de suspensión. Forrado de todos los puentes. Forrados terminales seccto.
ARA-APY-FWF040014-0001	Apoyo de hormigón con cruceta recta y cadenas de amarre de 3 platos U40B.	Sustituir cadenas de amarre por poliméricas de 1,00 m, y cadena de suspensión del puente de fase central por polimérica de 0,70m. Forrado del puente de la fase central y grapa de suspensión con preformado.
ARA-APY-FWF040014-0002	Apoyo metálico armado triangular TR2. Doble cadenas de amarre con 3 platos U40B. Y conversión A/S.	Sustituir cadenas de amarre por poliméricas de 1,00 m, Forrado de puentes flojos mediante vaina. Forrado de terminales y cabezal de autoválvulas mediante preformado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaracon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXUJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

	DERIVACIÓN A HU58641	
ARA-APY-APO45328087	Apoyo de celosía armado triangular TR2, cadenas de amarre poliméricas de 1,00m. Int. Secc. SF6 telemandado. Puente flojos forrados. Elementos antinido en apoyo	Forrado con preformado de terminales de seccionador
ARA-APY-APO45328082	Apoyo metálico armado triangular TR2. Cadenas de amarre doble poliméricas de 1,00 m. Fusibles "XS" y centro de transformación intemperie. Puentes forrados. Autoválvulas y terminales forrados.	Forrado de bornas de los portafusibles con preformado.
	PRINCIPAL	
ARA-APY-0469 HU60444	Apoyo de celosía, armado triangular posición 3. Cadenas de amarre de 3 platos, farolillo sobre cabeza para paso de fase central. Fusibles "XS" y transformador intemperie con autoválvulas en carcasa.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Sustitución de farolillo, por farolillo lateral con cadena de suspensión. Forrado de puentes flojos con Vaina. Forrado de Terminales de portafusibles, autoválvulas y transformador con preformado.
ARA-APY-0472	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0474	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0478	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0480	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0483	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0486	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0488	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FRUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

ARA-APY-0492	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0495	Apoyo de celosía, armado tresbolillo posición 1-3-5, cadenas de amarre de 3 platos.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado del puente de la fase superior con vaina.
ARA-APY-0498	Apoyo de celosía con armado triangular, pos 1, cadenas de amarre de 3 platos y farolillo sobre la cabeza de la torre para el paso del puente de fase central.	Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Instalación de cadena de suspensión, bajo el armado para el paso de fase central. Forrado de puente de fase central y grapa con preformado.
ARA-APY-0499	MADERA Y CRUCETA TRIANGULAR	Desmontar apoyo
ARA-APY-0500	MADERA Y CRUCETA TRIANGULAR	Desmontar apoyo
ARA-APY-0501	MADERA Y CRUCETA TRIANGULAR	Sustituir por apoyo metálico C-20-2000, armado tresbolillo, cadenas poliméricas de 1 m.
ARA-APY-0502	MADERA Y CRUCETA TRIANGULAR	Desmontar apoyo
ARA-APY-0504	MADERA Y CRUCETA TRIANGULAR	Desmontar apoyo
ARA-APY-0505	MADERA Y CRUCETA TRIANGULAR	Sustituir por apoyo metálico C-20-2000, armado tresbolillo, cadenas poliméricas de 1 m.
ARA-APY-0506	Apoyo de celosía con armado en doble circuito, cadenas de amarre poliméricas 0,70m.	Sustituir cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m. Forrado de puentes flojos con vaina.
ARA-APY-0507	Pórtico Celosía, cadenas de amarre de 3 platos con puente fase central sobre armado con aislador rígido.	Sustituir armados del pórtico por unos de mayores longitudes para poder pasar el puente bajo el armado. Cambio de cadenas de amarre por poliméricas de 1,00m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN7SVXXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

9.3 ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE MT

9.3.1 Apoyos

9.3.1.1 Tipologías de apoyo

Los apoyos a instalar serán metálicos de celosía, por lo que cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV".

Tramo 1:

APOYOS	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA
3	ANG-ANC	C-18 7000 E2
4	ANG-ANC	C-18 7000 E2
5	AL-ANC	C-20 4500 E2
6	AL-ANC	C-18 4500 E2
7	ANG-ANC	C-22 7000 E2
8	ANG-ANC	C-20 7000 E2
8b	AL-ANC	C-4500 18 E2
9	ANG-ANC	C-20 7000 E2
10	ANG-ANC	C-22 7000 E2
11	ANG-ANC	C-22 4500 E2
12	ANG-ANC	C-18 4500 E2
13	ANG-ANC	C-18 7000 E2
14	ANG-ANC	PORTICO
15	ESTRELL.	C-18 7000 E2
16	AL-ANC	C-20 7000 E2
17	ANG-ANC	C-20 7000 E2
18	ANG-ANC	C-20 7000 E2
19	ANG-ANC	C-22 7000 E2
20	AL-ANC	C-20 4500 E2
21	AL-ANC	C-22 4500 E2
22	AL-ANC	C-22 4500 E2
23	AL-ANC	C-20 4500 E2
24	ANG-ANC	C-18 7000 E2
25	ANG-ANC	C-18 4500 E2
26	ANG-ANC	PORTICO
27	ESTRELL.	C-24 7000 E2

Tramo 2:

APOYOS	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA
387	ANG-ANC	C-16 4500 TR2
388	ANG-ANC	C-16 2000 TR2
389	ESTRELL.	C-16 4500 TR2
390	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
391	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
392	ANG-ANC	C-16 4500 TR2



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
http://cogitaragon.es/visado_ned/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVU9W0GKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

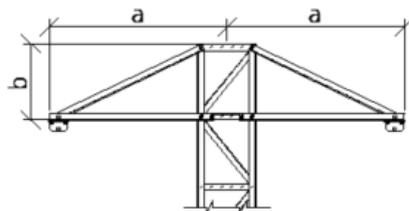
APOYOS	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA
393	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
394	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
396	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
397	ANG-ANC	C-20 2000 TB2
398	ANG-ANC	C-20 2000 TB2
399	AL-ANC	C-22 2000 TB2
400	ANG-ANC	C-22 2000 TB2
401	ANG-ANC	C-22 2000 TB2
402	ESTRELL.	C-16 2000 TR2
403	AL-ANC	C-18 2000 TB2
404	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
405	AL-SU	C-18 2000 TB2
406	AL-ANC	C-18 2000 TB2
407	AL-ANC	C-18 2000 TB2
408	ESTRELL.	C-18 2000 TB2
409	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
410	ESTRELL.	C-16 2000 TR2
411	AL-SU	C-20 2000 TB2
412	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
413	ANG-ANC	C-20 2000 TB2
414	AL-SU	C-20 2000 TB2
415	AL-SU	C-20 2000 TB2
416	ANG-ANC	C-20 2000 TB2
417	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
418	AL-SU	C-20 2000 TB2
419	ANG-ANC	C-18 2000 TB2
420	AL-SU	C-20 2000 TB2
501	AL-ANC	C-20 2000 TB2
505	ANG-ANC	C-20 2000 TB2

9.3.2 Armados

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07 en función de las magnitudes y direcciones de las cargas de trabajo y de las distancias de aislamiento eléctrico requeridas.

El armado seleccionado para los apoyos proyectados es Triángulo TR2, Tresbolillo TB2 y Doble Circuito E2, con las dimensiones y formas indicadas en las siguientes imágenes.

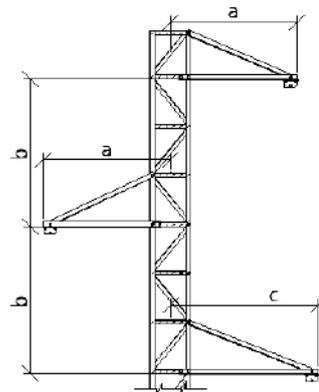
CRUCETA TRIANGULAR TR2



TRIANGULO		
	a	b
TR1	1.50	0.60
TR2	1.75	0.60
TR3	2.00	0.60

* medidas en metros

CRUCETA TRESBOLILLO TB2

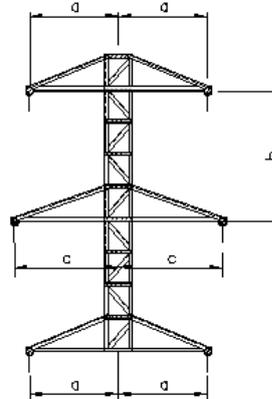


TRESBOLILLO			
	a	b	c
TB1	1,50	1,20	1,75
TB2	1,50	1,80	1,75
TB3	1,75	1,20	2,00
TB4	1,75	1,80	2,00
TB5	2,00	1,80	2,00

+ medidas en metros
 NOTA: Disposición simétrica de crucetas
 (a=c) también podrá considerarse válida

CRUCETA DOBLE CIRCUITO E2 CABEZA LARGA

DOBLE CIRCUITO		
a	b	c
1,50	2,40	1,75



9.3.3 Dimensiones de los apoyos y armados

La altura elegida de los apoyos se determinará por la distancia mínima de los conductores al terreno u a otros obstáculos, según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 del RLAT.

Las dimensiones de los armados se determinarán por la distancia a mantener de los conductores entre sí y con las partes metálicas del apoyo, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT-07 del RLAT.

9.3.4 Conductores

Los conductores que se emplearán para la reforma de la LAMT estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182 y a la Norma de referencia **GSC003 "Concentric-lay-stranded bare conductors"**.

El tramo a instalar será con conductor 94 AL1/22-ST1A (LA-110), de las siguientes características:

Denominación conductor	Denominación antigua	Carga de rotura (daN)	Máxima tracción admisible (daN)	Coefficiente de seguridad
94-AL1/22-ST1A	LA 110	4.317	1.439	3,00

9.3.5 Aislamiento

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del conductor instalado, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura igual o superior a 3, y eléctricamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga requerida y de la distancia entre partes activas y masa.

Además, para determinar las necesidades de cada instalación se tendrá en cuenta el nivel de contaminación salina e industrial atendiendo a lo indicado en el documento de EDE NZZ009 "Mapas de contaminación salina e industrial" y en la ITC-LAT-07.

9.3.5.1 Aisladores compuestos o poliméricos

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

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} = 3$$

Las cadenas de aisladores que se usaran en función de los conductores de la línea se definen en la siguiente tabla:

Tabla 7. Aisladores seleccionados

Aislador	Carga de rotura (daN)	Tracción máxima admisible (daN)	Tensión nominal / Tensión más elevada	Nivel contaminación
CS70EB 170/1250-1150	7.000	2.333	20/24	Alto
CS70EB 170/900-555	7.000	2.333	20/24	Alto

Cuando las solicitudes mecánicas lo requieran podrán acoplarse dos cadenas de aisladores mediante un yugo. Es de obligatorio cumplimiento la utilización de aisladores poliméricos.

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC-LAT 07) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC-LAT 07), el R.D. 223/2008 recomienda la longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

El nivel de contaminación de la zona donde se encuentra la línea eléctrica es **(I) Ligero**, dado que se encuentra en una zona sin industrias y con baja densidad de viviendas.

Tensión nominal / Tensión más elevada de la línea (kV)	Nivel de contaminación	Línea de fuga específica nominal mínima (mm/kV)	Línea de fuga mínima requerida (mm)
≤ 20 (24)	(I) Ligero	16,0	384
	(II) Medio	20,0	480
	(III) Fuerte	25,0	600
	(IV) Muy fuerte	31,0	744

Aislador	Línea de fuga (mm)	Tensión nominal / Tensión más elevada (kV)
CS70EB 170/1250-1150	1250	20/24
CS70EB 170/900-555	835	20/24

Para nuestro caso con un nivel de tensión de 25 kV y un nivel de contaminación de **(I) Ligero**, tenemos una línea de fuga mínima requerida de 384 mm. Según el aislador polimérico utilizado CS70EB 170/900-555 para cadenas de suspensión dispone de una línea de fuga de 835 mm y el aislador polimérico utilizado CS70EB 170/1250-1150 para cadenas de amarre dispone de una línea de fuga de 1250 mm, superior a la mínima requerida según el nivel de contaminación de la zona.

9.3.6 Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores.

Para su elección se tendrán en cuenta las características constructivas y dimensionales de los conductores.

Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características técnicas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en la norma de referencia **AND009 "Herrajes y accesorias para conductores desnudos en líneas aéreas AT hasta 36 kV"**.

En todos los apoyos en suspensión se instarán varillas de protección preformada.

9.3.7 Empalmes en el conductor

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de "manguito comprimido", estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.
- Tubo de acero de extrusión para la compresión del acero

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Deberán cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

- Todos los alambres deberán ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.
- Ningún alambre deberá ser deformado.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

Los empalmes de compresión para conductores de acero y aluminio dispondrán de una cavidad para albergar el núcleo del conductor.

En una línea de nueva construcción, los empalmes deberán realizarse en el puente flojo de un apoyo con cadenas de amarre. Quedan expresamente prohibidas las uniones por tornillo en particular y en especial aquellas que provoquen que los ejes de los conductores a unir no formen una misma línea recta y aquellos que sean desmontables, así como los de varillas preformadas.

9.3.8 Piezas de conexión

Las piezas de conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos. En zonas de alta y muy alta contaminación se cubrirán con cinta de protección anticorrosiva estable a la intemperie, para que las superficies de contacto no sufran oxidación.

Las piezas de conexión se dividen en terminales y piezas de derivación. Las características de las piezas de conexión se ajustarán a las normas UNE 21021.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

9.3.9 Terminales

Serán de aluminio homogéneo con pala de doble taladro, adecuados para que la conexión al cable se efectúe por compresión hexagonal. La conexión del terminal a la instalación fija se efectuará mediante tornillos a presión.

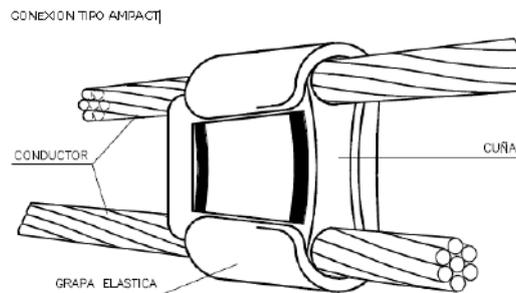
Los terminales cumplirán la Norma de referencia **NNZ015 "Terminales rectos de aleación para conductores de aluminio y aluminio-acero"**.

9.3.10 Piezas de Derivación

La conexión de conductores en las líneas aéreas de MT se realizará en lugares donde el conductor no esté sometido a sollicitaciones mecánicas. Así pues, la conexión de derivaciones se realizará en el bucle entre dos cadenas horizontales de un apoyo (puente flojo). En este caso la pieza de conexión, además de no aumentar la resistencia eléctrica del conductor, tendrá una resistencia al deslizamiento de, al menos, el 20 % de la carga de rotura del conductor.

La conexión de derivaciones a la línea principal se efectuará mediante conectores de presión constante, de pleno contacto y de acuñamiento cónico.

Se incluye dibujo con conexión tipo cuña:



9.3.11 Accesorios

9.3.11.1 Amortiguadores

En el caso de que puedan preverse daños provocados por las vibraciones se dispondrán grapas adecuadas y antivibradores que absorban parte de la energía amortiguando la fatiga en el punto de agarre.

Se ha diseñado la línea eléctrica con una temperatura media de 15°C, un EDS del 15%, por lo que no se considera necesario la utilización de dispositivos antivibratorios.

Se evitará la colocación de contrapesos en los apoyos cuyo gravitativo sea negativo, substituyendo el apoyo de suspensión por uno de amarre.

9.3.12 Placas de señalización

En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente.

9.4 CIMENTACIONES

En los casos en los que se sustituyan apoyos las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

La cimentación de los apoyos cumplirá lo detallado en el apartado 3.6 de la ITC-LAT-07 y será del tipo monobloque prismática de sección cuadrada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?rCSV=ARUTN7SXUJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 15 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia. Así mismo, el objeto de evitar que el agua que queda confinada en los perfiles de los montantes en su inserción con la cimentación, se efectuarán unos pequeños planos inclinados a tal efecto.

Las dimensiones de las cimentaciones variarán en función del coeficiente de compresibilidad del terreno (K). Los valores de los coeficientes de compresibilidad se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT-07. Las dimensiones mínimas de cimentaciones de los apoyos proyectados se detallan en el documento PLANOS.

9.5 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Si para la adecuación al RD 1234/2008 se sustituyen apoyos, sobre todo en casos de eliminación de aisladore rígidos, donde para cumplir las distancias reglamentarias puede ser necesario el cambio de apoyo.

Los apoyos de MT estarán provistos de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse. Esta instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT-07 y considerando que se dispone de un sistema de protección automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos según lo indicado en el punto 7.2.4 de la ITC-LAT-07.

En todos los apoyos, la unión a tierra se hará de forma específica, de manera que pueda garantizar una resistencia de difusión mínima y de larga permanencia.

El diseño del sistema de puesta a tierra deberá cumplir:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista la temperatura provocada por la intensidad de falta más elevada.
- Que garantice la seguridad de las personas respecto a las tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Que proteja las propiedades y equipos y garantice la fiabilidad de la línea.

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son la línea de tierra y los electrodos de puesta a tierra.

9.5.1 Electrodo de Puesta a Tierra

Los electrodos de tierra estarán compuestos por:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro
- Conductores horizontales de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm².
- Combinación de picas y conductores horizontales.

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas, se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

Se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas para instalaciones ubicadas en terrenos con una elevada resistividad, o por cualquier otra causa debidamente justificada.

9.5.2 Línea de tierra

La línea de tierra es el conductor o conjunto de conductores que une el electrodo de tierra con la parte del apoyo que se pretende poner a tierra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Los conductores empleados en las líneas de tierra deberán tener una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión. No podrán insertarse fusibles o interruptores.

Con carácter general las líneas de tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm². Con el acuerdo previo de EDE podrán instalarse conductores de aluminio aislado de 95 mm². En estos casos, la unión de la línea de tierra con el electrodo de cobre deberá realizarse con los medios y materiales adecuados, que requerirán la validación previa de EDE, para evitar fenómenos de corrosión.

La parte de conductor de cobre desnudo hasta el punto de conexión con el montante se protegerá mediante un tubo de PVC, para lo cual el paso de dicho conductor a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado.

El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

En general, como conductores de tierra entre herrajes, crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos. En ningún caso podrá emplearse para la puesta a tierra de autoválvulas o pararrayos, que deberán disponer de un conductor independiente hasta el terminal de tierra del apoyo

9.5.3 Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

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

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

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:

- 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.
- 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.).
- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o aisladas respecto del apoyo 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.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cohitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Apoyos frecuentados con calzado (F): se considerará como resistencias adicionales la resistencia del calzado y la resistencia a tierra en el punto de contacto.
- Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.): se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto considerando nula la resistencia del calzado.
- Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Los apoyos que sean diseñados para albergar conversiones aéreo-subterráneas deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que sean diseñados para albergar aparatos de maniobra deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

Clasificación de apoyos según ubicación:

Tramo 1:

APOYOS	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA
3	ANG-ANC	No Frecuentado
4	ANG-ANC	No Frecuentado
5	AL-ANC	No Frecuentado
6	AL-ANC	No Frecuentado
7	ANG-ANC	No Frecuentado
8	ANG-ANC	No Frecuentado
8b	AL-ANC	No Frecuentado
9	ANG-ANC	No Frecuentado
10	ANG-ANC	No Frecuentado
11	ANG-ANC	No Frecuentado
12	ANG-ANC	No Frecuentado
13	ANG-ANC	No Frecuentado
14	ANG-ANC	No Frecuentado
15	ESTRELL.	No Frecuentado
16	AL-ANC	No Frecuentado
17	ANG-ANC	No Frecuentado
18	ANG-ANC	No Frecuentado
19	ANG-ANC	No Frecuentado
20	AL-ANC	No Frecuentado
21	AL-ANC	No Frecuentado
22	AL-ANC	No Frecuentado
23	AL-ANC	No Frecuentado
24	ANG-ANC	No Frecuentado
25	ANG-ANC	No Frecuentado
26	ANG-ANC	No Frecuentado
27	ESTRELL.	No Frecuentado

Tramo 2:

APOYOS	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA
387	ANG-ANC	No Frecuentado
388	ANG-ANC	No Frecuentado
389	ESTRELL.	No Frecuentado
390	ANG-ANC	No Frecuentado
391	ANG-ANC	No Frecuentado

APOYOS	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA
392	ANG-ANC	No Frecuentado
393	ANG-ANC	No Frecuentado
394	ANG-ANC	No Frecuentado
396	ANG-ANC	No Frecuentado
397	ANG-ANC	No Frecuentado
398	ANG-ANC	No Frecuentado
399	AL-ANC	No Frecuentado
400	ANG-ANC	No Frecuentado
401	ANG-ANC	No Frecuentado
402	ESTRELL.	No Frecuentado
403	AL-ANC	No Frecuentado
404	ANG-ANC	No Frecuentado
405	AL-SUS	No Frecuentado
406	AL-ANC	No Frecuentado
407	AL-ANC	No Frecuentado
408	ESTRELL.	No Frecuentado
409	ANG-ANC	No Frecuentado
410	ESTRELL.	No Frecuentado
411	AL-SUS	No Frecuentado
412	ANG-ANC	No Frecuentado
413	ANG-ANC	No Frecuentado
414	AL-SUS	No Frecuentado
415	AL-SUS	No Frecuentado
416	ANG-ANC	No Frecuentado
417	ANG-ANC	No Frecuentado
418	AL-SUS	No Frecuentado
419	ANG-ANC	No Frecuentado
420	AL-SUS	No Frecuentado
501	AL-ANC	No Frecuentado
505	ANG-ANC	No Frecuentado

9.5.4 Sistemas de puesta a tierra

9.5.4.1 Apoyos frecuentados

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado 7.3.4.3. 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.

9.5.4.2 Apoyos no frecuentados

Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea de media tensión de EDE es inferior a 1 segundo, de acuerdo a lo indicado en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT-07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores



de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto, en general se utilizará un electrodo lineal por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas al montante del apoyo mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo de 50 mm² o aluminio aislado de 95 mm².

Aquellos casos en los que, debido a la elevada resistividad del terreno, o a cualquier otra causa debidamente justificada, se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas.

El extremo superior del electrodo de tierra quedará, como mínimo, a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra o electrodos y el apoyo. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

9.5.5 Medidas adicionales de seguridad

Las medidas adicionales de seguridad que se deberán considerar para reducir los riesgos a las personas podrán ser:

- Instalar sistemas antiescalo de fábrica de ladrillo u obra civil que aislen o impidan el contacto con las partes metálicas puestas a tierra.
- Disponer de una superficie equipotencial unida al electrodo de puesta a tierra, de 1,2 metros de ancho y perimetral con la cimentación del apoyo.
- Disponer de suelos o pavimentos que aislen suficientemente de tierra las zonas de servicio peligrosas, de 1,2 metros de anchura y perimetral con la cimentación del apoyo.

9.6 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT-07 y/o en las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE.

A continuación, se indican las distancias mínimas a tener en cuenta en este proyecto.

9.6.1 Distancia de los conductores al terreno

Según el apartado 5.5 de la Instrucción 07 del RD 223/2008 de Reglamento de Líneas de Alta Tensión, la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$$D = 5,3 + Del \text{ con un mínimo de } 6 \text{ m}$$

Para una tensión de 25 kV $Del=0,27$, con lo que la distancia $D=5,57$ m. Se tomará el mínimo de 6 m.

9.6.2 Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Se tendrán en cuenta las siguientes distancias:

D_{ei} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{ei} puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna.

Tabla 6. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas (según tabla 15 ITC-LAT 07)

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{ei} (m)	D_{pp} (m)
30	0,27	0,33



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?rCSV=RTUTN78VXXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

9.6.3 Distancia de los conductores entre sí

La ITC-LAT 07 en el punto 5.4.1, establece que la separación mínima entre conductores se determina con la siguiente expresión:

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

Siendo:

D = Separación en m.

K = Coeficiente de oscilación (Se obtiene de la Tabla 16, apartado 5.4 I de la ITC-LAT 07), depende del ángulo de oscilación, para líneas de 3ª categoría y ángulo de oscilación de hasta 65º es de 0,6.

F = Flecha máxima en m, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

L = Longitud de la cadena de suspensión en m.

K' = 0,75 para las líneas de tercera categoría

D_{pp} = Distancia mínima de aislamiento en el aire para prevenir descargas disruptivas entre conductores en fase de sobretensiones de frente lento o rápido. Viene dado por la tabla del apartado anterior.

La distancia entre los conductores según la casuística de la línea está establecida según los armados empleados, para el caso de los armados triangulares TR2 la distancia entre conductores es de 1,75 metros y en el caso de los armados tresbolillo TB2 la distancia entre conductores es de 3,72 metros, superior a la distancia mínima calculada en la fórmula anterior.

9.6.4 Distancia entre conductores y el apoyo.

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m. En este caso para una tensión nominal de 15 kV, Del=0,16 m.

Las cadenas de amarre utilizadas tendrán una longitud mínima de 1 metro y de 0,6 para las cadenas de suspensión con el objeto de cumplir con lo establecido en el real decreto 1432/2008, del 29 de agosto, de medidas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de 120 km/h. a estos efectos se considerará la tensión mecánica del conductor sometido a la acción de la mitad de la presión del viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h y temperatura de -5°C para zona A, de -10 °C para zona B y de - 15 °C para la zona C.

9.6.5 Distancias de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores eléctricos, con su máxima flecha prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorables, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o cursos de agua no navegables, a una altura mínima de 6 metros.

En lugares de difícil acceso, estas distancias podrán reducirse hasta en un metro.

9.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN

Se colocarán bandas de balizamiento de neopreno en "X" de 5x35 cm en la totalidad de la línea por encontrarnos dentro del Ámbito de Protección Hyeraetus Fasciatus y Gypaetus Barbatus y dentro del Área Crítica del Quebrantahuesos y Águila Azor Perdicera, dispuestas en los conductores, de radio aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=RT/UTN7/SXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

10 AFECCIONES

10.1 Diputación Provincial de Huesca

Existe un cruzamiento con carretera HU-912 en el p.k.30+310, entre los apoyos N°3 y N°4 con las siguientes coordenadas ETRS89 HUSO31:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	N°3	272570	4664654
	N°4	272334	4664526

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Cruce	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
p.k.30+310	25,00	51,35	7,00	56,78

10.2 Afeción con Confederación Hidrográfica del Ebro

Existen varios cruzamientos con varios barrancos a lo largo de la línea aérea de media tensión proyectada. Cuyas coordenadas ETRS89 HUSO31 son:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	N°3	272570	4664654
	N°4	272334	4664526
	N°8	271991	4664290
	N°8b	271874	4664185
	N°11	271753	4663862
	N°12	271757	4663637
	N°13	271796	4663567
	N°14	271746	4663465
	N°18	271696	4663009
	N°19	271646	4662909
	N°22	271605	4662545
	N°23	271592	4662424
	N°24	271584	4662354
	N°25	271637	4662202
	N°26	271678	4662154
	N°27	271755	4662048
	N°387	271742	4661961
	N°401	270595	4660804
	N°402	270433	4660718
N°420	268975	4658836	
N°469 Exist.	268873	4658692	

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Cruza- miento	Vano	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
Río Ésera	3-4	5,00	70,86	6,00	76,37
Barranco	8-8b	5,00	64,12	6,00	19,68

Cruza- miento	Vano	Distancia ho- rizontal mí- nima RLAT (m)	Distancia hori- zontal real (m)	Distancia verti- cal mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
Barranco	11-12	5,00	99,23	6,00	20,27
Barranco	13-14	5,00	37,08	6,00	24,65
Barranco	18-19	5,00	45,90	6,00	17,44
Barranco	22-23	5,00	57,62	6,00	25,38
Barranco	24-25	5,00	31,13	6,00	17,70
Barranco	26-27	5,00	22,26	6,00	16,30
Barranco	27-387	5,00	20,35	6,00	28,28
Barranco de la Huerta	401-402	5,00	56,10	6,00	20,28
Barranco	420-469Ex.	5,00	65,67	6,00	35,56

10.3 Afección con Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana. Dirección General de Carreteras

Existe un cruce y dos paralelismos con carretera N-123, en los siguientes apoyos con las siguientes coordenadas ETRS89 HUSO31:

		X	Y
Línea de Media Ten- sión Proyectada EDE	Nº3	272570	4664654
	Nº4	272334	4664526
	Nº7	272049	4664432
	Nº8	271991	4664290
	Nº8b	271874	4664185
	Nº9	271785	4664107
	Nº10	271738	4663988
	Nº11	271753	4663862
	Nº12	271757	4663637
	Nº16	271701	4663309
	Nº17	271703	4663155
	Nº18	271696	4663009
Nº19	271646	4662909	
Nº20	271632	4662788	

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Cruce

p.k.	Distancia hori- zontal mínima RLAT (m)	Distancia hori- zontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
14+570	25,00	39,50	7,00	52,77

Paralelismo entre p.k. 14+084 y p.k. 13+110:

Apoyo	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)
7	29,35	30,77



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaracon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Apoyo	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)
8	26,37	40,87
8b	25,00	44,54
9	26,37	33,90
10	29,35	37,35
12	25,00	39,25

Paralelismo entre p.k. 13+130 y p.k. 12+890:

Apoyo	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)
16	26,37	52,57
17	26,37	35,75
18	26,37	51,18
19	26,37	29,47
20	29,20	35,50
21	29,20	36,61
22	29,20	37,72
23	26,25	42,38
24	25,00	61,20

10.4 Afección con Comunidad General de Regantes. Canal de Aragón y Cataluña

Existen varios cruzamientos y paralelismos con Canal de Aragón a Cataluña y con acequias, a lo largo de la línea aérea de media tensión proyectada. Cuyas coordenadas ETRS89 HUSO31 son:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	Nº3	272570	4664654
	Nº4	272334	4664526
	Nº6	272123	4664456
	Nº7	272049	4664432
	Nº8	271991	4664290
	Nº8b	271874	4664185
	Nº9	271785	4664107
	Nº10	271738	4663988
	Nº11	271753	4663862
	Nº12	271757	4663637
	Nº13	271796	4663567
	Nº14	271746	4663465
	Nº21	271619	4662666
	Nº22	271605	4662545
	Nº26	271678	4662154
	Nº27	271755	4662048
	Nº387	271742	4661961
	Nº388	271656	4661899
	Nº391	271529	4661540
	Nº392	271506	4661385
	Nº397	271105	4661075
	Nº398	270986	4660982
	Nº418	269145	4659075
Nº419	269078	4658980	
Nº501	267768	4657314	
Nº505	267673	4657149	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Cruzamientos:

Cruzamiento	Vano	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
Canal	3-4	5,00	28,23	6,00	26,21
Canal	6-7	5,00	10,05	6,00	16,16
Canal	12-13	5,00	22,95	6,00	11,10
Canal	13-14	5,00	22,47	6,00	18,83
Canal	26-27	5,00	29,44	6,00	8,95
Canal	387-388	5,00	25,64	6,00	13,70
Canal	391-392	5,00	38,59	6,00	17,62
Canal	397-398	5,00	18,29	6,00	15,53
Acequia	418-419	5,00	5,42	6,00	12,97
Canal Arias II	501-505	5,00	25,24	6,00	9,56

Paralelismos:

Vano	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)
6-11	5,00	13,97
21-22	5,00	25,07

10.5 Afcción con EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.

Existe un cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión 110kV, entre los apoyos N°5 y N°6 con las siguientes coordenadas ETRS89 HUSO31:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	N°5	272230	4664491
	N°6	272123	4664456
Línea de Alta Tensión	TM 60	272153	4664488
	TM 61	272018	4664110

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Vano	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
5-6	4,00	14,04	4,15	4,71



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

10.6 AfECCIÓN con Saltos del Cinca S.A.

Existen tres cruzamientos con Línea Aérea de Alta Tensión 66kV, entre los apoyos N°14 y N°15, entre los apoyos N°25 y N°27 y entre los apoyos N°498 existente y N°501 con las siguientes coordenadas ETRS89 HUSO31:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	N°14	271746	4663465
	N°15	271699	4663438
	N°25	271637	4662202
	N°26	271678	4662154
	N°27	271755	4662048
	N°498 Ex	267861	4657474
	N°501	267768	4657314
Línea de Alta Tensión	T.M.1	271720	4663464
	T.M.	271730	4662982
	T.M. A	271744	4662344
	T.M. B	271628	4662027
	S/N	267856	4657491
	S/N	267802	4657154

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Vano	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
14-15	3,00	10,78	3,30	4,56
25-27	3,00	136,08	3,30	8,46
498 Ex-501	3,00	7,38	3,30	4,55

10.7 AfECCIÓN con Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Vías Pecuarias

Existen tres cruzamientos con Vías Pecuarias. Cuyas coordenadas ETRS89 HUSO31 son:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	N°3	272570	4664654
	N°4	272334	4664526
	N°498 Exist	267861	4657474
	N°501	267768	4657314

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

Vano	Vía Pecuaria	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)	Afección lineal (m)	Afección superficial (m ²)
3-4	Colada de las Canteras a Olvena H-00104	7,00	56,78	5,12	8,91
3-4	Colada de las Canteras a Olvena H-00104	7,00	52,77	7,38	12,85

Vano	Vía Pecuaria	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)	Afección lineal (m)	Afección superficial (m ²)
498Exist-501	Cañada Real de las Canteras H-00103	7,00	9,19	5,61	9,76

10.8 Afección con Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Existen dos afecciones con Montes de Utilidad Pública, con HU-000525 "RIBERAS DEL CINCA EN ESTADA" en vano 3-4 y con HU-01183 "SIERRA" en vano 4-6, cuyas coordenadas ETRS89 HUSO 31 son:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	Nº3	272570	4664654
	Nº4	272334	4664526
	Nº5	272230	4664491
	Nº6	272123	4664456

Los metros lineales de vuelo y los apoyos implicados son los siguientes:

Vano	Monte	Apoyos	Afección lineal (m)	Afección superficial (m ²)
3-4	HU-000525 "Riberas del Cinca en Estada"	-	33,12	57,62
4-6	HU-001183 "Sierra"	5	186,30	325,24

10.9 Afección con Diputación General de Aragón

Existen tres cruzamientos con carretera A-133, en los siguientes apoyos con las siguientes coordenadas ETRS89 HUSO31:

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	Nº388	271656	4661899
	Nº389	271588	4661823
	Nº391	271529	4661540
	Nº392	271506	4661385
	Nº393	271398	4661292

En las siguientes tablas se observan las distancias mínimas indicadas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) y las distancias reales:

p.k.	Distancia horizontal mínima RLAT (m)	Distancia horizontal real (m)	Distancia vertical mínima RLAT (m)	Distancia vertical real (m)
29+940	25,00	40,28	7,00	11,87
29+470	25,00	55,12	7,00	13,94
29+250	25,00	38,00	7,00	12,27

11 ORGANISMOS AFECTADOS

Por el presente proyecto se afectan bienes o servicios que dependen de los Organismos, Corporaciones Oficiales y/o Empresas de Servicio Público que se relacionan a continuación.

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Servicio Provincial de Industria de Huesca	Legalización de Proyecto
Excmo. Ayuntamiento de Olvena	Reforma LAMT
Excmo. Ayuntamiento de Estada	Reforma LAMT
Excmo. Ayuntamiento de Estadilla	Reforma LAMT
Diputación Provincial de Huesca	Cruzamiento con Ctra. HU-912 en p.k.30+310
Confederación Hidrográfica del Ebro	Cruzamientos con Barrancos
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana. Dirección General de Carreteras	Cruzamiento y paralelismos con carretera N-123
Comunidad General de Regantes. Canal de Aragón y Cataluña	Cruzamientos y paralelismos con "Canal de Aragón y Cataluña", acequias y "Canal de Arias II"
EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U	Cruzamiento con L.A.A.T. 110kV, en vano 5-6
Salto del Cinca S.A.	Cruzamientos con L.A.A.T. 66kV, en vano 14-15, 25-27 y 498 Exist - 501
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Vías Pecuarias.	Cruzamientos con "Colada de las Canteras a Olvena" H00104 y "Cañada Real de las Canteras" H00103
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad	Cruzamiento con Montes de Utilidad Pública HU-000525 y HU-001183
Diputación General de Aragón. Carreteras	Cruzamientos con carretera A-133



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

12 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente proyecto se generan residuos, y así se certifica en el Anexo 2 del presente proyecto.

13 RESUMEN DE DATOS

13.1 PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS

Nº PARCELA SEGÚN PRO-YECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN TRAMO AÉREO	
	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO Nº	PARCELA Nº	Long (m)	Nº APOYO
1	Olvena	22230A00200099	2	99	96,56	
2	Olvena	22230A00209007	2	9007	15,59	
3	Olvena	22230A00300079	3	79	183,61	3
4	Olvena	22230A00209019	2	9019	13,31	
5	Estada	22144A00109020	1	9020	33,12	
6	Estada	22144A00109104	1	9104	14,34	
7	Estada	22144A00209009	2	9009	3,46	
8	Estada	22144A00200185	2	185	66,49	4
9	Estada	22144A00200257	2	257	186,30	5
10	Estada	22144A00200184	2	184	51,51	6
11	Estada	22144A00109106	1	9106	377,286	
12	Estada	22144A00100060	1	60	78,06	7

Nº PAR-CELA SEGÚN PRO-YECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN TRAMO AÉREO	
	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO Nº	PARCELA Nº	Long (m)	Nº APOYO
13	Estada	22144A00100062	1	62	186,69	8
14	Estada	22144A00100054	1	54	298,83	8b, 9, 10(mitad)
15	Estada	22144A00100053	1	53	173,07	10(mitad), 11
16	Estada	22144A00100052	1	52	109,99	
17	Estada	22144A00100051	1	51	52,16	
18	Estada	22144A00100050	1	50	26,24	12
19	Estada	22144A00200177	2	177	45,72	13
20	Estada	22144A00109004	1	9004	15,40	
21	Estada	22144A00100183	1	183	32,45	14
22	Estada	22144A00100049	1	49	122,20	15
23	Estada	22144A00100048	1	48	80,42	16
24	Estada	22144A00100047	1	47	202,43	17
25	Estada	22144A00100046	1	46	10,38	
26	Estada	22144A00100045	1	45	121,05	18
27	Estada	22144A00100044	1	44	275,45	19, 20
28	Estada	22144A00100041	1	41	269,92	21, 22, 23
29	Estada	22144A00100039	1	39	17,53	24
30	Estada	22144A00100038	1	38	103,20	
31	Estada	22144A00100201	1	201	10,32	
32	Estada	22144A00100034	1	34	96,09	25, 26
33	Estada	22144A00200030	2	30	35,25	27
34	Estada	22144A00200029	2	29	72,01	387(mitad)
35	Estada	22144A00200027	2	27	26,70	387(mitad)
36		22144A00100032	1	32	35,82	388(mitad)
37		22144A00100031	1	31	51,62	388(mitad)
38	Estada	22144A00109007	1	9007	14,57	
39	Estada	22144A00100028	1	28	44,11	389(mitad)
40	Estada	22144A00100021	1	21	243,72	389(mitad), 390
41	Estada	22144A00109006	1	9006	6,74	
42	Estada	22144A00100019	1	19	13,51	
43	Estada	22144A00100016	1	16	88,19	391
44	Estada	22144A00109107	1	9107	2,38	
45	Estada	22144A00100203	1	203	10,08	
46	Estada	22144A00200015	2	15	35,11	
47	Estada	22144A00200002	2	2	99,76	392
48	Estada	22144A00209010	2	9010	9,74	
49	Estada	22144A00300105	3	105	159,78	393, 394(mitad)
50	Estada	22144A00300123	3	123	99,31	394(mitad)
51	Estada	22144A00300124	3	124	24,80	396
52	Estada	22144A00300119	3	119	37,25	
53	Estada	22144A00300111	3	111	17,87	
54	Estada	22144A00300118	3	118	40,61	
55	Estada	22144A00300112	3	112	127,52	397
56	Estada	22144A00300116	3	116	5,88	
57	Estadilla	22145A01009001	10	9001	15,70	
58	Estadilla	22145A01009007	10	9007	16,26	
59	Estadilla	22145A01000082	10	82	76,90	398



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FR7UN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº PAR-CELA SEGÚN PRO-YECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN TRAMO AÉREO	
	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO Nº	PARCELA Nº	Long (m)	Nº APOYO
60	Estadilla	22145A01000001	10	1	298,69	399, 400(mitad)
61	Estadilla	22145A01000002	10	2	-	400(mitad)
62	Estada	22144A00300088	3	88	85,40	401
63	Estada	22144A00300086	3	86	49,88	
64	Estada	22144A00300038	3	38	79,61	
65	Estada	22144A00309002	3	9002	7,68	
66	Estada	22144A00300050	3	50	58,60	402
67	Estada	22144A00309003	3	9003	6,00	
68	Estada	22144A00300048	3	48	39,74	
69	Estada	22144A00300049	3	49	54,12	403 (mitad)
70	Estada	22144A00300045	3	45	90,83	403 (mitad)
71	Estada	22144A00300044	3	44	124,92	404, 405
72	Estada	22144A00300042	3	42	57,67	
73	Estada	22144A00300043	3	43	29,17	
74	Estada	22144A00300041	3	41	188,10	406, 407
75	Estada	22144A00300040	3	40	56,80	
76	Estada	22144A00409013	4	9013	10,07	
77	Estada	22144A00400075	4	75	50,87	
78	Estada	22144A00400011	4	11	74,39	408, 409(mitad)
79	Estada	22144A00400012	4	12	167,13	409(mitad), 410(mitad)
80	Estada	22144A00409005	4	9005	5,33	410 (mitad)
81	Estada	22144A00400015	4	15	91,31	
82	Estada	22144A00400017	4	17	67,24	411
83	Estada	22144A00400018	4	18	57,42	412
84	Estada	22144A00400019	4	19	0,98	
85	Estada	22144A00409006	4	9006	5,73	
86	Estada	22144A00400023	4	23	142,40	
87	Estada	22144A00400027	4	27	115,68	413
88	Estada	22144A00400028	4	28	49,70	414
89	Estada	22144A00400029	4	29	64,43	
90	Estada	22144A00409007	4	9007	5,50	
91	Estada	22144A00400037	4	37	149,45	415
92	Estada	22144A00400038	4	38	103,06	
93	Estada	22144A00400047	4	47	14,96	416
94	Estada	22144A00400048	4	48	19,64	
95	Estadilla	22145A00200033	2	33	78,49	
96	Estadilla	22145A00200037	2	37	33,65	
97	Estadilla	22145A00200036	2	36	87,62	417
98	Estadilla	22145A00200038	2	38	38,25	
99	Estadilla	22145A00200039	2	39	111,34	418
100	Estadilla	22145A00209012	2	9012	5,41	
101	Estadilla	22145A00200048	2	48	20,22	
102	Estadilla	22145A00209008	2	9008	3,61	
103	Estadilla	22145A00200047	2	47	1,25	
104	Estadilla	22145A00200050	2	50	214,26	419, 420
105	Estadilla	22145A00200049	2	49	53,45	
106	Estadilla	22145A00200084	2	84	93,99	
107	Estadilla	22145A00400100	4	100	3,38	
108	Estadilla	22145A00509007	5	9007	5,61	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=RTUN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Nº PAR-CELA SEGÚN PRO-YECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN TRAMO AÉREO	
	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO Nº	PARCELA Nº	Long (m)	Nº APOYO
109	Estadilla	22145A00500002	5	2	40,41	
110	Estadilla	22145A00500001	5	1	155,49	501
111	Estadilla	22145A00109005	1	9005	9,05	
112	Estadilla	22145A00100466	1	466	26,53	
113	Estadilla	22145A00109016	1	9016	20,28	
114	Estadilla	22145A00100319	1	319	67,90	
115	Estadilla	22145A00100320	1	320	57,74	505(mitad)
116	Estadilla	22145A00100321	1	321	55,43	505(mitad)
117	Estadilla	22145A00109001	1	9001	3,64	
118	Estadilla	22145A00100464	1	464	5,41	

14 CONCLUSIONES

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 Eointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SVXXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Anexo 1

Cálculos Justificativos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTN7SVXXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

Teniendo en cuenta que el tipo de conductor y la geometría de la disposición del mismo en el apoyo a instalar son equivalentes o superiores a lo existente, ni la capacidad de transporte ni la pérdida de potencia se ven afectadas con respecto a su situación actual. Además, la reforma no altera significativamente la longitud total original de la línea, por lo que tampoco existirá ningún incremento en cuanto a la caída de tensión. En consecuencia, no se desarrollará este apartado.

2 CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

2.1 CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES DESNUDOS

Los criterios de cálculo mecánico de conductores desnudos (en adelante conductores) se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos. En el cálculo mecánico de los conductores se aplicarán los criterios de diseño indicados en el apartado 2.2 y siguientes.

2.2 CARGAS PERMANENTES

Serán las originadas por las cargas verticales gravitatorias de los conductores, aisladores, cable y herrajes.

A efectos de cálculo, también se considerarán cargas permanentes, aquellas que se mantienen indistintamente de la hipótesis del reglamento que se contemple, como por ejemplo los desequilibrios permanentes.

Los pesos de los conductores y herrajes de las líneas objeto del presente documento tomarán como referencia las normas informativas **AND010** para los conductores, **AND009** para los herrajes y **AND012** para los aisladores compuestos.

2.3 CARGA DE VIENTO

Se considerará un viento mínimo de referencia de 120 km/h (33,3 m/s) de velocidad, supuesto de componente horizontal y actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

En caso de que se prevea un viento excepcional y superior a 120 km/h, su valor V_v será fijado por el proyectista en función de las velocidades registradas en las estaciones meteorológicas más próximas a la zona por donde transcurre la línea.

La presión del viento sobre el conductor se calcula para la velocidad especificada V_v de la forma siguiente, según apartado 3.1.2.1. de la ITC-LAT 07:

$$q = 60 \cdot \left(\frac{v_v}{120}\right)^2 \text{ [daN/m}^2\text{]} \text{ para conductores de } d \leq 16\text{mm}$$

$$q = 50 \cdot \left(\frac{v_v}{120}\right)^2 \text{ [daN/m}^2\text{]} \text{ para conductores de } d > 16\text{mm}$$

Por lo tanto, la acción total del viento sobre el conductor se obtiene de la siguiente expresión:

$$P_v = q \cdot d \text{ [daN/m]}$$

Siendo:

- d Diámetro del conductor en m.
- q Presión del viento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FR7UN7SVXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Resultando una presión de viento de:

Tabla 3. Presión de viento por metro lineal para el conductor LA-110

Denominación conductor	Denominación antigua	Diámetro conductor (mm)	q_v para viento de 120 km/h (daN/m)	q_v para viento de 160 km/h (daN/m)	q_v para viento de 180 km/h (daN/m)
94AL1/22-ST1A	LA-110	14	0,840	1,493	1,890

2.3.1 Carga de hielo

Las sobrecargas de hielo a considerar para el cálculo de conductores en función de la zona en que se proyecten serán las siguientes:

Zona A: Altitud inferior a 500 m

No se tendrá en cuenta sobrecarga alguna motivada por el hielo.

Zona B: Altitud comprendida entre 500 y 1000 m

Se considerarán sometidos los conductores a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor, $P_h = 0,18 \cdot \sqrt{d}$ daN/m, siendo "d" el diámetro del conductor en milímetros.

Zona C: Altitud superior a 1000 m

Se considerarán sometidos los conductores a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor, $P_h = 0,36 \cdot \sqrt{d}$ daN/m, siendo "d" el diámetro del conductor en milímetros. Para altitudes superiores a 1500 metros, el proyectista deberá establecer las sobrecargas de hielo mediante estudios pertinentes, no pudiéndose considerar sobrecarga de hielo inferior a la indicada anteriormente.

Para acciones climatológicas no contempladas en el reglamento y de origen diferente a las definidas en el mismo, se adoptarán las medidas necesarias mediante los cálculos justificativos adecuados. Por lo tanto, debido a los episodios que se han dado los últimos años de temporales por la Unidad Operativa Territorial Alcañiz, con caída de nieve húmeda, se calcularán la LAMT como si estuviese en zona C, superior a 1.000 m de altura

2.3.2 Hipótesis de tracciones máximas

Las hipótesis de sobrecarga que deberán considerarse para el cálculo de la tracción máxima en los conductores serán las definidas en el apartado 3.2.1 ITC-LAT 07 del RLAT, según la zona por la que discorra la línea, considerando una velocidad de viento de 120 km/h. Las sobrecargas que les son aplicables son las siguientes:

Tabla 4. Resumen hipótesis de tracciones máximas (tabla 4 ITC-LAT 07)

ZONA A, altitud inferior a 500 m			
Hipótesis	Temperatura (°C)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de hielo
Tracción máxima de viento	-5	Según apartado 2.3 y 3.1.2 ITC-LAT 07	No se aplica
ZONA B, altitud comprendida entre 500 y 1000 m			
Hipótesis	Temperatura (°C)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de hielo
Tracción máxima de viento	-10	Según apartado 2.3 y 3.1.2 ITC-LAT 07	No se aplica
Tracción máxima de hielo	-15	No se aplica	Según apartado 0 y 3.1.3 ITC-LAT 07



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

ZONA C, altitud superior a 1000 m			
Hipótesis	Temperatura (°C)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de hielo
Tracción máxima de viento	-15	Según apartado 2.3 y 3.1.2 ITC-LAT 07	No se aplica
Tracción máxima de hielo	-20	No se aplica	Según apartado 0 y 3.1.3 ITC-LAT 07

En caso de que se prevea la aparición en la zona de un viento excepcional, se considerarán los conductores, a la temperatura de -5°C en zona A, -10°C en zona B y -15 °C en zona C, sometidos a su propio peso y a una sobrecarga de viento correspondiente a una velocidad superior a 120 km/h.

El valor de la velocidad de viento excepcional será fijado por el proyectista, en función de las velocidades registradas en las estaciones meteorológicas más próximas a la zona por donde transcurre la línea.

En altitudes superiores a 1.500 m se realizarán estudios específicos para determinar la sobrecarga motivada por el hielo, no pudiendo ser nunca inferior a la indicada para la zona C.

La tracción máxima de los conductores no resultará superior a su carga de rotura mínima, dividida por 3, considerándolos sometidos a la hipótesis de sobrecarga de la tabla 4 en función de que la zona sea A, B o C. Las tensiones máximas son las indicadas en la tabla 5.

Tabla 5. Tracción máximas aplicables para el conductor LA-110

Denominación conductor	Denominación antigua	Carga de rotura (daN)	Máxima tracción admisible (daN)	Coefficiente de seguridad
94AL1/22-ST1A	LA-110	4.310	1.436,66	3,00

2.3.3 Hipótesis de flechas máximas

De acuerdo con el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, se determinará la flecha máxima de los conductores en las siguientes hipótesis:

- Hipótesis de viento:** Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según apartado 3.1.2. ITC-LAT 07 a la temperatura de +15°C, con una velocidad de 120 km/h.
- Hipótesis de temperatura:** Sometidos a la acción de su peso propio a la temperatura de +50°C.
- Hipótesis de hielo:** Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de hielo según zona, según apartado 3.1.3 ITC-LAT 07, a la temperatura de 0°C.

La sobrecarga de hielo será, según zona:

- No se considera para zona A.
- $018 \cdot \sqrt{d}$ daN/m para zona B.
- $036 \cdot \sqrt{d}$ daN/m para zona C.

Siendo "d" el diámetro del cable en milímetros.

En altitudes superiores a 1.500 m se realizarán estudios específicos para determinar la sobrecarga motivada por el hielo, no pudiendo ser nunca inferior a la indicada para la zona C.

2.3.4 Determinación de la tracción en los conductores

Para el cálculo de las flechas y tensiones de los conductores a partir de unas condiciones iniciales preestablecidas, se utiliza la ecuación de cambio de condiciones en su forma exacta:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

$$\frac{2 \cdot T_2}{p_2} \cdot \sinh \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} = \frac{2 \cdot T_1}{p_1} \cdot \sinh \frac{a \cdot p_1}{2 \cdot T_1} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\theta_2 - \theta_1) + \frac{T_1 - T_2}{E \cdot S} \right]$$

Donde:

- E Módulo de elasticidad en daN/mm².
- α Coeficiente de dilatación lineal en °C⁻¹.
- S Sección del conductor en mm².
- A Vano en m.
- T₁, T₂ Tenses en daN en los estados inicial y final.
- p₁, p₂ Peso del conductor en los estados inicial y final en daN/m.
- θ_1 , θ_2 Temperaturas del conductor en los estados inicial y final en °C.

Para condiciones de viento o de hielo será necesario tener en cuenta, para la resolución de la ecuación de cambio de condiciones, la velocidad del viento V_v y el coeficiente C para el cálculo del peso del manguito de hielo en función de la zona y el diámetro del conductor.

2.3.5 Determinación de las flechas

Conocido el valor de T₂, se calcula la flecha correspondiente con la ecuación siguiente:

$$f = \frac{T_2}{p_2} \cdot \left(\cosh \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} - 1 \right)$$

Siendo:

- F Máxima flecha del conductor.
- A Vano en m.
- T₂ Tense en daN en el estado final.
- p₂ Peso del conductor en el estado final en daN/m.

El vano de cálculo de regulación se determinará para cada serie de vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre y vendrá dado por la expresión:

$$VANO_{regulación} = \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum a}}$$

Para los diferentes vanos comprendidos entre los apoyos de amarre, las flechas de regulación se determinarán a partir de la expresión:

$$FLECHA_{vano a regular} = FLECHA_{vano regulación} \cdot \left(\frac{VANO_{a regular}}{VANO_{regulación}} \right)^2$$

2.3.6 Fenómenos vibratorios

El valor denominado EDS, "every day stress", representa la carga media de todos los días, situación en la que a lo largo del año están los cables un mayor período de tiempo, y que se mide como porcentaje respecto a la carga de rotura:

$$EDS = \frac{\text{Tracción del cable a 15°C de temperatura y calma}}{\text{Carga de rotura del cable}} \%$$

Cuando el EDS es inferior al 15 %, no se producen fenómenos vibratorios que dañen el conductor, por lo tanto, el diseño de las líneas será tal que la tracción a la temperatura de 15°C no supere el 15% de la carga de rotura.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

En el diseño se tendrá también en cuenta que el CHS o tensión del conductor en horas frías no sea superior al 20%.

El cable de fibra óptica, en su caso, se protegerá siempre mediante antivibradores.

2.3.7 Cálculo de apoyos

El dimensionado mecánico de los apoyos se realizará teniendo en cuenta:

- El coeficiente de seguridad para la tracción máxima admisible de los conductores será como mínimo de 3, considerando las diferentes hipótesis de sobrecargas establecidas en la tabla 4 de la ITC-LAT 07,
- Además del peso propio de los conductores, se contemplarán las hipótesis de sobrecarga que establece la ITC-LAT 07, apartado 3.1.
- En cumplimiento de la ITC-LAT 07, apartado 3.1.2, se considerará un viento mínimo de 120 km/h sobre los elementos de la línea.
- Para el cálculo de la distancia mínima entre los conductores se considerará un coeficiente de oscilación, k , que figura en la Tabla 16, apartado 5.4 de la ITC-LAT 07, correspondiente a una $U_n \leq 30$ KV.
- Los cálculos se realizarán para las sobrecargas según zona B.
- Las hipótesis de cálculo, según la ITC-LAT 07, apartado 3.5.3, serán las siguientes:
 - 1ª hipótesis: viento.
 - 2ª hipótesis: hielo.
 - 3ª hipótesis: desequilibrio tracciones.
 - 4ª hipótesis: rotura de conductor.
- En caso de cruces o paralelismos, según el apartado 5.3 ITC-LAT 07, el coeficiente de seguridad para los apoyos, crucetas y cimentaciones deberá ser un 25% superior a lo establecido para el caso de hipótesis normales 1H, 2H y 3H (3H solamente en caso de prescindir de la 4H).

Para el dimensionado de todos los apoyos, se aplicarán las expresiones descritas a continuación, para cada una de las situaciones de cada apoyo.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA245303 http://cotitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXXUJWOGKO
21/6 2024
Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa) Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Tabla 6. Tabla de cálculo apoyos según hipótesis reglamentarias

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductor)
Suspensión en alineación	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{herr.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{herr.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{herr.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{herr.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_h}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$	0	0	0
	L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot n$ $(\%des.) \cdot T_h$ (B y C) $n \cdot (T_2 - T_1) \cdot n \cdot (T_2 - T_1)$	$(\%rot.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h (\%rot.) \cdot T_h$ y C) $n \cdot (\%rot.) \cdot T_v$
% des. = Coeficiente disequilibrio; 8% para $U_n \leq 66$ kV % rot. = Coeficiente rotura en % de la tensión del cable roto: 50%					
Amarre en alineación	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$	0	0	0
	L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot n$ $(\%des.) \cdot T_h$ (B y C) $n \cdot (T_2 - T_1)$	T_v (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h T_h$ (B y C)
% des. = Coeficiente disequilibrio; 15% para $U_n \leq 66$ kV					

V = esfuerzo vertical

T = esfuerzo transversal

L = esfuerzo longitudinal



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 http://cofiaragon.es/visado.nh/Validar.do?aspx?c3c5=FR-UTN7/SXV90WOGKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductor)
Suspensión en ángulo	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_h}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot (F_T + R_{\text{áng}})$	$n \cdot R_{\text{áng.hielo}}$	$n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$(2 \cdot n - 1) \cdot \%rot. \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $(2 \cdot n - 1) \cdot \%rot. \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
	$F_T = q \cdot d \cdot \frac{a_1+a_2}{2} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right), R_{\text{áng}} = 2 \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right), R_{\text{áng.hielo}} = 2 \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$				
L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$\%rot. \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $\%rot. \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	
% des. = Coeficiente disequilibrio; 8% para $U_n \leq 66$ kV % rot. = Coeficiente rotura en % de la tensión del cable roto: 50%					
Amarre en ángulo	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot (F_T + R_{\text{áng}})$	$n \cdot R_{\text{áng.hielo}}$	$n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$(2 \cdot n - 1) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $(2 \cdot n - 1) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
	$F_T = q \cdot d \cdot \frac{a_1+a_2}{2} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right), R_{\text{áng}} = 2 \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right), R_{\text{áng.hielo}} = 2 \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$				
L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	
% des. = Coeficiente disequilibrio; 15% para $U_n \leq 66$ kV.					

V = esfuerzo vertical

T = esfuerzo transversal

L = esfuerzo longitudinal



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 Nº 124245003
 http://cotitara.gob.es/validador/ValidadorSV.aspx?CSV=RRUTN7SXVJWOGKID

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional
 LEZANO BRACQUIN, PILAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZAZ245303
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=FRUTN7SXUJW0GKO>

21/6
2024
 Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductor)
Anclaje en alineación	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$	0	0	0
	L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h$ (B y C) n · (%des.) · T _v $n \cdot (T_2 - T_1)$	$n \cdot (\%rot.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%rot.) \cdot T_h$ (B y C)
<p>% des. = Coeficiente disequilibrio para apoyos de anclaje; 50%. % rot. = Coeficiente rotura para apoyos de anclaje en % de la rotura total del haz; 100%</p>					
Anclaje en ángulo	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1+a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot (F_T + R_{áng})$	$n \cdot R_{áng,hielo}$	$n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$n \cdot \%rot. \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot \%rot. \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
	$F_T = q \cdot d \cdot \frac{a_1+a_2}{2} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right), R_{áng} = 2 \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right), R_{áng,hielo} = 2 \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$				
L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$\%rot. \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $\%rot. \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	
<p>% des. = Coeficiente disequilibrio para apoyos de anclaje; 50%. % rot. = Coeficiente rotura para apoyos de anclaje en % de la rotura total del haz; 100%</p>					
Fin de Línea	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	No se aplica	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (B y C)
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1}{2}$	0	No se aplica	0
L	$n \cdot T_v$	$n \cdot T_h$	No se aplica	$n \cdot T_v$ (A) $n \cdot T_h$ (B y C)	

V = esfuerzo vertical

T = esfuerzo transversal

L = esfuerzo longitudinal

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductor)
Fin de Línea	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	No se aplica	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (B y C)
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1}{2}$	0	No se aplica	0
L		$n \cdot T_v$	$n \cdot T_h$	No se aplica	$n \cdot T_v$ (A) $n \cdot T_h$ (B y C)

$V =$ esfuerzo vertical

$T =$ esfuerzo transversal

$L =$ esfuerzo longitudinal

$P_{cond.}$:	Peso de los conductores	daN
$P_{cad.}$:	Peso de las cadenas de aisladores	daN
$P_{her.}$:	Peso de los herrajes	daN
p :	Peso propio de un metro de conductor	daN/m
h :	Sobrecarga de hielo (según zona) por cada metro de conductor	daN/m
q :	Presión del viento sobre un metro de conductor a la velocidad reglamentaria	daN/m
$p_{ap.}$:	Peso aparente, resultante del peso propio del conductor más la sobrecarga según hipótesis y zona por metro de conductor	daN/m
a_1 :	Vano anterior	m
a_2 :	Vano posterior	daN · m
d_1 :	Desnivel vano anterior	m
d_2 :	Desnivel vano posterior	m
n :	Nº de conductores	
d :	Diámetro del conductor	m
α :	Ángulo de desviación de la línea	Grados
T_v :	Tensión horizontal máxima en un conductor a la temperatura según zona con viento reglamentario	daN
T_h :	Tensión horizontal máxima en un conductor con sobrecarga de hielo y temperatura según zona	daN
F_T :	Esfuerzo transversal de un conductor debido al viento	daN
$R_{ap.}$:	Esfuerzo resultante en ángulo de un conductor	m

En las líneas de tensión nominal objeto del presente proyecto tipo, en los apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión y amarre con conductores de carga mínima de rotura inferior a 6600 daN, se puede prescindir de la consideración de la cuarta hipótesis cuando en la línea se verifiquen simultáneamente las siguientes condiciones:

- Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.
- Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.
- Que se instalen apoyos de anclaje, como máximo, cada 3 kilómetros.

Para todas las hipótesis se considerará como carga permanente el desequilibrio que pueda existir en un apoyo de anclaje cuando los tenses de un lado y otro del apoyo no tengan la misma magnitud. Este tipo de acción no debe confundirse con la hipótesis de desequilibrio (3ª hipótesis el reglamento) que viene especificada en la ITC-LAT 07, hipótesis que se tiene en cuenta por posibles desequilibrios en operaciones de montaje, pero que una vez finalizadas dejan de existir.

Además, en el cálculo de los apoyos metálicos de celosía se tendrá en cuenta la ecuación resistente de acuerdo con lo indicado en el apartado 5.1 de la Norma UNE 207017, al objeto de obtener el máximo aprovechamiento mecánico de los apoyos en función de las características de las solicitudes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
do.na/ValidarCSV.aspx?CSV=FR7UTN7SXVUWOGKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

De este modo las cargas verticales no serán limitativas de la carga máxima centrada que puedan soportar los apoyos. Su valor puede ser superior si las cargas horizontales, longitudinal o transversal, son menores a las indicadas en la tabla 6.

En general, los apoyos metálicos de celosía deben verificar la siguiente expresión:

$$V_1 + K \cdot H_1 \leq V + K \cdot H$$

Siendo:

- V1 Carga vertical centrada a la que se somete el apoyo.
- K Constante para cada apoyo. Coeficiente de repercusión de las cargas horizontales frente a las verticales. Normalmente este valor adopta el valor de K=5.
- H1 Carga horizontal a la que se somete el apoyo.
- V Carga vertical centrada de trabajo más sobrecarga (tabla 6)
- H Carga horizontal de trabajo más sobrecarga (tabla 6). $H \geq H1$.

Tabla 7. Ecuación resistente para K=5

Carga nominal daN	Cargas especificadas		Ecuación resistente V+K·H	Valor máximo de H
	Carga de trabajo más sobrecarga daN			
	V	H		
500	600	500	3.100	500
1.000	600	1.000	5.600	1.000
2.000	600	2.000	10.600	2.000
3.000	800	3.000	15.800	3.000
4.500	800	4.000	23.300	4.500
7.000	1.200	7.000	36.200	7.000
9.000	1.200	9.000	46.200	9.000

En ningún caso, la carga vertical centrada V₁, será mayor que 3 veces la carga vertical nominal, V (V₁ ≤ 3V).

2.3.8 Aisladores

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

$$C.S. = \frac{\text{Carga rotura aislador}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

Las cadenas de aisladores que se usaran en función de los conductores de la línea se definen en la siguiente tabla:

Tabla 8. Aislador seleccionado amarre y suspensión

Aislador	Carga de rotura (daN)	Tracción máxima admisible (daN)	Tensión nominal / Tensión más elevada	Nivel contaminación
CS70EB 170/1250-1150	7.000	2.333	20/24	Alto
CS70EB 170/900-555	7.000	2.333	20/24	Alto

Cuando las sollicitaciones mecánicas lo requieran podrán acoplarse dos cadenas de aisladores mediante un yugo.

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC-LAT 07) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

2.3.9 Herrajes

Según establece el apartado 3.3 de la ITC-LAT 07, los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento. Las características de los herrajes utilizados para las cadenas de los conductores tomarán como referencia la norma informativa **AND009 Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas AT hasta 36 kV**.

2.4 TABLAS RESUMEN

2.4.1 Datos de la línea

Datos de la línea	Fase
Tensión(kV)	25
Conductor	LA-110
Número de fases	3
Número de conductores por fase	1
Longitud Cadena Suspensión (m)	0.6
Longitud Cadena Amarre (m)	1
Altura del puente	1
Temp. Max. Tendido (°C)	50
Velocidad del viento	120

Conductor LA-110 (116,20 mm²):

- Designación: LA-110
- Sección (mm²): 116,20
- Diámetro (mm): 14
- Carga de rotura (daN): 4400
- Peso (daN/m): 0,432
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 8200
- Coeficiente de dilatación (°C-1): 0,00001774
- Resistencia kilométrica (Ohm/km): 0,3066
- Composición: 30+7



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

2.4.2 Tensiones y flechas

TRAMO 1:

VANOS (m)	Tensión Máxima			Flecha Máxima						Flecha Mínima		
	-5°C y Viento			+15°C y Viento			50°C			-5°C		
	T(Kg)	F(m)	Cs	T(Kg)	F(m)	P(m)	T(Kg)	F(m)	P(m)	T(Kg)	F(m)	P(m)
54,00	1.100,00	0,31	4,00	826,65	0,42	874,73	309,02	0,51	713,67	1.034,82	0,15	2.389,88
63,00	1.100,00	0,43	4,00	842,67	0,56	891,68	327,06	0,66	755,33	1.012,51	0,21	2.338,36
70,00	1.100,00	0,53	4,00	854,92	0,68	904,64	339,69	0,78	784,49	993,38	0,27	2.294,17
71,00	1.100,00	0,54	4,00	856,64	0,70	906,46	341,40	0,80	788,44	990,53	0,28	2.287,59
77,00	1.100,00	0,64	4,00	866,83	0,81	917,25	351,21	0,91	811,12	972,89	0,33	2.246,85
79,00	1.100,00	0,67	4,00	870,16	0,85	920,77	354,32	0,95	818,29	966,82	0,35	2.232,83
110,00	1.100,00	1,30	4,00	916,73	1,56	970,05	393,70	1,66	909,23	865,63	0,76	1.999,14
112,00	1.100,00	1,35	4,00	919,39	1,61	972,87	395,75	1,72	913,98	858,97	0,79	1.983,76
113,00	1.100,00	1,37	4,00	920,71	1,64	974,26	396,77	1,74	916,32	855,65	0,81	1.976,09
114,00	1.100,00	1,40	4,00	922,01	1,67	975,64	397,76	1,77	918,62	852,33	0,83	1.968,44
118,00	1.100,00	1,50	3,99	927,13	1,77	981,05	401,64	1,88	927,58	839,16	0,90	1.938,02
121,00	1.100,00	1,57	3,99	930,86	1,86	985,00	404,43	1,96	934,02	829,40	0,96	1.915,46
122,00	1.100,00	1,60	3,99	932,09	1,89	986,30	405,34	1,99	936,12	826,17	0,98	1.908,00
127,00	1.100,00	1,73	3,99	938,06	2,03	992,62	409,72	2,13	946,23	810,24	1,08	1.871,23
128,00	1.100,00	1,76	3,99	939,22	2,06	993,85	410,57	2,16	948,19	807,11	1,10	1.863,99
129,00	1.100,00	1,79	3,99	940,38	2,09	995,08	411,40	2,19	950,12	803,99	1,12	1.856,79
132,00	1.100,00	1,87	3,99	943,79	2,18	998,68	413,85	2,28	955,77	794,75	1,19	1.835,46
147,00	1.100,00	2,32	3,99	959,61	2,66	1.015,43	424,90	2,75	981,29	751,55	1,56	1.735,69
153,00	1.100,00	2,51	3,99	965,40	2,87	1.021,55	428,81	2,96	990,33	735,84	1,72	1.699,41
154,00	1.100,00	2,55	3,99	966,34	2,90	1.022,54	429,44	2,99	991,78	733,32	1,75	1.693,58
157,00	1.100,00	2,65	3,99	969,10	3,01	1.025,46	431,28	3,09	996,03	725,90	1,84	1.676,44
160,00	1.100,00	2,75	3,99	971,79	3,11	1.028,31	433,06	3,20	1.000,15	718,72	1,93	1.659,87
226,00	1.100,00	5,49	3,98	1.016,56	5,94	1.075,69	460,82	6,00	1.064,25	613,48	4,51	1.416,81
268,00	1.100,00	7,72	3,97	1.034,72	8,21	1.094,90	456,65	8,52	1.054,63	580,71	6,70	1.341,13

VANOS (m)	SIN SOBRECARGAS																						
	+45°C		+40°C		+35°C		+30°C		+25°C		+20°C		+15°C			+10°C		+5°C		0°C		-10°C	
	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	EDS(%)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)
54,00	346,90	0,46	392,34	0,40	445,50	0,35	505,78	0,31	572,06	0,28	643,03	0,25	717,50	0,22	16,31	794,53	0,20	873,40	0,18	953,62	0,17	1.116,76	0,14
63,00	361,61	0,59	402,67	0,53	450,71	0,48	505,63	0,42	566,83	0,38	633,34	0,34	704,08	0,31	16,00	778,09	0,28	854,55	0,25	932,84	0,23	1.093,22	0,20
70,00	371,98	0,71	410,08	0,65	454,53	0,58	505,52	0,52	562,76	0,47	625,59	0,42	693,12	0,38	15,75	764,42	0,35	838,66	0,32	915,16	0,29	1.072,90	0,25
71,00	373,39	0,73	411,09	0,66	455,06	0,60	505,50	0,54	562,19	0,49	624,49	0,44	691,53	0,39	15,72	762,42	0,36	836,32	0,33	912,54	0,30	1.069,87	0,26
77,00	381,49	0,84	416,93	0,77	458,12	0,70	505,41	0,63	558,79	0,57	617,86	0,52	681,95	0,47	15,50	750,26	0,43	821,97	0,39	896,38	0,36	1.051,02	0,31
79,00	384,05	0,88	418,78	0,81	459,10	0,74	505,38	0,67	557,68	0,61	615,66	0,55	678,74	0,50	15,43	746,15	0,45	817,09	0,41	890,85	0,38	1.044,50	0,32
110,00	416,53	1,57	442,40	1,48	471,74	1,39	504,99	1,30	542,57	1,21	584,79	1,12	631,83	1,04	14,36	683,70	0,96	740,21	0,88	801,00	0,82	933,57	0,70
112,00	418,22	1,62	443,63	1,53	472,40	1,44	504,97	1,34	541,75	1,25	583,06	1,16	629,12	1,08	14,30	679,96	1,00	735,44	0,92	795,26	0,85	926,09	0,75
113,00	419,05	1,65	444,23	1,56	472,73	1,46	504,96	1,37	541,34	1,28	582,21	1,19	627,78	1,10	14,27	678,11	1,02	733,08	0,94	792,40	0,87	922,35	0,77
114,00	419,87	1,68	444,83	1,58	473,05	1,49	504,95	1,39	540,95	1,30	581,37	1,21	626,46	1,12	14,24	676,28	1,04	730,73	0,96	789,55	0,89	918,61	0,79
118,00	423,05	1,78	447,14	1,69	474,29	1,59	504,91	1,49	539,40	1,40	578,10	1,30	621,28	1,21	14,12	669,09	1,13	721,48	1,04	778,28	0,97	903,69	0,85
121,00	425,34	1,86	448,80	1,77	475,19	1,67	504,88	1,57	538,28	1,47	575,74	1,38	617,54	1,28	14,03	663,85	1,19	714,71	1,11	769,99	1,03	892,57	0,89
122,00	426,08	1,89	449,34	1,79	475,48	1,69	504,88	1,60	537,92	1,50	574,97	1,40	616,31	1,31	14,01	662,14	1,22	712,49	1,13	767,25	1,05	888,88	0,91
127,00	429,67	2,03	451,94	1,93	476,88	1,83	504,83	1,73	536,17	1,63	571,25	1,53	610,39	1,43	13,87	653,81	1,34	701,64	1,24	753,83	1,16	870,58	1,00
128,00	430,36	2,06	452,44	1,96	477,15	1,86	504,82	1,76	535,84	1,66	570,54	1,55	609,25	1,46	13,85	652,20	1,36	699,52	1,27	751,21	1,18	866,96	1,02
129,00	431,04	2,09	452,94	1,99	477,41	1,89	504,81	1,78	535,50	1,68	569,83	1,58	608,11	1,48	13,82	650,60	1,38	697,42	1,29	748,60	1,20	863,35	1,04
132,00	433,04	2,18	454,38	2,08	478,19	1,97	504,79	1,87	534,53	1,76	567,76	1,66	604,79	1,56	13,75	645,90	1,46	691,25	1,36	740,89	1,27	852,63	1,11
147,00	442,02	2,65	460,86	2,54	481,67	2,43	504,68	2,32	530,19	2,21	558,48	2,09	589,86	1,98	13,41	624,63	1,87	663,05	1,76	705,32	1,66	801,79	1,46
153,00	445,19	2,85	463,14	2,74	482,89	2,62	504,64	2,51	528,67	2,40	555,24	2,28	584,63	2,17	13,29	617,14	2,05	653,03	1,94	692,54	1,83	783,03	1,62
154,00	445,70	2,88	463,51	2,77	483,08	2,66	504,64	2,54	528,43	2,43	554,72	2,31	583,80	2,20	13,27	615,94	2,08	651,43	1,97	690,50	1,86	780,00	1,65
157,00	447,18	2,98	464,58	2,87	483,65	2,76	504,62	2,64	527,72	2,53	553,21	2,41	581,36	2,30	13,21	612,45	2,18	646,74	2,06	684,50	1,95	771,09	1,73
160,00	448,62	3,09	465,61	2,98	484,20	2,86	504,60	2,75	527,04	2,63	551,76	2,51	579,01	2,39	13,16	609,08	2,28	642,23	2,16	678,71	2,04	762,44	1,82
226,00	470,77	5,88	481,30	5,75	492,47	5,62	504,35	5,49	516,98	5,35	530,45	5,22	544,84	5,08	12,38	560,23	4,94	576,73	4,80	594,44	4,65	633,99	4,36
268,00	478,85	8,13	486,93	7,99	495,39	7,86	504,26	7,72	513,56	7,58	523,34	7,44	533,62	7,29	12,13	544,46	7,15	555,88	7,00	567,95	6,85	594,22	6,55

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZADO : VIZA245303
 21/6
 2024
 Profesional LAZARO BARQUIN PILAR
 Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)

TRAMO 2:

VANOS (m)	Tensión Máxima			Flecha Máxima						Flecha Mínima		
	-5°C y Viento			+15°C y Viento			50°C			-5°C		
	T(Kg)	F(m)	Cs	T(Kg)	F(m)	P(m)	T(Kg)	F(m)	P(m)	T(Kg)	F(m)	P(m)
52,00	1.100,00	0,29	4,00	823,08	0,39	870,95	304,71	0,48	703,72	1.039,39	0,14	2.400,45
56,00	1.100,00	0,34	4,00	830,22	0,45	878,50	313,22	0,54	723,36	1.030,10	0,16	2.378,99
72,00	1.100,00	0,56	4,00	858,36	0,71	908,28	343,09	0,82	792,35	987,65	0,28	2.280,94
76,00	1.100,00	0,62	4,00	865,15	0,79	915,47	349,63	0,89	807,46	975,89	0,32	2.253,78
78,00	1.100,00	0,65	4,00	868,50	0,83	919,01	352,78	0,93	814,73	969,86	0,34	2.239,87
88,00	1.100,00	0,83	4,00	884,69	1,03	936,14	367,37	1,14	848,42	938,52	0,45	2.167,48
93,00	1.100,00	0,93	4,00	892,41	1,15	944,32	374,00	1,25	863,73	922,25	0,51	2.129,90
103,00	1.100,00	1,14	4,00	907,08	1,38	959,84	386,08	1,49	891,64	889,03	0,65	2.053,19
106,00	1.100,00	1,21	4,00	911,28	1,46	964,28	389,42	1,56	899,36	879,00	0,69	2.030,01
107,00	1.100,00	1,23	4,00	912,66	1,48	965,74	390,51	1,59	901,87	875,65	0,71	2.022,29
117,00	1.100,00	1,47	3,99	925,87	1,75	979,72	400,69	1,85	925,38	842,44	0,88	1.945,59
122,00	1.100,00	1,60	3,99	932,09	1,89	986,30	405,34	1,99	936,12	826,17	0,98	1.908,00
123,00	1.100,00	1,63	3,99	933,30	1,92	987,58	406,24	2,02	938,19	822,95	1,00	1.900,58
125,00	1.100,00	1,68	3,99	935,70	1,97	990,12	408,00	2,07	942,26	816,57	1,04	1.885,83
138,00	1.100,00	2,05	3,99	950,36	2,37	1.005,64	418,50	2,46	966,51	776,84	1,33	1.794,09
141,00	1.100,00	2,14	3,99	953,52	2,46	1.008,98	420,71	2,56	971,61	768,19	1,40	1.774,12
142,00	1.100,00	2,17	3,99	954,56	2,50	1.010,08	421,42	2,59	973,27	765,36	1,43	1.767,57
145,00	1.100,00	2,26	3,99	957,62	2,59	1.013,32	423,53	2,69	978,13	757,00	1,50	1.748,27
146,00	1.100,00	2,29	3,99	958,62	2,63	1.014,38	424,22	2,72	979,72	754,26	1,53	1.741,95
148,00	1.100,00	2,35	3,99	960,60	2,69	1.016,47	425,57	2,79	982,84	748,87	1,58	1.729,49
151,00	1.100,00	2,45	3,99	963,50	2,80	1.019,54	427,54	2,89	987,38	740,98	1,67	1.711,26
157,00	1.100,00	2,65	3,99	969,10	3,01	1.025,46	431,28	3,09	996,03	725,90	1,84	1.676,44
167,00	1.100,00	3,00	3,99	977,81	3,37	1.034,68	437,00	3,46	1.009,23	702,91	2,15	1.623,36
171,00	1.100,00	3,14	3,99	981,09	3,52	1.038,15	439,12	3,61	1.014,12	694,46	2,28	1.603,83
177,00	1.100,00	3,37	3,99	985,80	3,76	1.043,14	442,12	3,84	1.021,07	682,54	2,49	1.576,30
184,00	1.100,00	3,64	3,99	991,01	4,04	1.048,65	445,40	4,12	1.028,64	669,74	2,74	1.546,74
185,00	1.100,00	3,68	3,99	991,73	4,08	1.049,41	445,85	4,16	1.029,68	668,00	2,77	1.542,73

VANOS (m)	SIN SOBRECARGAS																							
	+45°C		+40°C		+35°C		+30°C		+25°C		+20°C		+15°C			+10°C		+5°C		0°C		-10°C		
	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	EDS(%)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	T(Kg)	F(m)	
151,00	444,16	2,78	462,40	2,67	482,49	2,56	504,66	2,45	529,16	2,33	556,29	2,22	586,33	2,11	13,33	619,58	1,99	656,29	1,88	696,71	1,77	789,17	1,66	
157,00	447,18	2,98	464,58	2,87	483,65	2,76	504,62	2,64	527,72	2,53	553,21	2,41	581,36	2,30	13,21	612,45	2,18	646,74	2,06	684,50	1,95	771,09	1,84	
167,00	451,79	3,34	467,87	3,23	485,40	3,11	504,56	2,99	525,55	2,87	548,58	2,75	573,88	2,63	13,04	601,72	2,51	632,34	2,39	665,99	2,27	743,30	2,16	
171,00	453,49	3,49	469,09	3,38	486,05	3,26	504,54	3,14	524,75	3,02	546,88	2,90	571,15	2,77	12,98	597,80	2,65	627,07	2,52	659,21	2,40	733,02	2,29	
177,00	455,90	3,72	470,81	3,60	486,96	3,48	504,52	3,36	523,64	3,24	544,50	3,12	567,32	2,99	12,89	592,29	2,86	619,67	2,74	649,67	2,61	718,49	2,50	
184,00	458,53	4,00	472,67	3,88	487,95	3,76	504,49	3,63	522,43	3,51	541,94	3,38	563,20	3,26	12,80	586,39	3,13	611,73	3,00	639,44	2,87	702,85	2,76	
185,00	458,88	4,04	472,92	3,92	488,08	3,80	504,48	3,67	522,27	3,55	541,59	3,42	562,64	3,29	12,79	585,59	3,16	610,66	3,03	638,05	2,90	700,73	2,79	
188,00	459,94	4,16	473,67	4,04	488,47	3,92	504,47	3,79	521,79	3,67	540,58	3,54	561,01	3,41	12,75	583,25	3,28	607,52	3,15	634,01	3,02	694,52	2,91	
190,00	460,62	4,24	474,15	4,12	488,73	4,00	504,46	3,88	521,48	3,75	539,92	3,62	559,95	3,49	12,73	581,75	3,36	605,49	3,23	631,39	3,10	690,52	2,93	

2.4.3 Esfuerzos por fase

TRAMO 1:

Nº Apoyo	Tipo Apoyo	Cadenas	Función	Angulo desvío (g)	Eolovano (m)	Seguridad Reforzada	1ª Hipótesis				2ª Hipótesis			
							Eutil		Eresist.	Cs > 1,5	Eutil		Eresist.	Cs > 1,5
V	Eviento	V	Ehielo											
3	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	219,024	198,09	SI	-66	3.715	7.950	3,21	-	-	-	-
4	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	211,525	189	SI	44	2.701	7.950	4,41	-	-	-	-
5	C-20 4500 E2	A	AL-ANC	200	111,34	NO	111	572	4.830	12,66	-	-	-	-
6	C-18 4500 E2	A	AL-ANC	200	94,96	NO	19	488	4.830	14,84	-	-	-	-
7	C-22 7000 E2	A	ANG-ANC	144,865	115,41	NO	4	6.078	7.950	1,96	-	-	-	-
8	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	229,239	155,63	NO	65	3.784	7.950	3,15	-	-	-	-
8b	C-18 4500 E2	A	AL-ANC	200	137,6	NO	80	707	4.830	10,24	-	-	-	-
9	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	170,5	122,86	NO	-17	3.646	7.950	3,27	-	-	-	-
10	C-22 7000 E2	A	ANG-ANC	167,951	127,47	NO	116	3.922	7.950	3,04	-	-	-	-
11	C-22 4500 E2	A	ANG-ANC	206,536	176,42	NO	57	1.583	4.830	4,58	-	-	-	-
12	C-18 4500 E2	A	ANG-ANC	168,576	152,61	NO	-46	3.986	4.830	1,82	-	-	-	-
13	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	261,664	96,64	NO	185	6.586	7.950	1,81	-	-	-	-
14	PORTICO	A	ANG-ANC	237,184	84,09	NO	90	4.214	7.950	2,83	-	-	-	-
15	C-18 7000 E2	A	ESTRELL.	-	95,31	NO	62	4.437	7.950	2,68	-	-	-	-
16	C-20 7000 E2	A	AL-ANC	200	141,17	SI	18	907	7.950	13,15	-	-	-	-
17	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	203,962	149,87	SI	37	1.476	7.950	8,08	-	-	-	-
18	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	226,553	129,17	SI	124	4.228	7.950	2,82	-	-	-	-
19	C-22 7000 E2	A	ANG-ANC	177,513	116,97	SI	-20	3.639	7.950	3,28	-	-	-	-
20	C-20 4500 E2	A	AL-ANC	200	122,26	SI	83	786	4.830	9,22	-	-	-	-
21	C-22 4500 E2	A	AL-ANC	200	122,37	SI	22	786	4.830	9,21	-	-	-	-
22	C-22 4500 E2	A	AL-ANC	200	121,58	SI	96	781	4.830	9,27	-	-	-	-
23	C-20 4500 E2	A	AL-ANC	200	96,07	NO	39	494	4.830	14,67	-	-	-	-
24	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	171,099	115,9	NO	67	3.551	7.950	3,36	-	-	-	-
25	C-18 4500 E2	A	ANG-ANC	177,661	111,69	NO	-6	2.869	4.830	2,52	-	-	-	-
26	PORTICO	A	ANG-ANC	204,185	97,22	NO	3	933	7.950	12,78	-	-	-	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	Angulo desvío (g)	Eolovano (m)	Seguridad Reforzada	1ª Hipótesis				2ª Hipótesis			
							Eutil		Eresist.	Cs > 1,5	Eutil		Eresist.	Cs > 1,5
Apoyo	Apoyo	V	Eviento	V	Ehielo									
27	C-24 7000 E2	A	ESTRELL.	-	122,12	NO	75	6.124	7.950	1,94	-	-	-	-
28	C-16 9000 E2	A	FL	-	35,1	NO	72	6.780	9.960	2,20	-	-	-	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	3ª Hipótesis				4ª Hipótesis				
				Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Momento Torsor
				V	Edeseq.			V	Erot. Fase			
3	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	-68	4.739	10.800	2,73	-68	1.088	2.005	2,21	2.892
4	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	36	3.690	10.800	3,51	36	1.099	2.005	2,19	1.579
5	C-20 4500 E2	A	AL-ANC	123	3.300	6.960	2,53	123	1.100	1.260	1,37	0
6	C-18 4500 E2	A	AL-ANC	6	3.300	6.960	2,53	6	1.100	1.260	1,37	0
7	C-22 7000 E2	A	ANG-ANC	18	6.540	10.800	1,98	18	1.031	2.005	2,33	5.244
8	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	69	4.921	10.800	2,63	69	1.084	2.005	2,22	3.123
8b	C-18 4500 E2	A	AL-ANC									
9	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	80	4.016	10.800	3,23	80	1.097	2.005	2,19	1.984
10	C-22 7000 E2	A	ANG-ANC	73	6.336	10.800	2,05	73	1.040	2.005	2,31	4.970
11	C-22 4500 E2	A	ANG-ANC	66	3.300	6.960	2,53	66	1.100	1.260	1,37	0
12	C-18 4500 E2	A	ANG-ANC	-68	5.804	10.800	2,23	-68	1.061	2.005	2,27	4.265
13	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	220	7.483	10.800	1,73	220	977	2.005	2,46	6.541
14	PORTICO	A	ANG-ANC	1	3.300	6.960	2,53	1	1.100	1.260	1,37	0
15	C-18 7000 E2	A	ESTRELL.	221	2.770	10.800	4,67	221	2.005	2.005	1,20	872
16	C-20 7000 E2	A	AL-ANC	18	3.300	10.800	3,93	18	1.100	2.005	2,19	-
17	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	37	3.606	10.800	3,59	37	1.099	2.005	2,19	1.924
18	C-20 7000 E2	A	ANG-ANC	124	5.278	10.800	2,46	124	1.076	2.005	2,24	1.883
19	C-22 7000 E2	A	ANG-ANC	-20	4.988	10.800	2,60	-20	1.083	2.005	2,22	1.895
20	C-20 4500 E2	A	AL-ANC	83	3.300	6.960	2,53	83	1.100	1.260	1,37	-
21	C-22 4500 E2	A	AL-ANC	22	3.300	6.960	2,53	22	1.100	1.260	1,37	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	3ª Hipótesis				4ª Hipótesis				
				Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Momento
				V	Edeseq.			V	Erot. Fase			
22	C-22 4500 E2	A	AL-ANC	96	3.300	6.960	2,53	96	1.100	1.260	1,37	-
23	C-20 4500 E2	A	AL-ANC	39	3.300	6.960	2,53	39	1.100	1.260	1,37	-
24	C-18 7000 E2	A	ANG-ANC	67	5.443	10.800	2,38	67	1.072	2.005	2,24	1.876
25	C-18 4500 E2	A	ANG-ANC	-6	4.977	6.960	1,68	-6	1.083	1.260	1,40	1.895
26	PORTICO	A	ANG-ANC	3	3.624	10.800	3,58	3	1.099	2.005	2,19	1.924
27	C-24 7000 E2	A	ESTRELL.	221	10.035	10.800	1,29	-	-	-	-	-
28	C-16 9000 E2	A	FL	72	-	-	-	72	1.100	2.155	2,35	1.925

TRAMO 2:

Nº	Tipo	Cadenas	Función	Angulo desvío (g)	Eolovano (m)	Seguridad Reforzada	1ª Hipótesis				2ª Hipótesis			
							Eutil		Eresist.	Cs > 1,5	Eutil		Eresist.	Cs > 1,5
Apoyo	Apoyo					V	Eviento					V		
387	C-16 4500 TR2	A	ANG-ANC	251,404	96,72	NO	79	2.821	4.590	2,44	-	-	-	-
388	C-16 2000 TR2	A	ANG-ANC	185,942	104,09	NO	25	993	2.025	3,06	-	-	-	-
389	C-16 4500 TR2	A	ESTRELL.	-	112,89	SI	1	3.340	4.590	2,06	-	-	-	-
390	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	223,809	147,21	SI	97	1.998	2.250	1,69	-	-	-	-
391	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	189,343	163,92	NO	-52	972	2.250	3,47	-	-	-	-
392	C-16 4500 TR2	A	ANG-ANC	245,478	149,15	SI	233	3.333	4.590	2,07	-	-	-	-
393	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	208,678	131,67	SI	-13	984	2.250	3,43	-	-	-	-
394	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	177,025	88,98	NO	-83	1.409	2.250	2,39	-	-	-	-
395 Ex	C-14 2000 TR2	A	ESTRELL.	-	83,47	NO	50	1.884	2.025	1,61	-	-	-	-
396	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	224,312	96,59	NO	174	1.496	2.250	2,26	-	-	-	-
397	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	188,684	145,86	NO	44	959	2.250	3,52	-	-	-	-
398	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	208,275	148,13	NO	54	809	2.250	4,17	-	-	-	-
399	C-22 2000 TB2	A	AL-ANC	200	143,26	NO	57	368	2.250	9,17	-	-	-	-
400	C-22 2000 TB2	A	ANG-ANC	220,229	144,57	NO	67	1.411	2.250	2,39	-	-	-	-
401	C-22 2000 TB2	A	ANG-ANC	182,604	165,79	NO	21	1.321	2.250	2,55	-	-	-	-
402	C-16 2000 TR2	A	ESTRELL.	-	153,45	NO	50	394	2.025	7,70	-	-	-	-
403	C-18 2000 TB2	A	AL-ANC	200	108,09	NO	10	278	2.250	12,15	-	-	-	-
404	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	170,444	93,27	NO	154	1.752	2.250	1,93	-	-	-	-
405	C-18 2000 TB2	S	AL-SU	-	117,59	NO	65	302	2.250	11,17	-	-	-	-
406	C-18 2000 TB2	A	AL-ANC	200	141,65	NO	39	364	2.250	9,27	-	-	-	-
407	C-18 2000 TB2	A	AL-ANC	200	141,57	NO	2	364	2.250	9,27	-	-	-	-
408	C-18 2000 TB2	A	ESTRELL.	-	120,47	NO	73	2.220	2.250	1,52	-	-	-	-
409	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	188,796	104,69	NO	36	848	2.250	3,98	-	-	-	-
410	C-16 2000 TR2	A	ESTRELL.	-	122,23	NO	67	317	2.025	9,59	-	-	-	-
411	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	-	106,58	NO	44	274	2.250	12,32	-	-	-	-
412	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	201,832	126,45	NO	50	420	2.250	8,04	-	-	-	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	Angulo desvío (g)	Eolovano (m)	Seguridad Reforzada	1ª Hipótesis				2ª Hipótesis			
							Eutil		Eresist.	Cs > 1,5	Eutil		Eresist.	Cs > 1,5
Apoyo	Apoyo	V	Eviento	V	Ehielo									
413	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	200,168	156,49	NO	71	411	2.250	8,21	-	-	-	-
414	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	-	166,66	NO	67	428	2.250	7,88	-	-	-	-
415	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	-	166,61	NO	77	428	2.250	7,88	-	-	-	-
416	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	200,707	177,52	NO	80	493	2.250	6,85	-	-	-	-
417	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	198,627	152,58	NO	55	463	2.250	7,28	-	-	-	-
418	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	-	116,68	NO	54	300	2.250	11,25	-	-	-	-
419	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	200,768	146,62	NO	58	417	2.250	8,10	-	-	-	-
420	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	-	176,57	NO	88	454	2.250	7,44	-	-	-	-
469 Ex	C-14 2000 TR2	A	AL-ANC	200	127,53	NO	60	328	2.025	9,27	-	-	-	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	3ª Hipótesis				4ª Hipótesis				
				Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Momento
Apoyo	Apoyo	V	Edeseq.	V	Erot. Fase			Torsor				
387	C-16 4500 TR2	A	ANG-ANC	79	3.462	6.075	2,11	79	1.012	1.260	1,49	1.770
388	C-16 2000 TR2	A	ANG-ANC	25	2.185	2.820	1,55	25	1.093	1.240	1,36	1.913
389	C-16 4500 TR2	A	ESTRELL.	1	3.338	6.075	2,18	1	1.025	1.260	1,48	1.793
390	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	97	2.541	3.375	1,59	97	1.081	1.240	1,38	1.891
391	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	-52	2.058	3.375	1,97	-52	1.096	1.240	1,36	1.918
392	C-16 4500 TR2	A	ANG-ANC	233	3.277	6.075	2,22	233	1.031	1.260	1,47	1.804
393	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	-13	1.983	3.375	2,04	-13	1.097	1.240	1,36	1.921
394	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	-83	2.512	3.375	1,61	-83	1.082	1.240	1,38	1.894
395 Ex	C-14 2000 TR2	A	ESTRELL.	189	957	2.820	3,53	189	1.100	1.240	1,35	896
396	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	174	2.559	3.375	1,58	174	1.080	1.240	1,38	1.890
397	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	44	2.083	3.375	1,94	44	1.096	1.240	1,36	1.917
398	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	54	1.968	3.375	2,06	54	1.098	1.240	1,36	1.921
399	C-22 2000 TB2	A	AL-ANC	57	1.650	3.375	2,45	57	1.100	1.240	1,35	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	3ª Hipótesis				4ª Hipótesis				
				Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Momento
				V	Edeseq.			V	Erot. Fase			
400	C-22 2000 TB2	A	ANG-ANC	67	2.412	3.375	1,68	67	1.086	1.240	1,37	1.901
401	C-22 2000 TB2	A	ANG-ANC	21	2.309	3.375	1,75	21	1.090	1.240	1,37	1.907
402	C-16 2000 TR2	A	ESTRELL.	50	1.650	2.820	2,05	50	1.100	1.240	1,35	-
403	C-18 2000 TB2	A	AL-ANC	10	1.650	3.375	2,45	10	1.100	1.240	1,35	-
404	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	154	2.745	3.375	1,48	154	1.070	1.240	1,39	1.873
405	C-18 2000 TB2	S	AL-SU	65	550	1.240	2,71	65	550	1.240	2,71	-
406	C-18 2000 TB2	A	AL-ANC	39	1.650	3.375	2,45	39	1.100	1.240	1,35	-
407	C-18 2000 TB2	A	AL-ANC	2	1.650	3.375	2,45	2	1.100	1.240	1,35	-
408	C-18 2000 TB2	A	ESTRELL.	273	1.210	3.375	3,34	273	1.100	1.240	1,35	862
409	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	36	2.079	3.375	1,95	36	1.096	1.240	1,36	1.918
410	C-16 2000 TR2	A	ESTRELL.	67	1.652	2.820	2,05	67	1.100	1.240	1,35	1.925
411	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	44	550	1.240	2,71	44	550	1.240	2,71	-
412	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	50	1.721	3.375	2,35	50	1.100	1.240	1,35	1.925
413	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	71	1.657	3.375	2,44	71	1.100	1.240	1,35	1.925
414	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	67	550	1.240	2,71	67	550	1.240	2,71	-
415	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	77	550	1.240	2,71	77	550	1.240	2,71	-
416	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	80	1.677	3.375	2,41	80	1.100	1.240	1,35	1.925
417	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	55	1.703	3.375	2,38	55	1.100	1.240	1,35	1.925
418	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	54	550	1.240	2,71	54	550	1.240	2,71	-
419	C-18 2000 TB2	A	ANG-ANC	58	1.680	3.375	2,41	58	1.100	1.240	1,35	1.925
420	C-20 2000 TB2	S	AL-SU	88	550	1.240	2,71	88	550	1.240	2,71	-
469 Ex	C-14 2000 TR2	A	AL-ANC	60	1.650	2.820	2,05	60	1.100	1.240	1,35	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	Angulo desvio (g)	Eolovano (m)	Seguridad Reforzada	1ª Hipótesis				2ª Hipótesis			
							Eutil		Eresist.	Cs > 1,5	Eutil		Eresist.	Cs > 1,5
Apoyo	Apoyo	V	Eviento	V	Ehielo									
498 exist	C-12 2000 TR2	A	ANG-ANC	185,615	163,81	NO	101	1.162	2.025	2,61	-	-	-	-
501	C-20 2000 TB2	A	AL-ANC	200,000	187,52	NO	52	482	2.250	7,00	-	-	-	-
505	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	197,137	132,96	NO	14	490	2.250	6,89	-	-	-	-

Nº	Tipo	Cadenas	Función	3ª Hipótesis				4ª Hipótesis				
				Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Eutil		Eresist.	Cs > 1,2	Momento Torsor
				V	Edeseq.			V	Erot. Fase			
498 exist	C-12 2000 TR2	A	ANG-ANC	101	2.198	2.820	1,54	101	1.093	1.240	1,36	1.913
501	C-20 2000 TB2	A	AL-ANC	52	1.650	3.375	2,45	52	1.100	1.240	1,35	-
505	C-20 2000 TB2	A	ANG-ANC	14	1.761	3.375	2,30	14	1.100	1.240	1,35	1.925

2.4.4 Separación de conductores

TRAMO 1:

VANO		LONGITUD	FLECHA	SEPARACIÓN	ARMADO	
			MÁXIMA	CONDUCTORES	TIPO	SEPARACIÓN
2	3	127,96	2,16	1,13	E2 - E2	2,40
3	4	268,22	8,54	2,00	E2 - E2	2,40
4	5	109,78	1,66	1,02	E2 - E2	2,40
5	6	112,90	1,74	1,04	E2 - E2	2,40
6	7	77,02	0,91	0,82	E2 - E2	2,40
7	8	153,80	2,98	1,28	E2 - E2	2,40
8	8b	157,46	3,11	1,31	E2 - E2	2,40
8b	9	117,74	1,87	1,07	E2 - E2	2,40
9	10	127,98	2,16	1,13	E2 - E2	2,40
10	11	126,96	2,13	1,12	E2 - E2	2,40
11	12	225,88	6,00	1,72	E2 - E2	2,40
12	13	79,34	0,96	0,84	E2 - E2	2,40
13	14	113,94	1,77	1,05	E2 - PORTICO	2,10
14	15	54,24	0,52	0,68	PORTICO - E2	2,10
15	16	129,16	2,20	1,14	E2 - E2	2,40
16	17	153,18	2,96	1,28	E2 - E2	2,40
17	18	146,56	2,74	1,24	E2 - E2	2,40
18	19	111,78	1,71	1,03	E2 - E2	2,40
19	20	122,16	1,99	1,09	E2 - E2	2,40
20	21	122,36	2,00	1,10	E2 - E2	2,40
21	22	122,38	2,00	1,10	E2 - E2	2,40
22	23	120,78	1,95	1,09	E2 - E2	2,40
23	24	71,36	0,81	0,79	E2 - E2	2,40
24	25	160,44	3,22	1,32	E2 - E2	2,40
25	26	62,94	0,66	0,73	E2 - PORTICO	2,10
26	27	131,50	2,26	1,15	PORTICO - E2	2,10
27	28	70,20	0,79	0,78	E2 - E2	2,10

TRAMO 2:

VANO		LONGITUD	FLECHA	SEPARACIÓN	ARMADO	
			MÁXIMA	CONDUCTORES	TIPO	SEPARACIÓN
27	387	87,88	1,14	0,89	E2 - TR2	2,08
387	388	105,56	1,55	0,99	TR2 - TR2	1,75
388	389	102,62	1,48	0,98	TR2 - TR2	1,75
389	390	123,16	2,02	1,10	TR2 - TB2	2,62
390	391	171,26	3,62	1,39	TB2 - TB2	3,49
391	392	156,58	3,08	1,30	TB2 - TR2	2,62
392	393	141,72	2,58	1,21	TR2 - TB2	2,62
393	394	121,62	1,98	1,09	TB2 - TB2	3,49
394	395 exist	56,34	0,55	0,69	TB2 - TR2	2,62
395 exist	396	52,48	0,49	0,67	TR2 - TB2	2,62
396	397	140,70	2,55	1,21	TB2 - TB2	3,49
397	398	151,02	2,89	1,27	TB2 - TB2	3,49
398	399	145,24	2,70	1,23	TB2 - TB2	3,49
399	400	141,28	2,57	1,21	TB2 - TB2	3,49
400	401	147,86	2,78	1,25	TB2 - TB2	3,49
401	402	183,72	4,10	1,46	TB2 - TR2	2,62
402	403	123,18	2,02	1,10	TR2 - TB2	2,62
403	404	93,00	1,25	0,92	TB2 - TB2	3,49
404	405	93,54	1,16	0,89	TB2 - TB2	3,49
405	406	141,64	2,66	1,23	TB2 - TB2	3,49
406	407	141,66	2,58	1,21	TB2 - TB2	3,49
407	408	141,48	2,58	1,21	TB2 - TB2	3,49
408	409	71,50	0,81	0,79	TB2 - TB2	3,49
409	410	137,88	2,46	1,19	TB2 - TR2	2,62
410	411	106,58	1,57	1,00	TR2 - TB2	2,62
411	412	106,58	1,57	1,00	TB2 - TB2	3,49
412	413	146,32	2,73	1,24	TB2 - TB2	3,49
413	414	166,66	3,44	1,36	TB2 - TB2	3,49
414	415	166,66	3,44	1,48	TB2 - TB2	3,49
415	416	166,56	3,44	1,36	TB2 - TB2	3,49

VANO		LONGITUD	FLECHA	SEPARACIÓN	ARMADO	
			MÁXIMA	CONDUCTORES	TIPO	SEPARACIÓN
416	417	188,48	4,30	1,49	TB2 - TB2	3,49
417	418	116,68	1,84	1,06	TB2 - TB2	3,49
418	419	116,68	1,84	1,06	TB2 - TB2	3,49
419	420	176,56	3,82	1,42	TB2 - TB2	3,49
420	469 exist	176,58	3,82	1,42	TB2 - TR2	2,62

VANO		LONGITUD	FLECHA	SEPARACIÓN	ARMADO	
			MÁXIMA	CONDUCTORES	TIPO	SEPARACIÓN
498	501	184,98	4,16	1,47	TR2 - TB2	2,62
501	505	190,06	4,37	1,50	TB2 - TB2	3,49
505	506	75,86	0,89	0,81	TB2 - TR2	2,62

3 CÁLCULO DE LA CIMENTACIONES

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_V = F \left(h + \frac{2}{3} t \right) + F_V \left(\frac{h_t}{2} + \frac{2}{3} t \right)$$

Y el momento resistente al vuelco:

$$M_r = M_1 + M_2$$

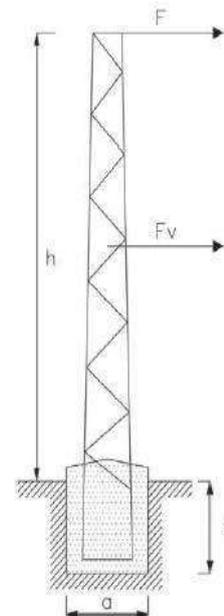
Donde:

$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4$ Momento debido al empotramiento lateral del terreno.

$M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0.4 \cdot p \cdot a$ Momento debido a las cargas verticales

Siendo:

- K Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad (Kg/cm²x cm)
- F Esfuerzo nominal del apoyo en kg.
- H Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- F_V Esfuerzo de viento sobre la estructura en kg.
- h_t Altura total del apoyo en m.
- a Anchura de la cimentación en m.
- t Profundidad de la cimentación en m.
- p Peso del apoyo y herrajes en kg.



Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el punto 3.6.1. de la ITC-LAT 07, debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_V$$

El coeficiente de seguridad resultante entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5 en las hipótesis normales (1H y 2H) ni inferior a 1,2 en las demás hipótesis (3H y 4H), excepto en aquellos casos en que se ha prescindido de la 4H por lo que el coeficiente de seguridad para los apoyos en alineación y ángulo en la hipótesis 3H no será inferior a 1,5.

Se realizarán las cimentaciones siguiendo la recomendación del fabricante, eligiendo las dimensiones correspondientes al coeficiente de compresibilidad en función del terreno donde se ubique el apoyo, tal y como puede verse en la tabla del plano Cimentaciones.

Hipótesis	k
Normales	1,5
Anormales	1,2
Tang (α)	0,01

3.1 TABLAS DE CIMENTACIONES

TRAMO 1:

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	V (Exc) (m3)
3	C-18 7000	Normal	Monobloque	1,95	2,43	9,24
4	C-18 7000	Normal	Monobloque	1,95	2,43	9,24
5	C-20 4500	Normal	Monobloque	1,38	2,5	4,76
6	C-18 4500	Normal	Monobloque	1,28	2,48	4,06
7	C-22 7000	Normal	Monobloque	2,3	2,43	12,85
8	C-20 7000	Normal	Monobloque	2,13	2,43	11,02
8b	C-18 4500	Normal	Monobloque	1,28	2,48	4,06
9	C-20 7000	Normal	Monobloque	2,13	2,43	11,02
10	C-22 7000	Normal	Monobloque	2,3	2,43	12,85
11	C-22 4500	Normal	Monobloque	1,47	2,53	5,47
12	C-18 4500	Normal	Monobloque	1,28	2,48	4,06
13	C-18 7000	Normal	Monobloque	1,95	2,43	9,24
14	Portico	Normal	4 pernos	1,168	1,652	-
15	C-18 7000	Normal	Monobloque	1,95	2,43	9,24
16	C-20 7000	Normal	Monobloque	2,13	2,43	11,02
17	C-20 7000	Normal	Monobloque	2,13	2,43	11,02
18	C-20 7000	Normal	Monobloque	2,13	2,43	11,02
19	C-22 7000	Normal	Monobloque	2,3	2,43	12,85
20	C-20 4500	Normal	Monobloque	1,38	2,5	4,76
21	C-22 4500	Normal	Monobloque	1,47	2,53	5,47
22	C-22 4500	Normal	Monobloque	1,47	2,53	5,47
23	C-20 4500	Normal	Monobloque	1,38	2,5	4,76
24	C-18 7000	Normal	Monobloque	1,95	2,43	9,24
25	C-18 4500	Normal	Monobloque	1,28	2,48	4,06
26	Portico	Normal	4 pernos	1,168	1,652	-
27	C-24 7000	Normal	Monobloque	2,47	2,44	14,89

TRAMO 2:

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	V (Exc) (m3)
387	C-16 4500	Normal	Monobloque	1,16	2,47	3,32
388	C-16 2000	Normal	Monobloque	1,13	2,05	2,62
389	C-16 4500	Normal	Monobloque	1,16	2,47	3,32
390	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
391	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
392	C-16 4500	Normal	Monobloque	1,16	2,47	3,32
393	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
394	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
396	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
397	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
398	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
399	C-22 2000	Normal	Monobloque	1,38	2,13	4,06
400	C-22 2000	Normal	Monobloque	1,38	2,13	4,06
401	C-22 2000	Normal	Monobloque	1,38	2,13	4,06
402	C-16 2000	Normal	Monobloque	1,13	2,05	2,62
403	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	V (Exc) (m3)
404	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
405	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
406	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
407	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
408	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
409	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
410	C-16 2000	Normal	Monobloque	1,13	2,05	2,62
411	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
412	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
413	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
414	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
415	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
416	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
417	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
418	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
419	C-18 2000	Normal	Monobloque	1,22	2,08	3,1
420	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
501	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6
505	C-20 2000	Normal	Monobloque	1,31	2,1	3,6



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.s-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

4 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

4.1 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

4.1.1 Datos iniciales

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra y de las tensiones de paso y contacto se empleará el procedimiento del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA y sancionado por la práctica.

Los datos necesarios para realizar el cálculo serán:

- U Tensión de servicio de la red (V).
- ρ Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Duración de la falta:

Tipo de relé para desconexión inicial (Tiempo Independiente o Dependiente).

- I_a' Intensidad de arranque del relé de desconexión inicial (A).
- t' Relé de desconexión inicial a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s).
- k, α Relé de desconexión inicial a tiempo dependiente. Constantes del relé que dependen de su curva característica intensidad-tiempo.
- k_v Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.

Reenganche rápido, no superior a 0'5 seg. (Si o No). En caso afirmativo: Tipo de relé del reenganche (Tiempo Independiente o Dependiente).

- I_a'' Intensidad de arranque del relé de reenganche rápido (A);
- t'' Relé a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s) tras en reenganche rápido.
- k, α Relé a tiempo dependiente. Constantes del relé.
- k_v Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.

Para nuestro caso de red con neutro a tierra:

- R_n Resistencia de la puesta tierra del neutro de la red (Ω).
- X_n Reactancia de la puesta tierra del neutro de la red (Ω).

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo y diseño de la instalación de tierra.



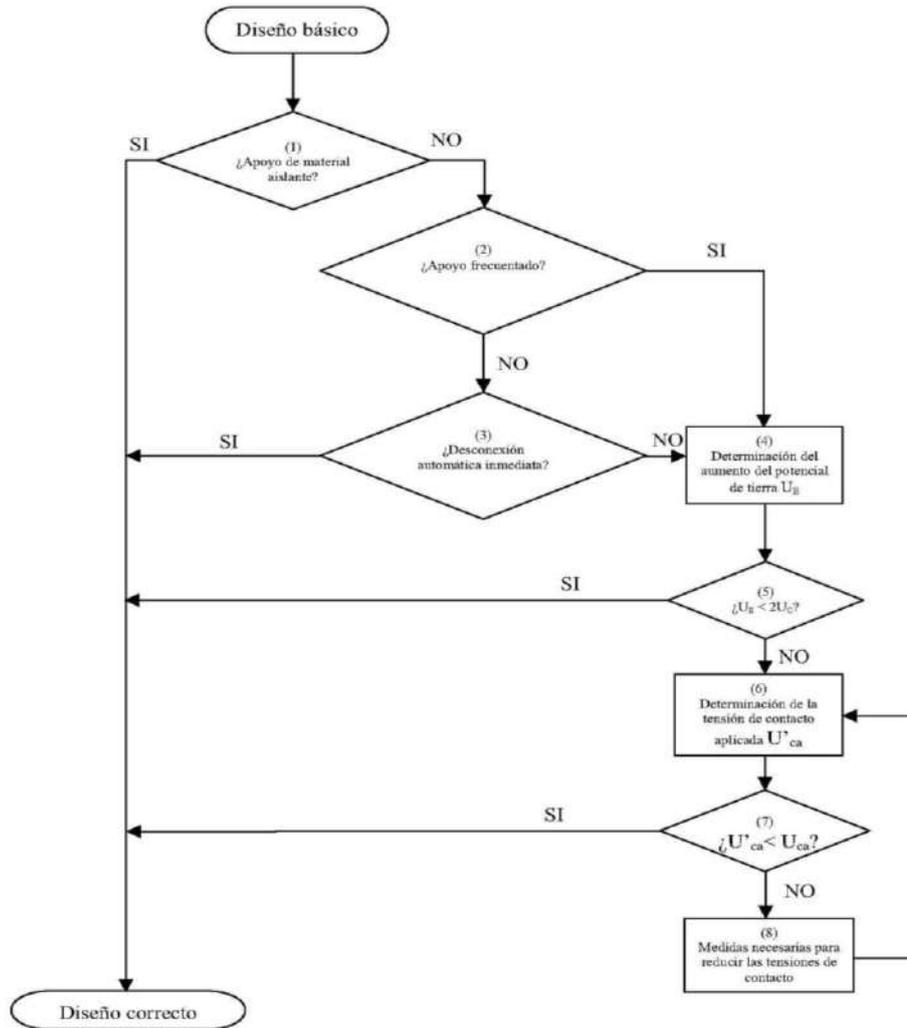
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

4.1.2 Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados

Los apoyos se clasifican en frecuentados y no frecuentados según lo indicado en la Memoria del presente proyecto y el diseño de su puesta a tierra se realiza siguiendo el siguiente esquema:



En el presente proyecto nos encontramos con un estudio de tramo de línea aérea de media tensión con apoyos proyectados **no frecuentados**.

4.1.3 Datos de inicio

DATOS DE LA RED	
Líneas Aéreas	ARIAS 1 y ARIAS 2
Sistema de conexión del neutro	A tierra
Tensión nominal	25 Kv
Intensidad de defecto máxima	392 A
Tiempo de despeje del defecto	< 0,4 s

4.1.4 Investigación de las características del terreno. Resistividad.

Para instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra menor o igual a 1,5 Ka, el apartado 4.1 de la ITC-RAT 13 admite, que además de medir, se pueda estimar la resistividad del terreno.

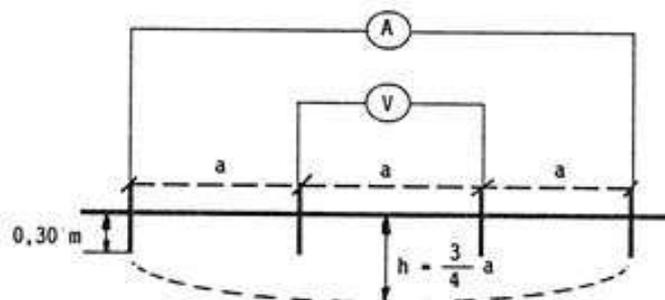
Para la estimación de la resistividad del terreno es de utilidad la tabla siguiente en la que se dan valores orientativos de la misma en función de la naturaleza del suelo:

Tabla 9. Resistividad del terreno

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2000 a 3000
Balasto o grava	3000 a 5000

En el caso de que se requiera realizar la medición de la resistividad del terreno, se recomienda utilizar el método de Wenner. Se clavarán en el terreno cuatro picas alineadas a distancias (a) iguales entre sí y simétricas con respecto al punto en el que se desea medir la resistividad (ver figura siguiente). La profundidad de estas picas no es necesario que sea mayor de unos 30 cm.

Figura 1.- Método de Wenner. Medición de la resistividad del terreno.



Dada la profundidad máxima a la que se instalará el electrodo de puesta a tierra del apoyo (h), calcularemos la interdistancia entre picas para realizar la medición mediante la siguiente expresión:

$$a = \frac{4}{3} \cdot h$$

Con el aparato de medida se inyecta una diferencia de potencial (V) entre las dos picas centrales y se mide la intensidad (I) que circula por un cable conductor que una las dos picas extremas. La resistividad media del terreno entre la superficie y la profundidad h viene dada por:

$$\rho_h = \frac{2 \cdot \pi \cdot a \cdot U}{I}$$

Si denominamos r a la lectura del aparato:

$$r = \frac{V}{I}$$

la resistividad quedará:

$$\rho_h = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot r$$

siendo:

- ρ_h Resistividad media del terreno entre la superficie y la profundidad h ($\Omega \cdot m$).
- r Lectura del equipo de medida (Ω).
- A Interdistancia entre picas en la medida (m).

Otras consideraciones a tener en cuenta:

- La línea no cuenta con vanos de PAT ó se adopta el caso mas restrictivo ($r = 1$)
- Valor de la resistividad del terreno 150 (Ωm)

4.1.5 Determinación de la intensidad de defecto

El cálculo de la intensidad de defecto a tierra tiene una formulación diferente según el sistema de instalación de la puesta a tierra del neutro de la red de distribución. **En nuestro caso nos encontramos con una instalación de neutro a tierra.**

4.1.5.1 Neutro a tierra

La intensidad de defecto a tierra, en el caso de redes con el neutro a tierra, es inversamente proporcional a la impedancia del circuito que debe recorrer. Como caso más desfavorable y para simplificar los cálculos, salvo que el proyectista justifique otros aspectos, sólo se considerará la impedancia de la puesta a tierra del neutro de la red de media tensión y la resistencia del electrodo de puesta a tierra. Ello supone estimar nula la impedancia homopolar de las líneas o cables, con lo que se consigue independizar los resultados de las posteriores modificaciones de la red. Este criterio no será de aplicación en los casos de neutro unido rígidamente a tierra, en los que se considerará dicha impedancia.

Para el cálculo se aplicará, salvo justificación, la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_N^2 + (R_N + R_t)^2}}$$

Siendo:

- R_t Resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta, en Ω ,
- I_d Corriente de defecto en la línea, en A,
- R_N Resistencia de puesta a tierra del neutro en la subestación, en Ω ,
- X_N Reactancia de puesta a tierra del neutro en la subestación, en Ω ,
- c Factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1

4.1.6 Tiempo de eliminación del defecto

La línea de MT dispone de los dispositivos necesarios para despejar, en su caso, los posibles defectos a tierra mediante la apertura del interruptor que actúa por la orden transmitida por un relé que controla la intensidad de defecto.

Respecto a los tiempos de actuación de los relés, las variantes normales son las siguientes:

Relés a tiempo independiente:

El tiempo de actuación no depende del valor de la sobreintensidad. Cuando esta supera el valor del arranque, actúa en un tiempo prefijado. En este caso:

$$t' = cte.$$

Relés a tiempo dependiente:

El tiempo de actuación depende inversamente de la sobreintensidad. Algunos de los relés más utilizados responden a la siguiente expresión:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

Siendo:

- I_d : Intensidad de defecto (A).
- I'_a : Intensidad de ajuste del relé de protección (A).
- α, k : Constantes características de la curva de protección.
- K_v : Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.
- T' : Tiempo de actuación del relé de protección (s).

En la tabla siguiente se dan valores de las constantes k y α para los tipos de curva más habituales.

Tabla 10. Curva de disparo

K	α
0,13	0,02

En el caso de que exista reenganche rápido (menos de 0'5 segundos), el tiempo de actuación del relé tras el reenganche será:

Relé a tiempo independiente:

$$t'' = cte.$$

Relé a tiempo dependiente:

$$t'' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v < 1$$

La duración total de la falla será la suma de los tiempos correspondientes a la primera actuación más el de la desconexión posterior al reenganche rápido:

$$t = t' + t''.$$

4.1.7 Resistencia de tierra de los electrodos

La resistencia de tierra del electrodo, que depende de su forma, dimensiones y de la resistividad del suelo, se puede calcular de acuerdo a las fórmulas contenidas en la siguiente tabla, o mediante programas u otras expresiones numéricas suficientemente probadas:

Tabla 11. Resistencia electrodos habituales

Tipo de electrodo	Resistencia en ohmios
Pica vertical	$R_t = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R_t = \frac{2\rho}{L}$
Malla de tierra	$R_t = \frac{\rho}{4r} \cdot \frac{\rho}{L}$

Siendo:

- R_t Resistencia de tierra del electrodo en Ω .
- ρ Resistividad del terreno de $\Omega \cdot m$.
- L Longitud en metros de la pica o del conductor, y en malla la longitud total de los conductores enterrados.
- R Radio en metros de un círculo de la misma superficie que el área cubierta por la malla.

También pueden seleccionarse electrodos de entre las configuraciones tipo de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA. Las distintas configuraciones posibles vienen identificadas por un código que contiene la siguiente información:

Electrodos con picas en anillo

A-B / C / DE

- A Dimensión del lado mayor del electrodo (dm).
- B Dimensión del lado menor del electrodo (dm).
- C Profundidad a la que está enterrado el electrodo, es decir, la cabeza de las picas (dm).
- D Número de picas.
- E Longitud de las picas (m).

Electrodos con picas alineadas

A / BC

- A Profundidad a la que está enterrado el electrodo, es decir, la cabeza de las picas (dm).
- B Número de picas.
- C Longitud de las picas (m).

Una vez seleccionado el electrodo, obtendremos de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA sus parámetros característicos:

- K_r Valor unitario de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$)
- K_p Valor unitario que representa la máxima tensión de paso unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)
- K_c Valor unitario que representa la máxima tensión de contacto unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

En función de la geometría del electrodo elegido se obtendrá el factor de resistencia de tierra K_r ($\Omega/\Omega \cdot m$) y el valor de resistencia de tierra de dicho electrodo se obtendrá como:

$$R'_t = \rho \cdot K_r$$

Siendo:

R'_t Resistencia de tierra para electrodo elegido.

P Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,

K_r Factor de resistencia.

Una vez identificado el valor de la resistencia de tierra del electrodo de puesta a tierra se calcula la intensidad de defecto en dicho apoyo.

Tal y como se redactó anteriormente dicha intensidad se calcula como:

$$I'_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R'_t)^2 + X_n^2}}, \text{ para neutro a tierra}$$

4.1.8 Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados

En general, el electrodo a utilizar en este tipo de apoyos será de tipo lineal, con una o varias picas, de forma que la resistencia de puesta a tierra tenga un valor suficientemente bajo que garantice la actuación de las protecciones, en caso de defecto a tierra, en un tiempo inferior a 1 segundo de acuerdo a lo indicado en el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07.

En función del electrodo seleccionado se calcula su resistencia, la intensidad de defecto y el tiempo de actuación de las protecciones de acuerdo a las expresiones de los apartados anteriores.

El diseño del sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio, desde el punto de vista de la seguridad de las personas, si se verifica que el tiempo previsto de actuación de las protecciones es inferior a 1 segundo. Si no se cumple esta hipótesis se repetirán los cálculos con una configuración distinta del electrodo de tierra.

Una vez ejecutada la instalación de puesta a tierra de los apoyos no frecuentados se realizarán las medidas de resistencia para verificar que no se alcanzan valores por encima de los proyectados.

Instalaciones con neutro aislado

Considerando que el tiempo de disparo debe ser inferior a 1 segundo:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v < 1$$

Teniendo en cuenta que el relé a tiempo dependiente se utiliza para instalaciones con neutro a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra máximo para apoyos no frecuentados será aquel que cumpla:

$$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} > I'_a \cdot \sqrt[3]{k \cdot k_v + 1} \quad \text{ó} \quad \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_N + R_t)^2 + X_N^2}} > I'_a \cdot \sqrt[3]{k \cdot k_v + 1}$$

4.1.9 Cálculo de tierras en apoyos frecuentados

El electrodo a utilizar en este tipo de apoyos estará compuesto por un anillo cerrado, a una profundidad de al menos 0,50 m, al que se conectarán al menos cuatro picas.

Para considerar que el diseño del sistema de puesta a tierra es correcto se debe cumplir que la elevación del potencial de tierra sea menor que dos veces el valor máximo admisible de la tensión de contacto, es decir:

$$U_E < 2 \cdot U_C$$

En caso de no cumplirse la condición anterior será necesario analizar que la tensión de contacto aplicada es inferior a la tensión de contacto aplicada admisible ($U'_{ca} \leq U_{ca}$). Esto se garantiza si se cumple que la tensión de contacto calculada para la instalación, ante un posible defecto, es inferior a la tensión de contacto máximo admisible:

$$U'_c \leq U_c$$

Siendo:

U_E	Aumento del potencial de tierra, en V,
U'_c	Tensión de contacto, en V,
U_c	Tensión de contacto máxima admisible, en V,

En caso de no verificarse alguna de las expresiones anteriores, el diseño del sistema de puesta a tierra no será válido y será necesario repetir los cálculos con una configuración distinta o implementar algunas de las medidas adicionales propuestas en el apartado Clasificación de los apoyos según su ubicación del documento Memoria para eliminar el riesgo de contacto. En este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso son inferiores a las máximas admisibles:

$$U'_p < U_p$$

Una vez construida la instalación de puesta a tierra de los apoyos frecuentados será necesario realizar la correspondiente medición de las tensiones de contacto, o en su lugar, realizar la medición de la resistencia de puesta a tierra, puesto que se ha establecido una correlación ente los valores de la tensión de contacto y la resistencia de puesta a tierra de acuerdo a un procedimiento sancionado por la práctica.

4.1.9.1 Determinación del aumento de potencial ante un defecto a tierra

El aumento de potencial de tierra cuando el electrodo evacua una corriente de defecto es:

$$U_E = I_d \cdot R'$$

Siendo:

U_E :	Aumento de potencial respecto una tierra lejana, en V,
I_d :	Corriente de defecto en la línea, en A,
R' :	Resistencia de tierra para electrodo elegido, en Ω

4.1.9.2 Determinación de las tensiones contacto máximas admisibles

El cálculo de la tensión de contacto máxima admisible se determinará a partir de la tensión de contacto aplicada admisible sobre el cuerpo humano en función del tiempo de duración de la falta, que se establece en la tabla 18 de la ITC-LAT 07:

Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 18 ITC-LAT 07

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \cdot \rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_c :** Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- U_{ca} :** Valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1} :** Resistencia del calzado de un pie cuya suela sea aislante, en Ω . Se puede emplear como valor 2.000 Ω . Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas (piscinas, campings, áreas recreativas...)
- R_{a2} :** Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$.
- ρ_s :** Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- Z_B :** Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

4.1.9.3 Determinación de las tensiones paso máximas admisibles

Las tensiones de paso admisibles son mayores a las tensiones de contacto admisibles, de ahí que si el sistema de puesta a tierra satisface los requisitos establecidos respecto a las tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso peligrosas.

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 Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos:

$$U_p = U_{pa} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_p:** Tensión de paso máxima admisible, en V,
- U_{pa}:** Valor admisible de la tensión de paso aplicada 10 **U_{ca}**, que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1}:** Resistencia del calzado de un pie cuya suela sea aislante, en Ω . Se puede emplear como valor 2.000 Ω . Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas (piscinas, campings, áreas recreativas...)
- R_{a2}:** Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$,
- ρ_s :**
- ρ_s :** Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- Z_B:** Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

4.1.9.4 Determinación de las tensiones de contacto y de paso

En función de la geometría y configuración del electro elegido, y en base a los parámetros indicados en el Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA, se calculan los valores de la tensión de contacto:

$$U'_c = I'_d \cdot \rho \cdot Kc$$

Siendo:

- U'_c:** Tensión de contacto calculada, en V,
- I'_d:** Intensidad de defecto en A,
- ρ :** Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,
- Kc:** Factor de tensión de contacto $V/\Omega \cdot m$.

El valor de la tensión de paso se obtendrá como:

$$U'_p = I'_d \cdot \rho \cdot Kp$$

Siendo:

- U'_p:** Tensión de paso calculada,
- I'_d:** Intensidad de defecto en A, **ρ :** Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,
- Kp:** Factor de tensión de paso en $V/\Omega \cdot m$.

4.1.9.5 Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas

Se debe verificar que se satisfacen las expresiones indicadas en el apartado 4.2.7

$$U_E < 2 \cdot U_C \quad \text{O} \quad U'_c \leq U_c$$

De igual modo, en caso de que la tensión de contacto sean superiores a los valores máximos admisibles y se definan medidas adicionales que eliminen el riesgo de contacto, será necesario que se satisfaga:

$$U'_p \leq U_p$$

4.2 RESUMEN CÁLCULOS PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

4.2.1 Apoyos no Frecuentados

DATOS DE PARTIDA		
Intensidad de defecto máxima monofásica (A)	Id f-n	392
Tiempo Falta (s)	tf	0,40
Intensidad de Falta (A)	If	190,33
Intensidad de ajuste en el relé (arranque temporizado de fases) (A)	la	50
Dial ajustado en el relé (temporizado de fases)	Dial	0,2
Número de reenganches	Nre	1
Temporización del reenganche (s)	tre	3
Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$ (apoyo)	ps	200
Valor admisible de la tensión de contacto aplicada (ver tabla) (V)	Uca	310
Resistencia del calzado cuya suela sea aislante, en Ω	Ra1	2000
Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno, en Ω	Ra2	300
Impedancia del cuerpo humano, en Ω	ZB	1000
ELECTRODO APOYO NO FRECUENTADO		8/12
Factor de resistencia ($\Omega/\Omega \cdot m$)	Kr	0,416
Factor de tensión de contacto $V/\Omega \cdot m$	Kc	0,35
Factor de tensión de paso en $V/\Omega \cdot m$	Kp	0,017
RESULTADOS		
Tensión de paso máxima admisible, en V (Up)	Up	19220,00
Resistencia de tierra electrodo elegido, en Ω (R)	R	83,20
Aum. de respecto una tierra lejana, en V (Ue)	Ue	15835,42
Tensión de paso calculada, en V (U'p)	U'p	647,12
COMPROBACIONES		
El tiempo previsto de actuación de las protecciones $t' < 1$ s (desconexión automática de protecciones - Grupo Enel). Por tanto, no necesario justificar la tensión de contacto.		
$I_d > I'_a$		
De no cumplirse lo anterior, medidas adicionales antiescalo polimérico, mallazo, etc...		
$U'p < Up: 647,12 < 19220$		CUMPLE
La resistencia máxima PAT $t' < 1$ s:		
$R't < 83,2 \Omega$		

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 EcoinTEGRAL Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidadorCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXVUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Anexo 2

GESTIÓN DE RESIDUOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

1 GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS para el PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

De acuerdo con artículo 4.1 del RD 105/2008, el productor de residuos (promotor), tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido mínimo:

- Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra objeto del proyecto.
- Medidas de separación de los residuos en obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Planos de las instalaciones previstas
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones.
- Presupuesto previsto de la gestión de los residuos.

1.2 OBJETO

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos, aplicado a Líneas Aéreas de Media Tensión de hasta 30 kV destinadas a formar parte de las redes de distribución de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por la citada empresa como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

En los siguientes apartados se detalla el contenido del “Estudio de Gestión de Residuos” que debe acompañar al proyecto de ejecución de la obra siempre y cuando se generen residuos.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.

1.3 REGLAMENTACIÓN

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados
- Normativa específica de la Comunidad Autónoma y Ordenanzas Municipales.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

1.4 AGENTES

1.4.1 Productor

A los efectos del real decreto 105/2008 se entiende como productor de residuos de construcción y demolición (en adelante RCD):

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

El productor está obligado a disponer de la documentación que acredite que los RCD realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los RCD de la obra.

1.4.2 Poseedor

A los efectos del real decreto 105/2008 se entiende como poseedor de RCD la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.

En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD. En él se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra.

El poseedor de RCD, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RT/UNT/SXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

1.4.3 Gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto 105/2008, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a) La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue RCD, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguientes a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

1.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

1.5.1 Tipos de residuos

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCD de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)

El estudio de gestión de RCD se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

A.1.: RCD Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCD Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

	17 02 01	Madera
--	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales Mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

X	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

X	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

X	17 02 02	Vidrio
---	----------	--------

7. Yeso

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
--	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

	17 01 01	Hormigón
--	----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	--

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

1.5.2 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXVU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra seguiría una estructura similar o igual a:

1. Obra civil					
Cód. LER		Cantidad	Unidad	Precio	Importe
1,1	Movimientos de tierra	0,00	m3	2,25	0,00
17 05 04	Tierras sobrantes	0,000	m3		
	Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	0,000	Tm		
1,2	Cimentaciones				
17 01 01	Volumen total hormigón en masa	0,000	m3	9,00	0,00
	coeficiente de pérdida	0,050			
	Residuos generados	0,000	m3		
	Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0,000	Tm		
2. Montaje de las instalaciones					
Cód. LER		Cantidad	Unidad	Precio	Importe
2,1 17 04 11	Cables:	0,00	m3	12,60	0,00
	Aluminio-acero	0,000	Tm		
	cobre	0,000	Tm		
	acero y fibra óptica	0,000	Tm		
	coeficiente de pérdidas	1,100			
	Residuos generados	0,000	Tm		
2,2 17 04 05	Hierro y acero	0,00	m3	64,56	0,00
	Herrajes	0,000	Tm		
	Estructuras de los apoyos	0,000	Tm		
	Picas de puesta a tierra	0,000	Tm		
	Antivibradores	0,000	Tm		
	Coeficiente de pérdidas	1,100			
	Residuos generados	0,000	Tm		
2,3 17 02 02	Vidrios				
	Aisladores	0,000	Tm	51,55	0,00
	Coeficiente de pérdidas	1,100			
	Residuos generados	0,000	Tm		
2,4 17 02 03	Plásticos				
	Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm	51,55	0,00
	coeficiente pérdidas	1,050			
	Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm		
	Total residuos generados	0,000	Tm		
2,5 20 01 01	Papel y cartón				
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorio:	0,000	Tm	12,60	0,00
3. Residuos peligrosos					
	Residuos generados	0,000	Tm	51,55	0,00
Total Residuos generados					
0,00					

RESUMEN RESIDUOS TOTALES	
VOLUMEN OBRA CIVIL (m3)	PESO TOTAL RESIDUOS (Tm)
0,000	0,000

El reciclaje de los apoyos creosotados y el resto de materiales serán gestionados por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.

1.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Utilización de elementos prefabricados.

- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en la obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos, en distintas fases de la obra:

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos, la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SVXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos conforme al tamaño del módulo de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se pueden producir percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RF7UTN7SXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

1.6.1 Medidas de separación en obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

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

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de RCD externa a la obra.

1.7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

1.7.1 Reutilización en la misma obra:

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=RT/UTN7/SVXXUJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

1.7.2 Valorización en la misma obra:

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

1.7.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.

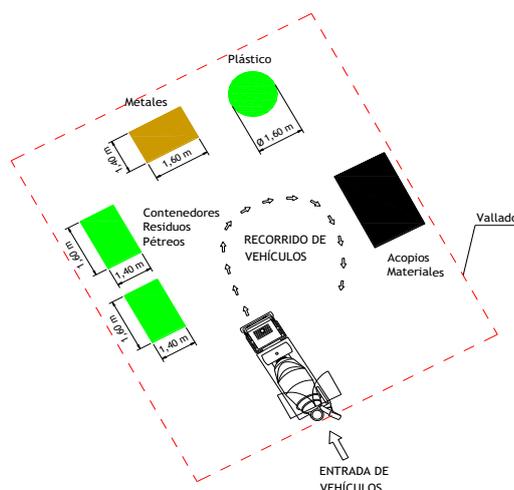
1.8 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Se debe aportar en el Estudio de Gestión de Residuos los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



1.9 PLIEGO DE CONDICIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXVJ9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXVU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

1.10 PRESUPUESTO

1. Obra civil			
Cód. LER		Cantidad	Unidad Precio Importe
1,1	Movimientos de tierra	2,89 m3	2,25 6,51
17 05 04	Tierras sobrantes	2,893 m3	
	<i>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)</i>	4,340 Tm	
1,2	Cimentaciones		
17 01 01	Volumen total hormigón en masa	128,686 m3	135,12 m3 9,00 1216,08
	coeficiente de pérdida	1,050	
	<i>Residuos generados</i>	135,120 m3	
	<i>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)</i>	310,777 Tm	
2. Montaje de las instalaciones			
Cód. LER		Cantidad	Unidad Precio Importe
2,1	Cables	2,54 m3	12,60 32,01
	Aluminio-acero	2,310 Tm	
	cobre	0,000 Tm	
	acero y fibra óptica	0,000 Tm	
	coeficiente de pérdidas	1,100	
	<i>Residuos generados</i>	2,541 Tm	
2,2	Hierro y acero	0,00 m3	64,56 0,00
	Herrajes	0,000 Tm	
	Estructuras de los apoyos	0,000 Tm	
	Picas de puesta a tierra	0,000 Tm	
	Antivibradores	0,000 Tm	
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	<i>Residuos generados</i>	0,000 Tm	
2,3	Vidrios		
	Aisladores	1,124 Tm	1,24 m3 51,55 63,72
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	<i>Residuos generados</i>	1,236 Tm	
2,4	Plásticos	0,00 Tm	51,55 0,00
	Salvapájaros (PVC)	0,000 Tm	
	coeficiente pérdidas	1,050	
	Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000 Tm	
	<i>Total residuos generados</i>	0,000 Tm	
2,5	Papel y cartón	0,00 m3	12,60 0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorio:	0,000 Tm	
3. Residuos peligrosos			
	<i>Residuos generados</i>	0,000 Tm	0,00 Tm 51,55 0,00
Total Residuos generados			1318,32
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características			

RESUMEN RESIDUOS TOTALES	
VOLUMEN OBRA CIVIL (m3)	PESO TOTAL RESIDUOS (Tm)
2,893	4,340

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Anexo 3

ACTA DE VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Documento 2
PLIEGO DE CONDICIONES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las líneas aéreas de media tensión hasta 30 kV destinados a formar parte de la red de distribución de EDE, siendo de aplicación para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

El Pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de LAMT hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- El bienestar social y la protección del medio ambiente.
- La calidad en la ejecución.
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y tomarán como referencia las normas y especificaciones de EDE que se establecen en la Memoria, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones y la reglamentación vigente.

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos, de Organismos y propietarios particulares afectados, para la ubicación de los apoyos, servidumbre de la LAMT, accesos, etc.

3.6.1. Característica materiales para protección avifauna

Se utilizarán los nuevos materiales aislantes específicos desarrollados para la protección de avifauna, que garanticen el cumplimiento de las distancias accesibles de seguridad establecidas por el Real Decreto 1432/2008 y el Decreto 34/2005 de Aragón, utilizando siempre los productos adecuados a cada tensión para evitar el riesgo que produce la descoordinación de aislamientos que se origina al aumentar el aislamiento innecesariamente.

3.8.1.1. Cadenas de aisladores

Para cumplir con las especificaciones del RD 1432/2008 se utilizarán cadenas **C3670EBAV_AR o similares**, en la siguiente tabla se muestra sus características:

Tensión de Servicio kV	Línea de Fuga Mínima mm	Línea de Fuga Mínima Protegida mm	Carga CME Mecánica kN	Tensiones de Ensayo	
				1,2/50 BIL kV	50 Hz/Lluvia kV
36	1350	1005	70	200	80

La composición de las mismas será núcleo aislante. Resina Epoxy reforzada con Fibra de Vidrio - Resistente a los Ácidos. Alta capacidad ante Esfuerzos Mecánicos (70kN). Envoltorio continua de silicona tipo HTV con nivel hidrófugo HC2: Por su composición y naturaleza repele la acumulación de humedad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXVU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PLAR

Este aislador está dotado de un espesor mínimo de silicona de 4,5 mm, gracias al cual presenta un excepcional comportamiento en zonas de muy alta contaminación (AND012, Ed. 4/2015). Herrajes metálicos conforme a la norma EN 60383-1. Ensayos individuales y de muestreo conforme a UNE-EN 61109:2010 y a criterios de la Norma ISO 17025. Diseño conforme la Norma UNE-EN 61109:2010 (IEC 61109:2008). Homologado por ENDESA DISTRIBUCION, de acuerdo con su normativa GE AND012-4ªEd.

Así mismo se aceptarán las cadenas **U70YB30P_ALA o similares** que está provisto únicamente de aletas en estrella, que impiden la posada de las aves en la cadena pero que no tienen función dieléctrica, lo que permite una gran distancia de aislamiento sin incrementar excesivamente la línea de fuga.

Se obtiene una distancia de aislamiento efectivo de 1.25 cm, lo que sirve para cumplir con la normativa electrotécnica y aporta un plus de seguridad para evitar la electrocución de las aves de mayor envergadura.

*En el caso de cadenas de suspensión se utilizarán cadenas del modelo **CAD36PGS o similar** que proporciona una distancia superior a 0.75 m desde el conductor al grillete de anclaje a la cruceta, según lo requerido por la normativa actual en cadenas de suspensión.*

En la siguiente tabla se muestran sus principales características.

Tipo	Tensión	Linea de Fuga	Linea Min.	Carga	Tensiones de Ensayo	
	de Servicio	Mínima	Protegida	Mecánica	1,2/50 BIL	50 Hz/Lluvia
	kV	mm	mm	kN	kV	kV
C3670 EB A	36	980	415	70	170	70

Su composición es Núcleo aislante. Resina Epoxy reforzada con Fibra de Vidrio Resistente a los Ácidos. Alta capacidad ante Esfuerzos Mecánicos (70 kN). Envoltente continua de silicona tipo HTV con nivel hidrófugo HC2: Por su composición y naturaleza repele la acumulación de humedad. Este aislador está dotado de un espesor mínimo de silicona de 4,5mm, gracias al cual presenta un excepcional comportamiento en zonas de muy alta contaminación (AND012, Ed. 4/2015). Herrajes metálicos conforme a la norma EN 60383-1. Ensayos individuales y de muestreo conforme a UNE-EN 61109:2010 y a criterios de la Norma ISO 17025. Diseño conforme la Norma UNE-EN 61109:2010 (IEC 61109:2008). Homologado por ENDESA DISTRIBUCION, de acuerdo con su normativa GE AND012-4ªEd

3.8.1.2. Cubiertas de silicona para conductores

Se utilizarán cubiertas de silicona SWP (de CAON-KORWI), o similares, se trata de cubiertas desarrolladas específicamente para la protección de la avifauna, su instalación se realiza de modo manual, sin herramientas y de forma sencilla por la propia naturaleza de la silicona de que está compuesta. Su diseño en machihembrado posibilita una instalación rápida, a la par que segura en el tiempo.

Existen cubiertas adaptadas a los diferentes diámetros de conductor, por lo que es necesario elegir el modelo que mejor se ajuste al diámetro aparente del conductor en cuestión.

La fijación de la cubierta aislante SWP se realiza mediante bridas de ACERO INOX. AISI-316 y mediante la utilización de cintas de silicona autosoldable. El principal problema de las cubiertas de silicona es que pueden desplazarse en el conductor perdiendo toda su eficacia. Por ello debe esmerarse el cuidado en la fijación de las cubiertas de silicona utilizando bridas de acero inoxidable y retenes metálicos, reforzados con cintas de silicona autosoldable.

Para asegurar el cierre de la cubierta de silicona en tramos largos y evitar que se puedan abrir, se han de utilizar cintas de silicona autosoldable en el extremo final y a intervalos regulares de 0.5 m. Esta previsión es especialmente importante cuando se instalan cubiertas de silicona en conductores curvos (puentes, bajantes etc.).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RT/UTN7/SVXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

3.8.1.3. Cubregrapas de amarre

Se utilizarán cubiertas de silicona tipo STSC de CAON-KORWI o similares, las cuales deben estar diseñadas para cubrir con funda aislante las rótulas metálicas y las grapas de amarre del tipo GA-1 y GA-2, con rango de conductores de diámetro 6 a 16 mm., en líneas de distribución de hasta 36 Kv. Con un espesor de 3.5 mm. de silicona, es un dispositivo con la rigidez dieléctrica necesaria y suficiente para garantizar un rendimiento satisfactorio de por vida. Además, su diseño permite una instalación en tendidos existentes de modo sencillo, manual y sin necesidad de herramientas.

Incorporaran medidas para evitar la condensación de humedades y para impedir la entrada de lluvia.

Su diseño, mediante el uso de cintas de silicona autosoldable y bridas de plástico resistentes a los rayos UV, deberá permitir una fijación extra a la funda aislante del conductor SWP, asegurando una fijación que impide que éste último se deslice sobre el cable.

La flexibilidad y naturaleza del material utilizado debe hacer que sea fácil adaptar el dispositivo a las necesidades de cada instalación y eliminar secciones sobrantes (sección cilíndrica) en función de los tipos de aisladores existentes poliméricos, o vidrio, en este último tipo su diseño posibilita el perfecto aislado de la rótula metálica, al quedar el aislador de vidrio a "ras" sobre el dispositivo.

Al instalarse no deben quedar espacios sin aislar entre el cubregrapas y el aislador o la rótula. La cubierta de silicona debe quedar protegida y retenida dentro del cubregrapas, para evitar zonas sin aislamiento y que la cubierta se pueda desplazar en el conductor.

En caso de existir grapas de amarre o falsos amarres para los cuales no se pueda utilizar este cubregrapas, se deberá buscar otro tipo de cubregrapas preformado que ese adecue a la grapa. No se definen ya que son casos especiales.

3.8.1.4. Cubregrapas de suspensión

Se utilizarán cubiertas de silicona tipo SPSC de CAON-KORWI o similares, las cuales deben estar Diseñadas para cubrir de modo eficaz las rótulas metálicas y grapas de suspensión del tipo GS-1 y GS-2, con rango de conductores de diámetro 5 a 17 mm, en líneas de distribución de hasta 36 Kv. El espesor de silicona utilizado es de 3,5 mm, lo que le confiere al dispositivo la rigidez dieléctrica necesaria, así como un rendimiento eficaz en el tiempo.

Su diseño debe permitir la instalación de modo sencillo, manual y sin necesidad de herramientas en tendidos existentes. Deben incorporar medidas para evitar la entrada de agua de lluvia y la condensación de humedad.

La flexibilidad y naturaleza del material utilizado debe hacer que mediante el uso de cintas de silicona autosoldable y bridas de plástico resistentes a los rayos UV, sea fácil adaptar el dispositivo a las necesidades de cada instalación, cubriendo todas las partes metálicas y sea sencillo eliminar secciones sobrantes de éste al realizar la instalación en alguno de los tipos de aisladores existentes, poliméricos o de vidrio.

Es necesario que el cubregrapas de suspensión no deje ningún espacio sin aislar, ni entre el cubregrapas y el aislador, ni entre el cubregrapas y la cubierta de silicona. Es preciso vigilar también que los retenes de las cubiertas de silicona impidan que éstas se puedan desplazar en el conductor.

Existen algunos tipos de grapas de suspensión que requieren cubregrapas específicos. Es importante no tratar de adaptar un cubregrapas inadecuado, utilizando siempre los preformados específicos para cada tipo de herraje.

3.8.1.5. Protectores para aisladores, válvulas y bornes

Se utilizará uno de estos tipos en función del elemento a proteger, utilizando siempre el más adecuado a cada situación.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA245303 http://cotitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RF7UTN7SVXXUWOGKO	
21/6 2024	
Habilitación Profesional	Coleg: 10001 (al servicio de la empresa) LAZARO BARQUIN, PILAR

Se utilizarán cubiertas de silicona tipo SPP de CAON-KORWI o similares, las cuales deben estar Diseñadas para cubrir el herraje metálico superior de diferentes elementos en tensión como:

- Bornes de transformadores de intemperie.
- Bornes de conexión de algunos modelos de autoválvulas poliméricas.

El espesor de silicona utilizada debe ser de 3,5 mm o superior, lo que le confiere al dispositivo la rigidez dieléctrica necesaria, así como un rendimiento eficaz en el tiempo.

Se utilizarán cubiertas de silicona tipo SPSA de CAON-KORWI o similares, las cuales deben estar Diseñadas para ser un dispositivo de uso universal en su cometido de cubrir el herraje metálico y tornillería superior de la mayoría de tipos de autoválvulas poliméricas y cerámicas de MT existentes en el mercado. Su diámetro interior debe permitir albergar aletas de hasta 120 mm de diámetro.

El espesor de silicona utilizado es ≥ 3.5 mm, lo que le confiere al dispositivo la rigidez dieléctrica necesaria para redes de hasta 36 Kv, así como un rendimiento eficaz en el tiempo. Existen productos similares para tendidos de segunda categoría, con aislamiento de hasta 66 Kv, y distintos modelos con una única entrada de conductor.

Se utilizarán cubiertas de silicona tipo SPEB de CAON-KORWI o similares, las cuales deben estar Diseñadas para cubrir las partes en tensión presentes en conversiones aéreas/subterráneas (botellas terminales), con salida del conductor vertical, horizontal e incluso doble o Bypass. Utilizable en líneas de distribución de hasta 36 Kv.

El espesor de silicona utilizado es ≥ 3.5 mm, lo que le confiere al dispositivo la rigidez dieléctrica necesaria para redes de hasta 36 Kv, así como un rendimiento eficaz en el tiempo. Existen productos equivalentes para tendidos de 2ª categoría de hasta 66 Kv.

Se utilizarán cubiertas de silicona tipo SAP de CAON-KORWI o similares, las cuales deben estar Diseñadas específicamente para cubrir los empalmes realizados mediante conectores metálicos tipo AMPACT, GRIMPI o similares, con rango de conductores de diámetro 7 mm a 16 mm, en líneas de distribución con tensiones nominales de hasta 36 Kv.

El espesor de silicona utilizado es 3.5 mm confiere al dispositivo la rigidez dieléctrica necesaria para redes de hasta 36 Kv, así como un rendimiento eficaz en el tiempo. Existen productos equivalentes para tendidos de 2ª categoría de hasta 66 Kv.

Su diseño debe permitir la instalación de modo sencillo, manual y sin necesidad de herramientas en tendidos existentes. Debe incorporar medidas que aseguran la estanqueidad del producto y evitan la condensación de humedad.

En todos los preformados antes de ser instalado es preciso proceder al aislamiento del conductor con cubierta de silicona o similares, protegiendo todo el conductor hasta alcanzar la parte metálica del elemento en tensión. La cubierta de silicona debe sujetarse mediante retenes para evitar que se desplace y deje tramos de conductor descubierto. Una vez aislado el conductor se instala el protector, ajustándolo sobre las aletas, de modo que lo cubra totalmente.

2 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Durante la construcción de las instalaciones EDE podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de EDE o de la Ingeniería por ella designada.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial que en cualquier forma o momento se realice, no



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?rCSV=RF7UN7SVXXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

exonera de la obligación de garantizar la correcta ejecución de las instalaciones hasta la recepción definitiva de las mismas.

3 EJECUCIÓN DE LA OBRA

La secuencia de trabajos a realizar será la siguiente:

1. Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra.
2. Replanteo de los apoyos y comprobación de perfil.
3. Pistas y Accesos.
4. Explanación y excavación.
5. Toma de tierra.
6. Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos.
7. Instalación de apoyos.
8. Instalación de conductores desnudos.
9. Tala y poda de arbolado.
10. Placas de peligro de riesgo eléctrico y numeración de apoyos.

3.1 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse las bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

3.2 REPLANTEO DE LOS APOYOS Y COMPROBACIÓN DE PERFIL

El replanteo de los apoyos será realizado a partir de los planos de planta y perfil considerando las características propias de cada uno de ellos.

Para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones se colocarán estacas con la siguiente disposición:

- Tres estacas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre. Estarán alineadas en la dirección de la alineación siendo la estaca central la que indicará la proyección del eje vertical del apoyo.
- Cinco estacas para los apoyos de ángulo dispuestas en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea. La estaca central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

El replanteo de los apoyos deberá servir también para comprobación del perfil, por lo tanto, se deberán tomar los puntos necesarios para efectuar dicha comprobación. En caso de existir diferencias entre el plano de perfil y el terreno, así como la aparición de obstáculos (naturales o artificiales) no contemplados



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://coGITARagon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXVU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PLAR

inicialmente (edificaciones, caminos, carreteras, etc.), se realizará un nuevo perfil sobre el que se estudiarán las posibles variaciones de la línea.

Se tendrá especial atención con los aparatos, miras, cintas, etc., que puedan entrar en contacto con líneas eléctricas próximas, cumpliendo en todo momento distancias mínimas de seguridad reglamentarias.

Los caminos, pistas, sendas que sean utilizadas, cumplirán lo siguiente:

- Serán lo suficientemente anchos para evitar roces y choques con ramas, árboles, piedras, etc.
- No favorecerán las caídas o desprendimientos de las cargas que transporten vehículos.
- Las pendientes o peraltes serán tales que impidan las caídas o vuelcos de vehículos.

3.3 PISTAS Y ACCESOS

Los caminos que se efectúen para el acceso a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los más adecuados.

Todos los accesos serán acordados previamente con los propietarios afectados.

Está prohibido alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones del terreno.

Para aquellos apoyos ubicados en cultivos, prados, olivares, etc., o cuando resulte necesario atravesar este tipo de terrenos para acceder a los apoyos, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- Señalizar el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodadas.
- Alrededor de cada apoyo se limitará el espacio de servidumbre a ocupar para realizar los trabajos y nunca se ocupará más espacio del estrictamente necesario.
- Causar el mínimo daño posible, aunque el camino propuesto por la propiedad sea de mayor desarrollo.
- Mantener cerradas en todo momento las cercas o cancelas de propiedades atravesadas, a fin de evitar movimientos de ganado no previstos.
- Podrá utilizarse material de aportación en el acondicionamiento de pasos para el acceso con camión a los apoyos, pero cuando no esté prevista una utilización posterior de estos pasos, se efectuará la restitución de la capa vegetal que previamente se habrá retirado.
- En huertos, frutales, viñas y otros espacios sensibles, se analizará el uso de vehículos ligeros (Dumper), caballerías, etc.

3.4 EXPLANACIÓN Y EXCAVACIÓN

La explanación comprende la excavación a cielo abierto con el fin de dar salida a las aguas y nivelar la zona de cimentación para la correcta ubicación del apoyo, comprendiendo tanto la ejecución de la obra como la aportación de la herramienta necesaria, y en caso de ser necesario el suministro de explosivos, la autorización para el empleo de los mismos y cuantos elementos se juzguen necesarios para su mejor ejecución, así como la retirada de tierras sobrantes.

Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener las distancias necesarias entre éstas y los anclajes de los apoyos. Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

- En terrenos inclinados se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central, en las fundaciones monobloques. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel inferior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXUJ9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- En el caso de apoyos con fundaciones independientes y desniveladas, se hará igualmente una explanación del terreno al nivel de la estaca central, pero la profundidad de las excavaciones debe referirse a la cota inferior de cada una de ellas. La explanación se prolongará como mínimo 1 metro por fuera de la excavación, rematándose después con el talud natural de la tierra circundante con el fin de que las peanas de los apoyos no queden recubiertas de tierra.
- Cuando al realizar la excavación se observe que el terreno es anormalmente blando, pantanoso o relleno, se analizará cada caso por si fuese necesario aumentar sus dimensiones. Análogas consideraciones se tendrán en cuenta en caso de aparición de agua en el fondo de la excavación, cuando el hoyo se encuentre muy cerca de un cortado del terreno, o en las proximidades de un arroyo, de terreno inundable o deslizante.
- Las explanaciones definitivas deben quedar con pendientes adecuadas (no inferiores al 5%) como para que no se estanquen aguas próximas a las cimentaciones.

Las dimensiones de la excavación se ajustarán, en lo posible, a las indicadas en los planos de cimentaciones.

La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia lo aconsejaren, se realizará la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo. En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento de los hoyos.

Tanto las excavaciones que estén terminadas como las que estén en ejecución se señalarán y delimitarán para evitar la caída de personas o animales en su interior. Las que estén en ejecución deberán taparse de un día para otro.

Los productos sobrantes de la explanación y excavación se extenderán adaptándose a la superficie natural del terreno, siempre y cuando éstos sean de la misma naturaleza y color. En el caso de que los materiales extraídos dificulten el uso normal del terreno, por su volumen o naturaleza, se procederá a su retirada a vertedero autorizado.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, aplicando las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por el agua.

En el caso de que penetrase agua en las excavaciones, ésta deberá ser evacuada antes del relleno de hormigón.

Se evitará, en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, su manipulación, transporte, almacenaje, etc., deberá ajustarse en todo a lo dispuesto la legislación vigente que regula el uso de este tipo de material.

En la excavación con empleo de explosivos, se cuidará que la roca no sea dañada debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no forman bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

En estos casos se retirarán de las cercanías los ramajes o cualquier materia que pueda propagar un incendio. Caso de que existan líneas próximas o cualquier otro obstáculo que pudiera ser dañado, se arroparán los barrenos convenientemente, con el fin de evitar desperfectos.

Cuando se efectúen desplazamientos de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable.

Terminada la excavación se procederá a la colocación del electrodo de puesta a tierra según lo estipulado en el presente proyecto.

3.5 TOMA DE TIERRA

En el caso de apoyos no frecuentados, se clavarán una o varias picas de cobre (electrodo de puesta a tierra) en una canalización anexo a la excavación del apoyo. Estas picas deberán quedar completamente clavadas verticalmente, con el fin de intentar que llegue a terreno permanentemente húmedo.

Cuando no pueda clavarse totalmente una pica, se cortará el trozo que no pueda clavarse y si la resistencia de puesta a tierra no es adecuada se buscará un lugar que estando a una distancia comprendida



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

entre los 2,5 y 8 metros del hoyo de la cimentación pueda situarse un pozo para la clavar una segunda pica.

Este pozo tendrá una profundidad tal que el extremo de la pica quede como mínimo a 0,5 m de la rasante del terreno. Esta profundidad se dará como mínimo a la zanja de unión entre la segunda pica y el foso de la cimentación.

La línea de tierra atravesará la fundación del apoyo utilizando tubos del diámetro adecuado.

Para apoyos frecuentados se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado, a una profundidad de al menos 0,50 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante dos conexiones. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

A este anillo se conectarán cuatro picas de cobre de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. En caso contrario se adoptará alguna de las tres medidas indicadas en el apartado Clasificación de apoyos según su ubicación con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

En aquellos casos en los que se requiera la realización de tierras profundas se validará con EDE el procedimiento de ejecución.

En cualquier caso, una vez finalizada la instalación de puesta a tierra se facilitará una relación en la que figure el valor de la resistencia de puesta a tierra de cada apoyo, indicando asimismo qué apoyos disponen de toma de tierra en anillo, y cuales han necesitado la realización de tomas de tierra suplementarias por no haberse podido clavar la pica del fondo de la excavación. Además, se adjuntará un croquis acotado con la disposición de las picas y de la línea de tierra de cada apoyo.

3.6 HORMIGONADO DE LAS CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

Comprende el hormigonado de los macizos de los apoyos, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

Salvo aceptación por parte del Director de Obra, la ejecución de la excavación no deberá proceder al hormigonado en más de 10 días naturales, para evitar que la meteorización de las paredes de los apoyos provoque su derrumbamiento.

3.6.2. Hormigón

Se empleará preferentemente, hormigón fabricado en plantas de hormigón. En casos excepcionales, y con la preceptiva autorización, se podrá realizar la mezcla de los componentes del hormigón con hormigonera, nunca a mano

En general se usará hormigón estructural en masa con una resistencia característica de 20 N/mm² (HM-20).

En caso de cimentaciones especiales que tuvieran que ser armadas, las resistencias deberán ser de 25 N/mm² o 30 N/mm² según se refleje en el diseño.

El tamaño máximo permitido del árido será de 40.

En resumen, los hormigones se exigirán como a continuación se detalla:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.s-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SVXXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa) LAZARO BARQUIN, PILAR

HORMIGON PREFABRICADO	HORMIGON EN MASA
HM-20 (Hormigones en masa).	
HA-25 (Hormigones armados).	HM-20 y con dosificación mínima de 200 kg de cemento por m ³ de mezcla.
Cemento del tipo Puz-350 o tipo Portland P-350.	
Consistencia blanda.	Consistencia blanda.
Tamaño máximo de árido 40.	Tamaño máximo de árido 40.
Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).	Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).

Se podrá exigir un documento de la planta de donde proceda el hormigón que certifique el cumplimiento de las Normas UNE aplicables e incluso tomar muestras de dicho hormigón y de sus componentes según las Normas UNE correspondientes. En todos los casos se dispondrá de la Hoja de Suministro de la planta. Queda terminantemente prohibido añadir agua al hormigón en la obra. La tipología del hormigón a emplear para las cimentaciones estándares será, para terrenos normales, del tipo:

HM-20/B/40/IIIA

Esta expresión proviene de:

- HM Hormigón en masa.
- 20 Resistencia característica en N/mm².
- B Consistencia blanda.
- 40 Tamaño máximo del árido en mm.
- IIIA Designación del ambiente.

3.6.3. Puesta en obra del hormigón

Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, y caso de ser necesario se achicará el agua que exista en los hoyos previamente al comienzo del hormigonado.

Previamente a la colocación de los anclajes o plantillas del apoyo se dispondrá, en la base de la cimentación, una solera de hormigón de limpieza de 10 a 20 cm. Se colocará, nivelará y aplomará la base del apoyo o el apoyo completo y se procederá a su hormigonado.

Se cuidarán las distancias entre los anclajes y las paredes de los hoyos, así como la colocación previa del tubo para los cables de la toma de tierra.

El vertido del hormigón se realizará con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C o superior a 40° C.

Cuando se esperen temperaturas inferiores a 0° C durante el fraguado, se cubrirán las bancadas con sacos, papel, paja, etc.

Cuando se esperen temperaturas superiores a 40° C durante el fraguado se regará frecuentemente la bancada.

El hormigón se verterá por capas o tongadas y será vibrado evitando desplazamientos en la base del apoyo o del anclaje. Iniciado el hormigonado de un apoyo, no se interrumpirá el trabajo hasta que se concluya su llenado. Cuando haya sido imprescindible interrumpir un hormigonado, al reanudar la obra, se lavará con agua la parte interrumpida, para seguidamente barrerla con escoba metálica y cubrir la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=RT/UTN/SVXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Durante el vertido del hormigón se comprobará continuamente que la base del apoyo o los anclajes no se han movido, para lo cual no se retirarán los medios de medida y comprobación hasta que se haya terminado totalmente esta operación.

Los medios de fijación de la base, de los anclajes o de los propios apoyos no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado, incluidas las peanas.

La bancada que sobresale del nivel de tierra, incluso el enlucido, se hará con mortero de la misma dosificación que el empleado en la cimentación. Un exceso de cemento provoca el agrietamiento de la capa exterior.

Esta bancada que sobresale del terreno, o peana, tendrá terminación en forma de tronco de pirámide, mediante un vierteaguas de 5 cm de altura. En terrenos de labor, la peana sobresaldrá del terreno, en su parte más baja, un mínimo de 30 cm. Siendo esta altura en el resto de terrenos no inferior a 15 cm. Se cuidará que las superficies vistas estén bien terminadas.

3.6.1.1 Encofrados y recrecidos

En el caso de que necesariamente se hayan de realizar recrecidos en las cimentaciones de los apoyos, se detallarán las dimensiones del macizo de hormigón, número y tipo de hierro para la confección de la armadura y longitud de la misma.

Los encofrados que se utilicen para el hormigonado de las bancadas presentarán una superficie plana y lisa de tal manera que posibiliten el acabado visto del hormigón. Como regla general, los encofrados serán metálicos.

Se tomarán las medidas para que al desencofrar no se produzcan deterioros en las superficies exteriores, no utilizándose desencofrantes que perjudiquen las características del hormigón. Los encofrados exteriores no se retirarán antes de 24 horas después del vertido de la última capa de hormigón.

Después de desencofrar, el hormigón se humedecerá exteriormente las veces que sea necesario para que el proceso de fraguado se realice satisfactoriamente, con un mínimo de 3 días.

3.6.1.2 Áridos y arenas

Los áridos, arenas y gravas a emplear deben cumplir fundamentalmente las condiciones de ser válidos para fabricar hormigones con la resistencia característica exigida en el presente documento. Existirán garantías suficientes de que no degradarán al hormigón a lo largo del tiempo y posibilitarán la manipulación del hormigón de tal manera que no sea necesario incrementar innecesariamente la relación agua/cemento. No se emplearán en ningún caso áridos que puedan tener piritas o cualquier tipo de sulfuros.

3.6.1.3 Cemento

El cemento utilizado será de tipo Portland P-350, en condiciones normales siendo preceptiva la utilización del P-350-Y cuando existan yesos y el PUZ-II-350 en las proximidades de la costa, marismas u otro medio agresivo.

Si por circunstancias especiales se estimara necesaria la utilización de aditivos o cementos de características distintas a los mencionados, será por indicación expresa del Director de Obra o a propuesta del Contratista, debiendo ser en este último caso aceptada por escrito por parte del Director de Obra.

3.6.1.4 Agua

El agua utilizada será procedente de pozo, galería o potabilizadoras, a condición que su mineralización no sea excesiva. Queda terminantemente prohibido el empleo de agua que proceda de ciénagas o esté muy cargada de sales carbonosas o selenitosas, así como el agua de mar.

3.6.1.5 Control de calidad

El control de calidad del hormigón se extenderá especialmente a su consistencia y resistencia, sin perjuicio de que se compruebe el resto de las características de sus propiedades y componentes.

3.6.1.6 Control de consistencia

La Consistencia del hormigón se medirá por el asiento en el cono de Abrams, expresada en número entero de centímetros. El cono deberá permanecer en la obra durante todo el proceso de hormigonado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Para verificar este control se tomará una muestra de la amasada a pie de obra realizándose con la misma el ensayo de asentamiento en cono de Abrams.
El Director de Obra podrá realizar este control en cada una de las amasadas que se suministran.

3.6.1.7 Control de resistencia

Se realizará mediante el ensayo, en laboratorio acreditado, de probetas cilíndricas de hormigón de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura las cuales serán ensayadas a compresión a los 28 días de edad. Las probetas serán fabricadas en obra y conservadas y ensayadas según Normas UNE. Se extraerán grupos de 4 probetas para cada ensayo y se requerirá, como mínimo, un ensayo de resistencia para cada LAMT ejecutada.

La resistencia estimada se determinará según los métodos e indicaciones preconizados de la “Instrucción de Hormigón estructural (EHE)” en vigor para la modalidad de “Ensayos de Control Estadístico del Hormigón”.

La toma de muestras, conservación y rotura serán realizadas por el Contratista debiendo este presentar al Director de Obra los resultados mediante Certificado de un laboratorio acreditado. Si la resistencia estimada fuese inferior a la resistencia característica fijada, el Director de Obra procederá a realizar los ensayos de información que juzgue convenientes.

3.6.1.8 Ensayos a realizar con las gravas, las arenas y el agua

Cuando no se aporten datos suficientes de la utilización de los áridos en obras anteriores o cuando por cualquier circunstancia no se haya realizado el examen previo del Director de Obra, deberán realizarse necesariamente todos los ensayos que garanticen las características exigidas en la “Instrucción del Hormigón Estructural (EHE)” y por el presente Pliego de Condiciones.

Hace falta autorización expresa del Director de Obra para eximir de los ensayos.

Si el hormigón es fabricado en planta de hormigón industrial bastará aportar el certificado del tipo de hormigón fabricado, salvo que por el Director de Obra se exija expresamente los ensayos de los componentes del hormigón.

3.7 INSTALACIÓN DE APOYOS

En la instalación de apoyos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

3.7.1. Transporte y Acopio

Respecto al transporte y acopio de los apoyos se atenderá a lo expuesto en el apartado “Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra” del presente Pliego de Condiciones.

Las torres y apoyos se acopiarán con antelación suficiente y en consonancia con el ritmo de montaje e izado, evitando que estén en el campo excesivo tiempo sin ser utilizadas. Los tornillos se acopiarán a medida que se vayan a utilizar.

Las cargas en almacén y descargas en el campo se efectuarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno.

Los accesos que se empleen serán los mismos, siempre que sea posible, que se usaron para las labores de excavación.

Se descargarán las estructuras de tal manera que se haga el menor daño posible a los cultivos existentes. No está permitido el acopio en cunetas de carreteras, caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas y vehículos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitarragon.es/visado/real/validarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

3.7.2. Armado

3.7.1.1 Consideraciones previas

No se podrá realizar modificación alguna en las barras y cartelas (corte de ingleses, taladros, etc.) ni sustitución de materiales. Cualquier modificación, bien sea en cartelas o angulares, deberá ser expresamente autorizada por el Director de Obra. La parte modificada deberá protegerse de la oxidación mediante la aplicación del correspondiente tratamiento de galvanizado con los productos de protección adecuados.

En general no podrán ser utilizados en obra para el montaje de los apoyos sopletes o elementos de soldadura eléctrica u oxiacetilénica.

3.7.1.2 Tornillería

En cada unión se utilizará la tornillería indicada por el fabricante en los planos de montaje.

Los tornillos se limpiarán escrupulosamente antes de usarlos, y su apriete será el suficiente para asegurar el contacto entre las partes unidas. La sección de los tornillos viene determinada por el diámetro de los taladros que atraviesa. La longitud de los tornillos es función de los espesores que se unen, de tal modo que una vez apretados deberán sobresalir de la tuerca al menos dos hilos del vástago fileteado para permitir el graneteado.

Como norma general, los tornillos estarán siempre orientados con la tuerca hacia el exterior de la torre, y en el caso de posición vertical (crucetas y encuadramientos), la tuerca irá hacia arriba y se comprobará exhaustivamente en estos elementos su apriete y posterior graneteado. Se prohíbe expresamente golpear tornillos en su colocación.

Si el contratista observase que los tornillos no son los adecuados lo pondrá inmediatamente en conocimiento del Director de Obra.

3.7.1.3 Herramientas

Para el montaje de apoyos metálicos sólo se utilizará, para el apriete, llaves de tubo y para hacer coincidir los taladros, el punzón de calderero, el cual nunca se utilizará para agrandar los taladros.

Las herramientas y medios mecánicos empleados están correctamente dimensionados y se utilizarán en la forma y con los coeficientes de seguridad para los que han sido diseñados.

3.7.1.4 Montaje de apoyos y crucetas

Las barras de los apoyos metálicos deberán ser comprobadas a pie de obra antes de ser montadas, con objeto de asegurarse que no han sufrido deformaciones y torceduras en el transporte, debiendo procederse a su deshecho y sustitución en el caso de que esto haya ocurrido.

El sistema de montaje dependerá del tipo de apoyo y podrá realizarse de los siguientes modos:

- Armado en el suelo para posteriormente izar la torre completa con grúa o pluma.
- Armado e izado por elementos (barras o cuerpos) de la torre mediante grúa o pluma.

Cuando el armado del apoyo se realice en el suelo, se realizará sobre terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con gatos y calces prismáticos de madera a fin de no producir deformaciones permanentes en barras o tramos.

Tanto en el armado en el suelo, como en el izado por elementos, no se apretarán totalmente las uniones hasta que la torre esté terminada y se compruebe su perfecta ejecución. El apriete será el suficiente para mantener las barras unidas.

En caso de roturas de barras y rasgado de taladros por cualquier causa, se procederá a la sustitución de los elementos deteriorados.

En el caso de chapa se comprobará la perfecta colocación de las crucetas, con arreglo al taladro de los postes.

3.7.3. Izado

No podrán comenzar los trabajos de izado de los apoyos antes de haber transcurrido siete días desde la finalización del hormigonado de los anclajes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?rCSV=RF7UTN7SVXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

El sistema de izado deberá ser el adecuado a cada situación y tipo de apoyo dentro de los habitualmente sancionados por la práctica (con pluma y cabrestantes, con grúas, etc.), evitando causar daños a las cimentaciones y sin someter a las estructuras a esfuerzos para los que no estén diseñadas. En cualquier caso, los apoyos se izarán suspendiéndolos por encima de su centro de gravedad.

Una vez izados los apoyos deberán quedar perfectamente aplomados, salvo aquellos cuya función sea fin de línea o ángulo, a los que se les dará una inclinación de 0.5 a 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores.

En el izado de apoyos con grúa, ésta habrá de tener una longitud de pluma y una carga útil de trabajo suficiente para poder izar el apoyo más desfavorable, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaria. No está permitido izar con grúa aquellos apoyos que, por encontrarse en zonas de viñedos, frutales, huertas, etc., pudiera provocar daño en los cultivos. Los accesos de las grúas serán los mismos que los usados para la obra civil y los acopios.

En todos los casos en que se requiera el arriostrar la estructura o el apoyo con el fin de evitar deformaciones, se realizará por medio de puntales de madera o elementos metálicos preparados.

Para el izado de un apoyo que se encuentre en las proximidades de una línea eléctrica, es preceptiva la comunicación a la empresa propietaria de la línea de esta circunstancia, al objeto de determinar si es necesaria la petición del descargo de la línea, o la conveniencia de tomar otras precauciones especiales. Los posibles defectos que se observen en el galvanizado producidos como consecuencia de las operaciones de montaje e izado, serán subsanados con los productos de protección adecuados.

3.7.4. Apriete y graneteado

Una vez verificado el perfecto montaje de los apoyos se procederá al repaso de los mismos, comprobando que han sido colocados la totalidad de los tornillos y realizando de forma sistemática su apriete final mediante llave dinamométrica y el graneteado de las tuercas y los tornillos (3 granetazos en estrella) con el fin de impedir que se aflojen. Una vez finalizado el graneteado se procederá a proteger el conjunto de la oxidación mediante pintura de galvanizado en frío.

En ningún caso se realizará el graneteado de las torres armadas en el suelo con anterioridad al izado y a su apriete definitivo.

3.8 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES DESNUDOS

3.8.2. Condiciones generales

No podrá realizarse el acopio de las bobinas en zonas inundables o de fácil incendio.

No podrá comenzarse el tendido de los conductores hasta transcurrido un tiempo mínimo de una semana desde la terminación del hormigonado de los apoyos. No obstante, lo anterior, siempre que sea posible, se procurará que el tiempo transcurrido entre la terminación del hormigonado y el comienzo del tendido sea lo mayor posible, siendo lo óptimo que hayan transcurrido 28 días.

Antes del inicio de los trabajos, se revisará cada uno de los apoyos de cada uno de los cantones, comprobándose que en todos se cumplen las condiciones exigidas en los apartados anteriores de este Pliego de Condiciones. No podrán iniciarse los trabajos de tendido si a algún apoyo le faltasen angulares, tornillos sin el apriete final o sin granetear.

3.8.3. Colocación de cadenas de aisladores y poleas

Las cadenas de aisladores, tanto de suspensión como de amarre, tendrán la composición indicada en los planos de montaje del proyecto. En el plano de perfil de la línea se reflejará el tipo de cadena a instalar en cada apoyo. La manipulación de los aisladores y de los herrajes se hará con el mayor cuidado, no desembalándolos hasta el instante de su colocación y comprobándose si han sufrido algún desperfecto, en cuyo caso la pieza deteriorada será devuelta a almacén y sustituida por otra.

Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación de hará de forma que no sufran golpes, ni entre ellas, ni contra superficies duras y de forma que



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SYXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

no experimenten esfuerzos de flexión los vástagos que unen entre sí los elementos de la cadena, que podrían provocar el doblado y rotura de los mismos.

Se cuidará que todas las grupillas de fijación queden bien colocadas y abiertas.

Los tornillos, bulones y pasadores de los herrajes y aisladores una vez montados quedarán mirando hacia la torre.

Para realizar la tarea de tendido de los conductores se colocarán poleas. Serán de aleación de aluminio y su diámetro en el interior de la garganta será, como mínimo 20 veces el del conductor. Cada polea estará montada sobre rodamientos de bolas suficientemente engrasadas y las armaduras no rozarán sobre las poleas de aluminio.

3.8.4. Instalación de protecciones en cruzamientos

Cuando sea preciso efectuar el tendido sobre vías de comunicación (carreteras, autovías, ferrocarriles, caminos, etc.) se establecerán previamente protecciones especiales de carácter provisional que impidan la caída de los conductores sobre las citadas vías de comunicación, permitiendo al mismo tiempo, el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter temporal, deben ser capaces de soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas en el caso de caer algún conductor sobre ellas. Las protecciones que se monten en las proximidades de carreteras o caminos serán balizadas convenientemente.

En todos los cruzamientos de carreteras se dispondrán las señales de tráfico de obras, limitaciones de velocidad, peligro, etc., que el Organismo Oficial competente de carreteras estime oportuno.

En caso de cruce con otras líneas eléctricas de media y alta tensión, también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando se requiera dejar sin tensión una línea para ser cruzada, se solicitará a su propietario con antelación suficiente, y deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales, con el fin de que el tiempo del descargo se reduzca al mínimo. Esta operación se hará de acuerdo con el programa que confeccione el propietario de la línea eléctrica a cruzar.

En cualquier caso, en los cruzamientos (y proximidades) con líneas aéreas eléctricas, se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias.

3.8.5. Tendido de los conductores

En general el tendido de los conductores se realizará mediante dispositivos mecánicos (cabestrante o máquina de tiro y máquina de frenado). Sólo en líneas de pequeña entidad se permitirá el tendido manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Las máquinas de tiro estarán accionadas por un motor autónomo, dispondrán de rebobinadora para los cables piloto y de un dispositivo de parada automática.

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor (de aluminio, plástico, neopreno...), cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del conductor que se vaya a tender.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, antigiratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor. Se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Igualmente será necesario arrollar el conductor utilizando todas las espiras del tambor de frenado.

El emplazamiento de los equipos de tendido y de las bobinas se realizará teniendo en cuenta la longitud de las mismas, el número y la situación de los apoyos de amarre y las prescripciones que señala el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, respecto a la situación de empalmes. Respecto al número y situación de los empalmes se tendrá en cuenta que todos los empalmes se realizarán en los puentes flojos de un apoyo de amarre.

El criterio a seguir es tender bobinas completas y las combinaciones de las mismas a que diera lugar en cada serie particular, incluso su tendido parcial sucesivo o en series discontinuas, a fin de evitar en la medida de lo posible los sobrantes de conductor y la realización de empalmes.

Se podrá tender más de una bobina por fase si se dispone de la suficiente potencia en la máquina de freno. En este caso la unión de ambas bobinas, durante el tendido, se realizará mediante una camisa de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cohitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UN7SVXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

dos puntas o cualquier otro tipo de empalmes provisional. Queda totalmente prohibido el paso de un empalme definitivo por una polea, durante el tendido.

La disposición de las bobinas será tal que el conductor salga por la parte superior y respetando el sentido de giro indicado por el fabricante.

La máquina de freno deberá estar convenientemente anclada al terreno mediante el suficiente número de puntos, de forma que quede asegurada su inmovilidad. Nunca podrán utilizarse los apoyos, cimentaciones o árboles para realizar el anclaje de las mismas.

La tracción de los conductores debe realizarse lo suficientemente alejada del apoyo de tense, de manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea, no sea inferior a 160°, al objeto de evitar, primero, el aplastamiento del cable contra la polea y segundo, la posibilidad de doblar la cruceta.

Dicha tracción será, como mínimo, la necesaria para que, venciendo la resistencia de la máquina de freno, puedan desplegarse los conductores evitando el rozamiento con los obstáculos naturales. Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los conductores de la serie y, como máximo, será del 70% de la necesaria para colocar los conductores a su flecha.

Una vez definida la tracción máxima para una serie, se colocará en ese punto el disparo del dinamómetro de la máquina de tiro.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los conductores en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando se detecte algún daño en el conductor, bien procedente de fábrica o producidos durante el tendido, se comunicará inmediatamente al Director de Obra esta circunstancia, al objeto de determinar la mejor solución.

Deberá comprobarse que en todo momento el conductor desliza suavemente sobre las poleas. También se observará el estado del conductor a medida que vaya saliendo de la bobina con objeto de detectar posibles defectos.

Se tendrá especial cuidado con los conductores que en su composición tengan aleaciones de acero galvanizado al objeto de que no entren en contacto con tierras o materias orgánicas, especialmente en tiempo húmedo.

Antes de proceder al tensado de los conductores deberán ser venteados, en sentido longitudinal de la línea, los apoyos de amarre.

Durante las tareas de tendido será necesario disponer de un sistema adecuado de comunicaciones que permita, en todo momento, paralizar la tracción sobre del conductor si cualquier circunstancia así lo aconsejara. Asimismo, se requerirá un número de personas suficiente para poder ejecutarlos correctamente.

3.8.6. Tensado

Esta operación, posterior a la de tendido, consiste en regular la flecha aproximada de los conductores, previo amarre de los mismos en uno de sus extremos por medio de las cadenas y grapas correspondientes, sin sobrepasar nunca la tensión de flecha. En caso de que la serie esté formada por más de un cantón, la tensión a la que llevará toda la serie será inferior a la menor de todos los cantones.

Las operaciones de tensado podrán realizarse con un cabrestante, tráctel o cualquier otro tipo de maquinaria o útil adecuado, que estará colocado a una distancia horizontal mínima del apoyo de tense, igual a dos veces y media la altura del mismo, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes de entrada y salida del cable piloto a su paso por la polea no sea inferior a 150°. Todas las maniobras se harán con movimientos suaves y nunca se someterán los conductores a sacudidas.

Los conductores deberán permanecer sin engrapar un máximo de 48 horas, colocados en su flecha sobre poleas antes del regulado, al objeto de que se produzca el asentamiento de los conductores.

3.8.6.1. Regulado y medición de flechas

Una vez se haya producido el asentamiento de los conductores, se procederá a la operación de regulado, que consiste en poner los conductores a la flecha indicada en las tablas de tendido para la temperatura del cable en ese momento. Para la determinación de la temperatura se utilizará un termómetro centesimal.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA245303 http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO	
21/6 2024	
Habilitación Profesional	Coleg. 10001 (al servicio de la empresa) LAZARO BARQUIN, PLAR

La operación de regulado se realizará por medio de pull-lifts o trácteles en la cruceta punto de amarre o cabrestante situado en el punto de tiro del conductor.

La medición de las flechas, deberá realizarse con aparatos topográficos de precisión o un dispositivo óptico similar.

El contratista tendrá la responsabilidad de la medición de flechas para la regulación de los conductores, la cual ejecutará con los medios y procedimientos adecuados incluso aportando el personal y vehículos necesarios para si las condiciones del terreno y la situación de los apoyos requiriesen la utilización de taquímetro.

Para la medición de flechas, es conveniente recordar algunos aspectos:

Los conductores deben instalarse de acuerdo con las tablas calculados en la oficina técnica y mediante las cuales se obtienen las magnitudes de las flechas y tensiones horizontales en función de la longitud de los vanos, en el supuesto de que los apoyos estén al mismo nivel. Cuando se trata de medir la flecha del conductor en vanos en que los apoyos están a distinto nivel, ésta se determina de la misma tabla de montaje, pero su valor será el correspondiente a una longitud de vano denominado "vano equivalente". El valor del vano equivalente se determina de la forma siguiente:

Siendo:

- a Distancia horizontal entre apoyos.
- l_i Distancia inclinada entre apoyos.
- d Distancia vertical entre los puntos de sujeción de los conductores en los apoyos (desnivel).

a) Vanos comprendidos entre cadenas de suspensión:

La longitud del vano equivalente viene definida por:

$$l_{\text{vano equivalente}} = \sqrt{a \cdot l_i}$$

Y puede tomarse como valor aproximado:

$$l_{\text{vano equivalente}} = a + \frac{d^2}{4a}$$

Vanos con cadenas de amarre:

La longitud del vano equivalente viene definida por:

$$l_{\text{vano equivalente}} = 2l_i - a$$

Y puede tomarse como valor aproximado:

$$l_{\text{vano equivalente}} = a + \frac{d^2}{a}$$

Una vez determinada la longitud del vano equivalente, de las tablas de flechas y tensiones correspondiente al tipo de conductor usado y de la zona en la que se encuentre la línea, se obtendrá, mediante interpolación, la flecha "f" que le corresponde al vano a regular, (vano de longitud horizontal "a" y longitud inclinada "li").

La medida de la flecha de un vano puede hacerse a simple vista, a través de un antejo o por medio de taquímetro.

La medición de flechas, está basada en la formula siguiente:

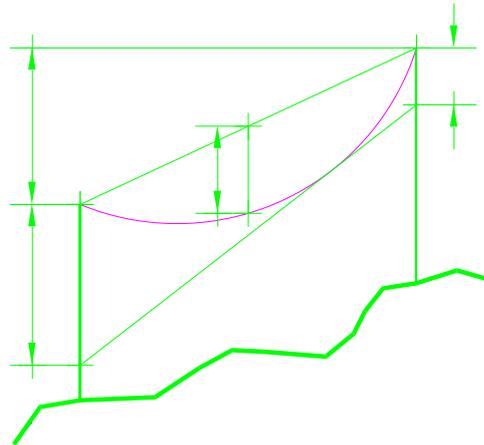


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=ARUTN7SXXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

$$f = \left(\frac{\sqrt{h} + \sqrt{m}}{2} \right)^2$$

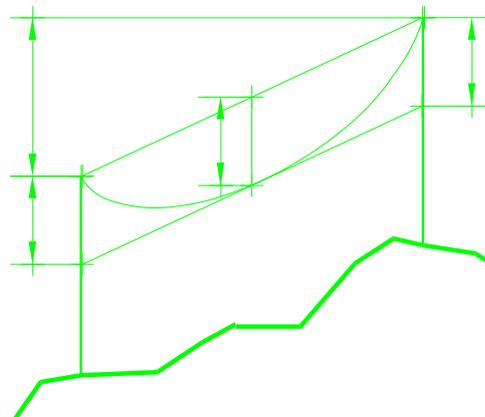


Siendo:

- F Flecha que queremos dar
- h Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto desde el cual se dirige la visual tangente al conductor, tal y como se indica en la figura anterior.
- m Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto donde se dirige la visual.

En aquellos casos en que sea posible, la forma de proceder será la siguiente:
 Se pondrán las tablillas a una distancia del punto de sujeción del conductor igual a la longitud de la flecha correspondiente a un vano de longitud igual al del vano equivalente.
 En efecto, cuando

$$n = m = J$$



obtenemos

$$\left(\frac{\sqrt{h} + \sqrt{m}}{2}\right)^2 = \frac{(\sqrt{f})^2 + (\sqrt{f})^2 + 2\sqrt{f}\sqrt{f}}{4} = \frac{4f}{4} = f$$

Cuando por la disposición de los apoyos o del terreno no sea factible efectuar la medición de la flecha como se ha indicado anteriormente, será preciso efectuar dicha medición mediante el uso del taquímetro.

Según que nos interese medir la flecha desde el apoyo cuyo punto de cogida del cable esté situado a mayor altura o desde el de menor, tendremos que utilizar una u otra fórmula. Desarrollamos los dos casos.

Desde el apoyo cuyo punto de cogida del cable se encuentra a mayor altura:

En este caso,

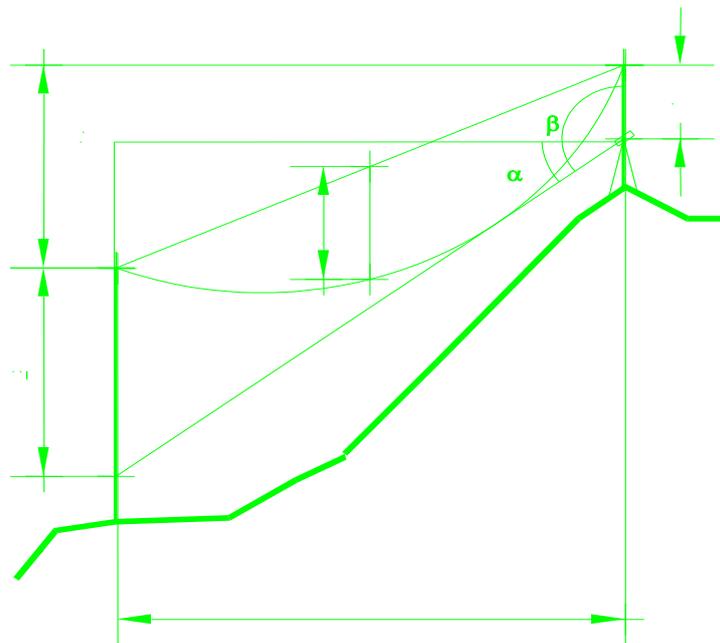
$$f = \left(\frac{\sqrt{h} + \sqrt{m}}{2}\right)^2; \text{ como } \tan \alpha = \frac{AB}{a} = \frac{m + d - h}{a}; m = h - d + a \tan \alpha$$

$$f = \left[\frac{\sqrt{h} + \sqrt{h - d + a \tan \alpha}}{2}\right]^2; \sqrt{f} = \frac{\sqrt{h - d + a \tan \alpha}}{2}; 2\sqrt{f} - \sqrt{h} = \sqrt{h - d + a \tan \alpha}$$

$$(2\sqrt{f} - \sqrt{h})^2 = h - d + a \tan \alpha; \tan \alpha = \frac{(2\sqrt{f} - \sqrt{h})^2 - h + d}{a}$$

$$\alpha = \arctan \left[\frac{(2\sqrt{f} - \sqrt{h})^2 - h + d}{a} \right]$$

El ángulo β a marcar, con taquímetros cuyo origen de ángulos esté en la vertical ascendente, será:



$$\beta = \alpha + 100 \text{ (cuidando el poner el valor de } \alpha \text{ con el signo obtenido)}$$

Desde el apoyo cuyo punto de cogida del cable se encuentra a menor altura:

En este caso,

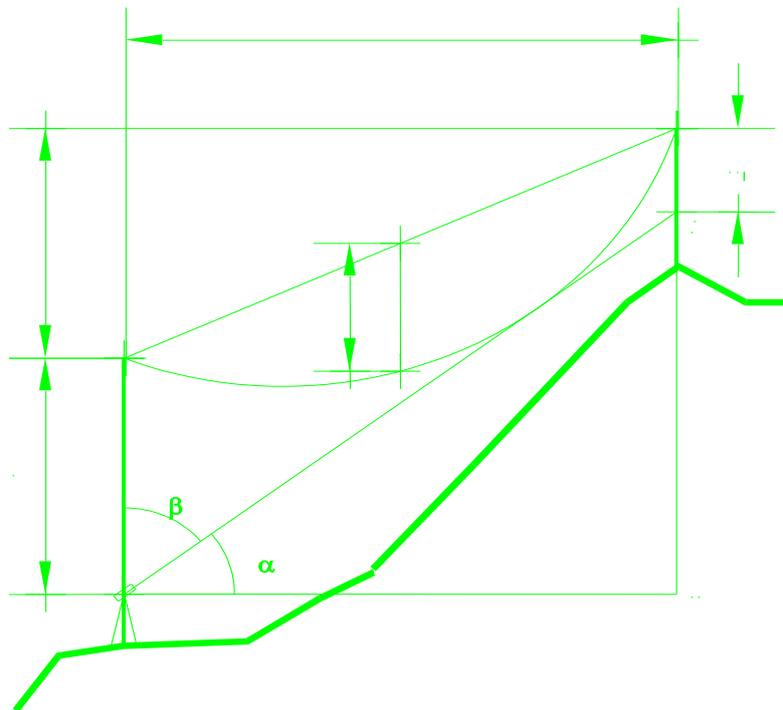
$$f = \left(\frac{\sqrt{h} + \sqrt{m}}{2} \right)^2; \text{ como } \tan \alpha = \frac{AB}{a} = \frac{d + h - m}{a}; \quad m = d + h - a \tan \alpha$$

$$f = \left[\frac{\sqrt{h} + \sqrt{d + h - a \tan \alpha}}{2} \right]^2; \quad \sqrt{f} = \frac{\sqrt{d + h - a \tan \alpha}}{2}; \quad 2\sqrt{f} - \sqrt{h} = \sqrt{d + h - a \tan \alpha}$$

$$(2\sqrt{f} - \sqrt{h})^2 = d + h - a \tan \alpha; \quad \tan \alpha = \left(\frac{d + h - (2\sqrt{f} - \sqrt{h})^2}{a} \right)$$

$$\alpha = \arctan \left(\frac{d + h - (2\sqrt{f} - \sqrt{h})^2}{a} \right)$$

El ángulo β a marcar con taquímetros cuyo origen de ángulos, esté en la vertical ascendente será:
 $\beta = \alpha - 100$ (cuidando el poner el valor de α con el signo obtenido)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
http://cogitaragon.es/visado_ned/validarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXUJWOGKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

3.8.6.2. Engrapado de los conductores

En las operaciones de engrapado se evitará el uso de herramientas que pudieran dañar los conductores. Las cadenas de suspensión se aplomarán perfectamente antes de proceder al engrapado. En el caso de que al engrapar sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta, se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se puede hacer mediante cuerdas que no dañen al cable.

Se tendrá especial cuidado en los apoyos de amarre en el correcto montaje de los puentes flojos, comprobando la distancia del conductor a masa, especialmente si el apoyo es de ángulo.

3.9 TALA Y PODA DE ARBOLADO

Cuando sea preciso, se procederá a la tala y poda del arbolado colindante con la servidumbre de la LAMT de acuerdo la ICT-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Previamente a realizar las tareas de tala y poda se recabarán los permisos pertinentes.

3.10 PLACAS DE RIESGO ELÉCTRICO Y NUMERACIÓN DE LOS APOYOS

En cada apoyo se colocará una placa normalizada de "riesgo eléctrico", utilizando alguna de las soluciones constructivas previstas no pudiéndose taladrar el montante del apoyo. Igualmente se numerará el apoyo y se codificarán los apoyos con seccionamiento.

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
 LAZARO BARQUIN, PILAR

Documento 3
PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
LAZARO BARQUIN, PILAR

1. PRESUPUESTO BASE

PROYECTO

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN					
código DGA	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ARA.500	UD	JORNADA EQ TET HASTA 36 KV(3 PERSONAS)	12,00	1.300,70	15.608,38
ARA.355	UD	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D	60,00	16,11	966,41
ARA.343	KG	MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	49.593,76	2,20	109.216,7
ARA.344	KG	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)	28.246,88	2,45	69.204,86
ARA.345	KG	MONTAJE ARMADO TRIANGULAR (POR KG)	388,00	1,71	664,58
ARA.346	KG	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)	7.592,00	0,98	7.440,16
ARA.352	UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	60,00	145,35	8.720,82
ARA.480	UD	UD COL BALIZA PROTEC AVIFAUNA (<50 UDS)	50,00	63,62	3.181,00
ARA.480	UD	UD COL BALIZA PROTEC AVIFAUNA (200>U>50)	150,00	59,46	8.919,00
ARA.480	UD	UD COL BALIZA PROTEC AVIFAUNA (>200 UDS)	1.180,00	57,50	67.850,00
ARA.416	M	DESMONTAJE FASE HASTA 56 INCLUSIVE	18.261,00	1,143	20.878,41
ARA.417	M	DESMONTAJE FASE SUP. 56 E INF.180	15.051,00	1,306	19.666,64
ARA.413	UD	DESMONTAJE POSTE DE MADERA MT	106,00	116,23	12.320,24
ARA.412	UD	DESMONTAJE POSTE HORMIGON MT	7,00	406,92	2.848,46
ARA.414	KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	19.147,44	0,98	18.764,49
ARA.419	UD	TRATAMIENTO DE APOYOS DE HORMIGON	7,00	102,04	714,26
ARA.422	UD	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	194,00	86,49	16.779,32
ARA.424	UD	POLIM COMPL.FASE CENTRAL <180	16,00	22,73	363,62
ARA.426	UD	CONJUNTO POLIM.SUSPENSION <180	6,00	68,40	410,39
ARA.452	UD	0300012 PROT AVIF FORRO CONDUCTOR ≤ 18mm	75,00	41,70	3.127,59
ARA.460	UD	0300028 PROT AVIF KIT SECC UNIPOLARES	6,00	121,13	726,79
ARA.453	UD	0300029 PROT AVIF KIT AIS BORNAS PARARR	9,00	33,76	303,82
ARA.462	UD	0300030 PROT AVIF KIT AIS TERMINACIONES	15,00	31,55	473,25
ARA.454	UD	0300034 PROT AVIF KIT AIS BASE CORCC FUS	6,00	121,13	726,79
ARA.467	UD	6707351 PROT AVIF KIT AIS SUSP GS1-GS2	3,00	142,98	428,93
ARA.468	UD	6707352 PROT AVIF KIT AIS AMARRE GA1-GA2	3,00	206,96	620,88
ARA.465	UD	0300040 PROT AVIF KIT AIS PASAT MT TRAF0	3,00	38,83	116,50
ARA.420	UD	DESM/COLOC AISLADOR RIGIDO/CADENA AP EX	681,00	17,37	11.831,10
ARA.421	UD	DISP CONT AISLADORES VIDRIO/PORCEL MT/BT	681,00	0,24	166,64
ARA.450	UD	FORRADO AVIFAUNA APOYO	13,00	203,58	2.646,59
ARA.451	UD	FORRADO AVIFAUNA APOYO SINGULAR	6,00	407,17	2.443,00
ARA.431	M	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	11.755,00	5,87	69.001,85
ARA.409	UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO≤=4500daN	94,00	43,79	4.116,26
ARA.402	UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA AóB APOYO>4500daN	56,00	47,91	2.682,69
ARA.398	UD	SEMICRUCETA 1,75m ZONA A o B APOYO<4500d	61,00	47,73	2.911,46
ARA.399	UD	SEMICRUCETA 1,75m ZONA A o B APOYO>4500d	28,00	78,25	2.190,89
ARA.403	UD	SEMICRUCETA 2m ZONA A B APOYO≤=4500daN	2,00	57,46	114,92
ARA.366	UD	APOYO METÁLICO C 2000 16 ZONA A # B	3,00	909,03	2.727,09
ARA.367	UD	APOYO METÁLICO C 2000 18 ZONA A # B	15,00	1.061,44	15.921,55
ARA.368	UD	APOYO METÁLICO C 2000 20 ZONA A # B	11,00	1.204,18	13.246,00
ARA.369	UD	APOYO METÁLICO C 2000 22 ZONA A # B	3,00	1.358,72	4.076,16
ARA.376	UD	APOYO METÁLICO C 4500 16 ZONA A ó B	3,00	1.548,39	4.645,17
ARA.377	UD	APOYO METÁLICO C 4500 18 ZONA A ó B	3,00	1.842,78	5.528,33
ARA.378	UD	APOYO METÁLICO C 4500 20 ZONA A ó B	3,00	2.085,85	6.257,56
ARA.379	UD	APOYO METÁLICO C 4500 22 ZONA A ó B	3,00	2.314,00	6.942,01
ARA.382	UD	APOYO METÁLICO C 7000 18 ZONA A ó B	5,00	2.119,52	10.597,61

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN					
código DGA	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ARA.389	UD	APOYO METÁLICO C 7000 20 ZONA A ó B	5,00	2.520,39	12.601,95
ARA.390	UD	APOYO METÁLICO C 7000 22 ZONA A ó B	3,00	2.802,44	8.407,32
ARA.391	UD	APOYO METÁLICO C 7000 24 ZONA A ó B	1,00	3.281,75	3.281,75
ARA.480	UD	PÓRTICO VERTICAL	2,00	1.350,00	2.700,00
ARA.480	UD	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2	120,00	8,66	1.038,74
ARA.428	UD	AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150	582,00	25,94	15.099,06
ARA.429	UD	AISLADOR POLIM. CS70EB 170/900-555	34,00	14,77	502,08
ARA.442	UD	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)	36.502,95	2,38	86.877,02
ARA.480	UD	RETENSAR VANO EXISTENTE MT	7,00	148,04	1.036,28
ARA.468	UD	6707352 PROT AVIF KIT AIS AMARRE GA1-GA2	57,00	206,96	11.796,72
TOTAL PARCIAL LAMT					702.430,16 €
ARA.480	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS			1.318,32
TOTAL PRESUPUESTO					703.748,48 €

MODIFICADO A PROYECTO

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN					
código DGA	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ARA.355	UD	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D	1,00	16,11	16,11
ARA.343	KG	MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	1.396,00	2,20	3.074,31
ARA.346	KG	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)	130,00	0,98	127,40
ARA.352	UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	1,00	145,35	145,35
ARA.422	UD	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	4,00	86,49	345,97
ARA.409	UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	4,00	43,79	175,16
ARA.398	UD	SEMICRUCETA 1,75m ZONA A o B APOYO<4500d	2,00	47,73	95,46
ARA.377	UD	APOYO METÁLICO C 4500 18 ZONA A ó B	1,00	1.842,78	1.842,78
ARA.480	UD	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2	2,00	8,66	17,31
ARA.428	UD	AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150	12,00	25,94	311,32
TOTAL PRESUPUESTO					6.151,16 €



INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 Nº 1/6 2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LIZARRO BARQUIN, PILAR

2. PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL	
Denominación	Importe (€)
SUMA TOTAL PRESUPUESTO PROYECTO	703.748,48
(ARA.519 ARA.520 ARA.521 ARA.522 ARA.530 ARA.532 ARA.533 ARA.534 ARA.535 ARA.536 ARA.537) GASTOS PROYECTO, CFO Y COORDINACIÓN	1.300,00
(ARA.529 ARA.55 ARA.558 ARA.559 ARA.560 ARA.562 ARA.568 ARA.569) TRAMITACIÓN	350,00
SUMA PRESUPUESTO MODIFICADO A PROYECTO	6.151,16
Total	711.549,63 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **“SETECIENTOS ONCE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS”**

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r7c5v=r7UTN7SVXXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

3. PRESUPUESTO PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO DE OLVENA

AYUNTAMIENTO DE OLVENA					
código DGA	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ARA.344	KG	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)	1775,25	2,45	4.349,36
ARA.352	UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	1,00	145,35	145,35
ARA.414	KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	2015,52	0,98	1.975,21
ARA.480	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	39,55	39,55
Total					6.509,47

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 EcoinTEGRAL Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISA: VIZA245303
<http://coficialaragon.es/validador/validadorCSV.aspx?rCSV=RTN7SVXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

4. PRESUPUESTO PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO DE ESTADA

AYUNTAMIENTO DE ESTADA					
código DGA	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ARA.343	KG	MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	42962,70	2,20	94.613,64
ARA.344	KG	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)	26471,63	2,45	64.855,49
ARA.352	UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	52,00	145,35	7.558,05
ARA.413	UD	DESMONTAJE POSTE DE MADERA MT	90,00	116,23	10.460,58
ARA.412	UD	DESMONTAJE POSTE HORMIGON MT	5,00	406,92	2.034,60
ARA.414	KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	16628,04	0,98	16.295,48
ARA.480	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	856,91	856,91
Total					196.674,76

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón

COGITIAR

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos

VISADO : VIZAR 5303

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

5. PRESUPUESTO PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO DE ESTADILLA

AYUNTAMIENTO DE ESTADILLA					
código DGA	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ARA.343	KG	MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	8027,06	2,20	17.677,43
ARA.352	UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	8,00	145,35	1.162,78
ARA.413	UD	DESMONTAJE POSTE DE MADERA MT	16,00	116,23	1.859,68
ARA.412	UD	DESMONTAJE POSTE HORMIGON MT	2,00	406,92	813,85
ARA.414	KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	503,88	0,98	493,80
ARA.480	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	421,86	421,86
Total					22.429,36

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
 El Ingeniero Eléctrico
 Al servicio de la empresa
 EcoinTEGRAL Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 10001
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: 22/245303
 URL: https://www.cogitiar.es/visado/visado.asp?CSV=FRUTIN7SXUJWOGKO

21/6
2024

Habilitación Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR
 Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)

Documento 4

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA245303 http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=R7UTN7SYXU9WOGKO	21/6 2024	Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa) Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR
---	--------------	--

1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1 OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra:

ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607 y que consiste en lo siguiente:

- Sustitución de armados para cumplir con las distancias marcadas por el RD 1432/2008.
- Cambio de cadenas de aisladores para cumplir con el RD 1432/2008.
- Forrados de conductores, grapas y terminales para cumplimiento del RD 1432/2008.

1.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Seguindo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

1.4 ACTIVIDADES BÁSICAS

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

1.4.1 Tendido de línea aérea (L.A.)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Excavaciones para cimientos de apoyos para líneas aéreas.
- Hormigonado de cimientos.
- Izado y montaje de postes de celosía.
- Montaje de hierros y aisladores en apoyos.
- Tendido de conductores sobre los apoyos.
- Realización de conexiones en líneas aéreas.
- Montaje de equipos de maniobra y protección.
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SVXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

1.4.2 Tendido de cable subterráneo (LSMT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Apertura y acondicionamiento de zanjas para el tendido de cables.
- Tendido de cables subterráneos por canalizaciones nuevas y existentes.
- Realización de conexiones de cables subterráneos con la aparamenta eléctrica.
- Reposición de tierras, cierre de zanjas, compactación del terreno y reposición del pavimento.
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red.
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- Empalme de nuevas líneas con redes existentes.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

1.5.1 Riesgos laborales

	L.A.
- Caídas de personal al mismo nivel	X
Por deficiencias del suelo	X
Por pisar o tropezar con objetos	X
Por malas condiciones atmosféricas	X
Por existencia de vertidos o líquidos	X
- Caídas de personal a diferente nivel	X
Por desniveles, zanjas o taludes	X
Por agujeros	X
Desde escaleras, portátiles o fijos	X
Desde andamio	
Desde techos o muros	
Desde apoyos	X
Desde árboles	
- Caídas de objetos	X
Por manipulación manual	X
Por manipulación con aparatos elevadores	X
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas	X
Apoyos	X
Elementos de montaje fijos	X

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA245303

http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SYXU9W0GKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

	L.A.
- Choques y golpes	X
Contra objetos fijos y móviles	X
- Atrapamientos	X
Con herramientas	X
Por maquinaria o mecanismos en movimiento	X
Por objetos	X
- Cortes	X
Con herramientas	X
Con máquinas	X
Con objetos	X
- Proyecciones	X
Por partículas sólidas	X
Por líquidos	X
- Contactos térmicos	X
Con fluidos	X
Con focos de calor	X
Con proyecciones	X
- Contactos químicos	X
Con sustancias corrosivas	
Con sustancias irritantes	X
Con sustancias químicas	
- Contactos eléctricos	X
Directos	X
Indirectos	X
Descargas eléctricas	X
- Arco eléctrico	X
Por contacto directo	X
Por proyección	X
Por explosión en corriente continua	X
- Manipulación de cargas o herramientas	X
Para desplazarse, levantar o sostener cargas	X



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
http://cogitaragon.es/visado_novi/validarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SYXU9WOGKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

	L.A.
Para utilizar herramientas	X
Por movimientos repentinos	X
- Riesgos derivados del tráfico	X
Choque entre vehículos y contra objetos fijos	X
Atropellos	X
Fallos mecánicos y tumbada de vehículos	X
- Explosiones	
Por atmósferas explosivas	
Por elementos de presión	
Por voladuras o material explosivo	
- Agresión de animales	
Insectos	
Reptiles	
Perros y gatos	
Otros	
- Ruidos	X
Por exposición	X
- Vibraciones	X
Por exposición	X
- Ventilación	X
Por ventilación insuficiente	X
Por atmósferas bajas en oxígeno	X
- Iluminación	X
Para iluminación ambiental insuficiente	X
Por deslumbramientos y reflejos	X
- Condiciones térmicas	
Por exposición a temperaturas extremas	
Por cambios repentino en la temperatura	
Por estrés térmico	


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA245303 http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJ9W0GKO
21/6 2024
Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa) Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

1.5.2 Riesgos y daños a terceros

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente
- Por la existencia de tuberías de gas o de agua

L.A.
X

1.6 MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

1.6.1 Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo

- Se mantendrá el orden y la higiene en la zona de trabajo.
- Se acondicionarán pasos para peatones.
- Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
 - Sólo podrá subir un operario.
 - Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base.
 - La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plano al que se quiere acceder.
 - Las escaleras de más de 12 m se atarán por sus dos extremos.
 - Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa.
 - Si se trabaja por encima de 2 m utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo distinto de la escala.
- Se evitará trabajar a diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspendidas.
- La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo.
- Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SVXXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Se evitará el almacenamiento de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.
- Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y tomas de tierra.
- Se utilizarán transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal deberá haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que deba realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga deberá haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados para transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al corriente de la ITV.
- Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- Se colocarán válvulas antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de trabajo.
- El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por lo que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.
- Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
- Para la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
 - Procedimiento de trabajo específico.
 - Material de seguridad colectivo que se necesite.
 - Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

1.6.2 Prevención de riesgos laborales a nivel individual

El personal de obra debe disponer, con carácter general, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiendo de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada para el tipo de trabajo que se realice.
- Impermeable.
- Calzado de seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://coGITARagon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RT/UTN7/SXXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Botas de agua.
- Trepadora y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección para golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilería, etc.
- Gafas de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - Arco eléctrico.
 - Soldaduras y oxicorte.
 - Proyección de partículas sólidas.
 - Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones para protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante trabajos con ambiente polvoriento.
- Equipos autónomos de respiración.
- Productos repelentes de insectos.
- Aparatos asusta-perros.
- Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.

1.6.3 Prevención de riesgos de daños a terceros

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

1.7 NORMATIVA APLICABLE

En el proceso de ejecución de los trabajos deberán observarse las normas y reglamentos de seguridad vigentes. A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de la normativa aplicable:

- Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los Trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 337/2014, 9 Mayo), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXVU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Real Decreto 485/1997, de 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 dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en las obras de construcción.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Julio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la 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 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Decreto 399/2004, de 5 de octubre de 2004, por el que se crea el registro de delegados y delegadas de prevención y el registro de comités de seguridad y salud, y se regula el depósito de las comunicaciones de designación de delegados y delegadas de prevención y constitución de los comités de seguridad y salud.
- 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- 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.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Convenios colectivos.
- Ordenanzas municipales.
- Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

Zaragoza, Junio 2024



Pilar Lázaro Barquín
El Ingeniero Eléctrico
Al servicio de la empresa
Ecointegral Ingeniería, S.L.
Colegiado nº 10001
del Colegio Oficial de Graduados en
Ingeniería de la Rama Industrial,
Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Documento 5

PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=R7UTN7SYXU9WOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg: 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

INDICE

01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
02.01. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.1)
02.02. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.2)
02.03. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.3)
02.04. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.4)
02.05. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.5)
02.06. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.6)
02.07. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.7)
02.08. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.8)
02.09. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.9)
02.10. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.10)
02.11. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.11)
02.12. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.12)
02.13. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO A DESMANTELAR (P.13)
03.01. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.1)
03.02. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.2)
03.03. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.3)
03.04. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.4)
03.05. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.5)
03.06. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.6)
03.07. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.7)
03.08. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.8)
03.09. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.9)
03.10. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.10)
03.11. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.11)
03.12. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.12)
03.13. PLANO PLANTA GENERAL. ESTADO Y ACTUACIONES PREVISTAS (P.13)
04.01. PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO 1
04.02. PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO 2
05.01. CRUZAMIENTOS CON VIAS PECUARIAS
05.02. CRUZAMIENTO CON DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA
05.03. CRUZAMIENTO CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA EL EBRO
05.04. CRUZAMIENTO CON MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA
05.05. CRUZAMIENTO Y PARALELISMOS CON CARRETERA N-123
05.06. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON COMUNIDAD DE REGANTES. CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
05.07. CRUZAMIENTO CON EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.
05.08. CRUZAMIENTOS CON RES ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.
05.09. CRUZAMIENTOS DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
06. DETALLES CIMENTACIONES
07. DETALLES CADENAS DE AMARRE Y SUSPENSIÓN



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SXXUWOGKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

- 08. DETALLES PUESTA A TIERRA APOYOS NO FRECUENTADOS
- 09. DETALLES BALIZAS SALVAPÁJAROS
- 10. APLICACIÓN RD1432/2008. PROVINCIA DE HUESCA
- 11. DETALLE PÓRTICO

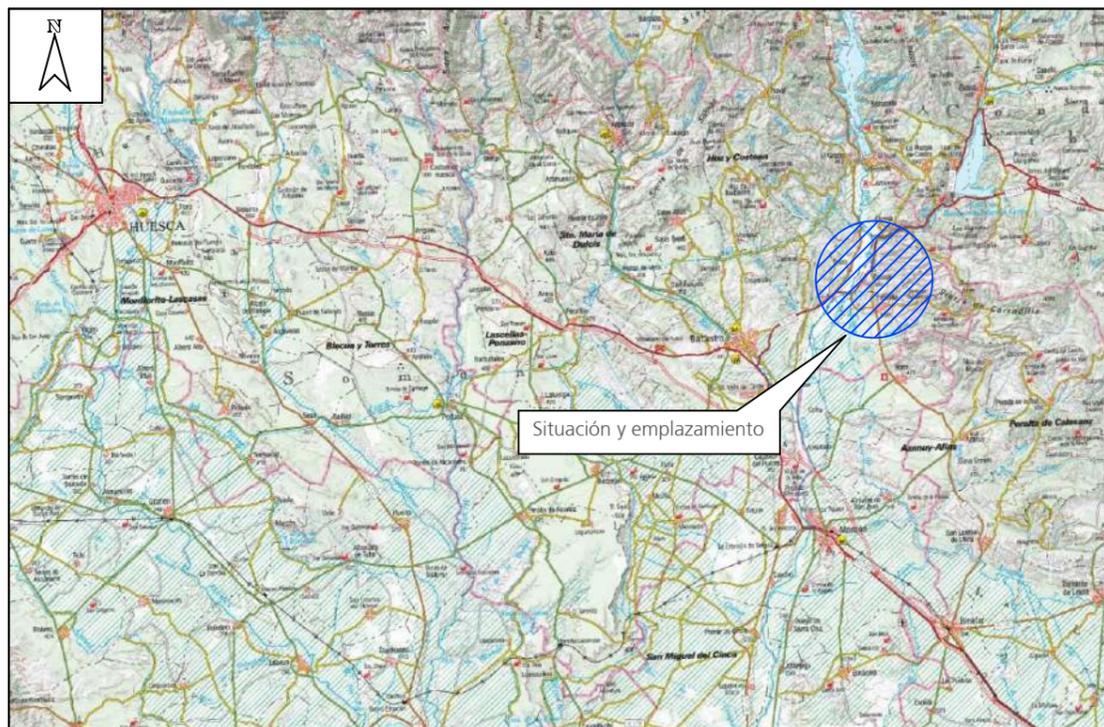
SOLUCIONES AVIFAUNA

- 12_1.1. DISPOSICIÓN DE AISLADORES POLIMÉRICOS EN ARMADO TIPO TRESBOLILLO
- 12_1.2. ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO TRESBOLILLO
- 12_2.1. DISPOSICIÓN DE AISLADORES-AMARRE. EN ARMADO TIPO BÓVEDA
- 12_2.2. ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO BÓVEDA
- 12_3.1. ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO DOBLE CIRCUITO
- 12_3.2. ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO DOBLE CIRCUITO
- 12_3.3. ARMADOS EN DOBLE CIRCUITO
- 12_3.4. ARMADOS EN DOBLE CIRCUITO
- 12_3.5. ARMADOS EN DOBLE CIRCUITO
- 12_4.1. ARMADO RECTO EN AMARRE
- 12_4.2. ARMADO TRIANGULAR DE AMARRE CON FAROLILLO LATERAL
- 12_4.3. ARMADO TRIANGULAR CON DERIVACIÓN
- 12_5. DETALLE APOYO E INSTALACIÓN DE TELEMANDO
- 12_6. APARAMENTA FUSIBLES
- 12_7. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE
- 12_8. APOYOS AISLAMIENTO RÍGIDO
- 12_9. OTROS APOYOS
- 12_10.1. DETALLE DE CUBREGRAPAS DE LAS CADENAS DE AISLADORES
- 12_10.2. DETALLE DE AISLAMIENTO DE FUSIBLES XS
- 12_10.3. DETALLE DE AISLAMIENTO DE SECCIONADOR III + DERIVACIÓN
- 12_10.4. DETALLE DE AISLAMIENTO DE CONVERSIÓN A/S
- 12_10.5. DETALLE DE AISLAMIENTO DE CTI + XS


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> VISADO : VIZA245303 <small>http://cohitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SXUJWOGKO</small>
21/6 2024
<small>Habilitación Profesional Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)</small> LAZARO BARQUIN, PILAR

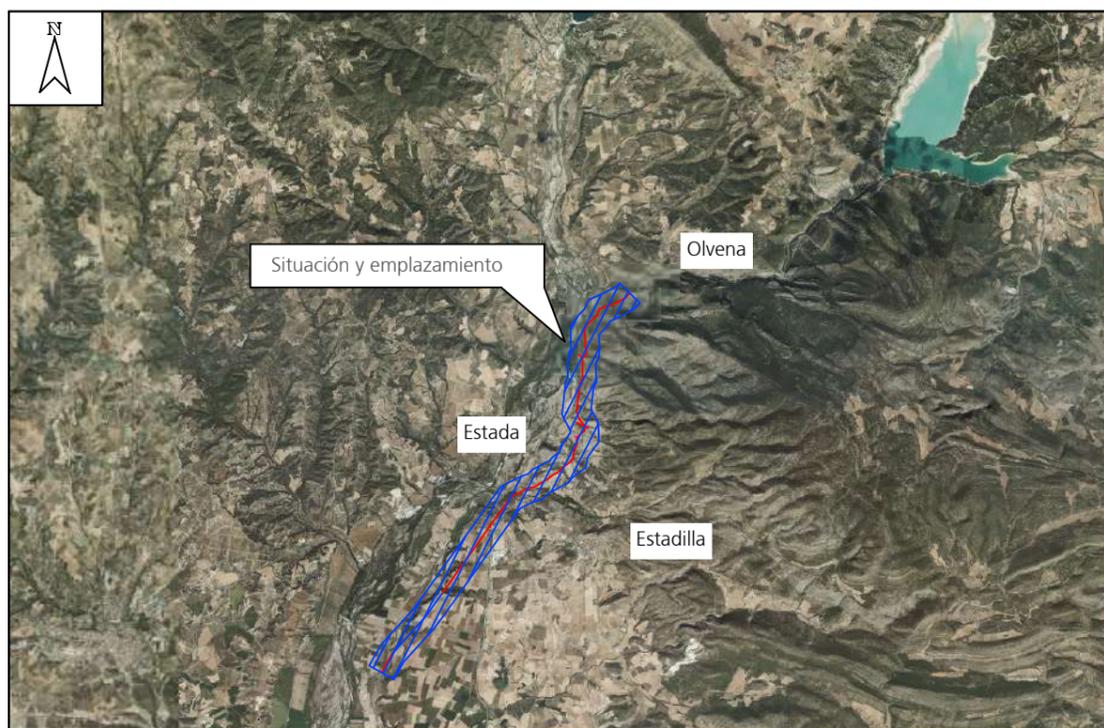
Plano de situación general

Sin escala



Plano de situación instalación

Sin escala



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colegiaragon.es/visado/>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano Emplazamiento

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 01
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



CCGIAR
 COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

21/6
 2024
 Habilitación Colep 11001 (Asociación de empresas)
 Profesional: LÁZARO BARQUÍN LÁZARO

LEYENDA:

-  L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
-  L.A.M.T a dismantlar
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a dismantlar
-  Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado a dismantlar (P.1)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.





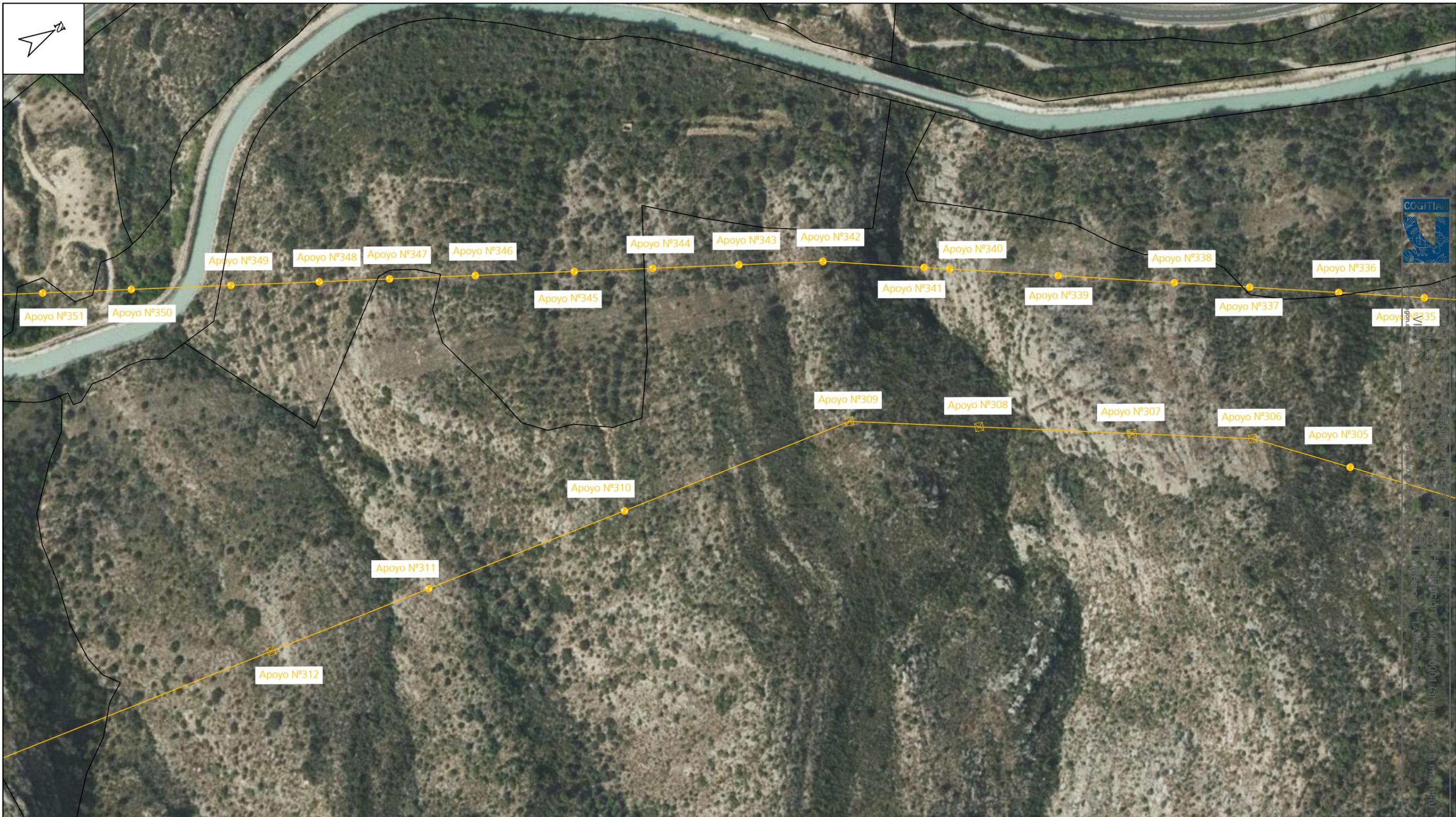
Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.01

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

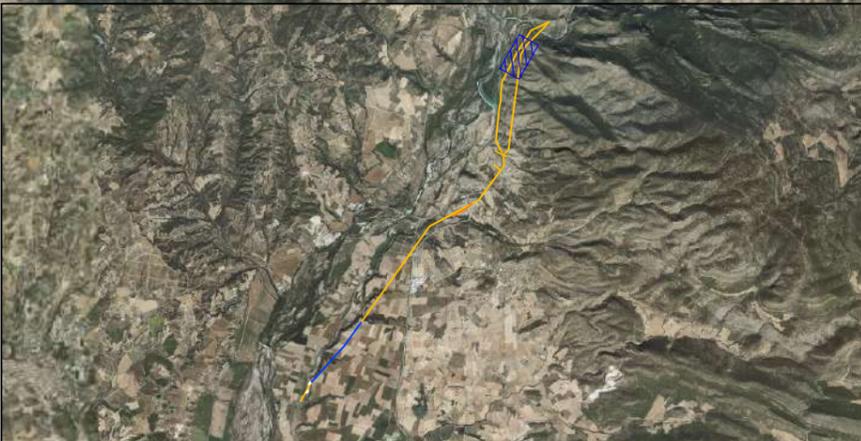
FECHA: Junio 2024



CCGITAL
 Ingeniería y Arquitectura
 Calle 10001 (al sur del río)
 Medellín, Colombia
 Teléfono: +57 310 450 4500
 Email: info@ccgital.com
 Web: www.ccgital.com

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2"
25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_067

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado a dismantlar (P.2)

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Signature)
 Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.02
 ESCALA: 1:2000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2"
25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a dismantlar (P.3)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

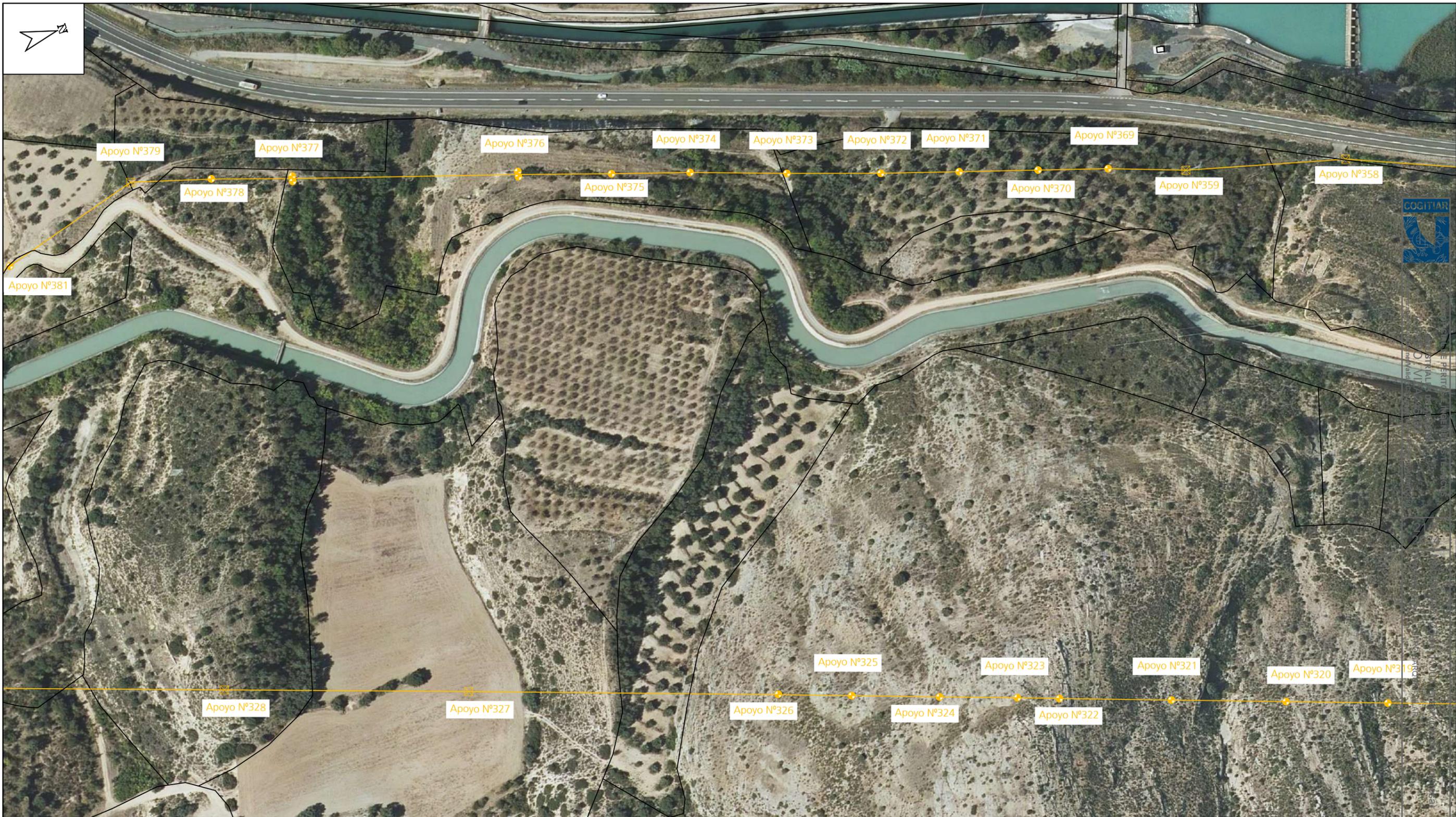
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.03

ESCALA: 1:2000

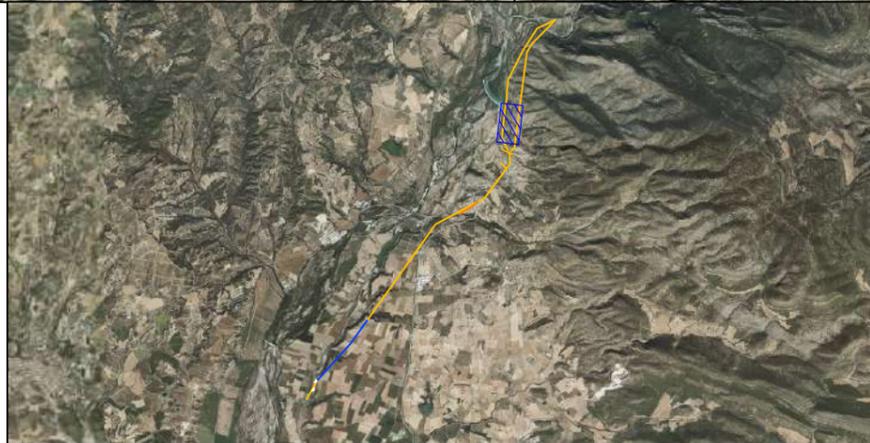
VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



LEYENDA:

	L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
	L.A.M.T a dismantlar
	Apoyo metálico de celosía existente
	Apoyo metálico de celosía a dismantlar
	Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a dismantlar (P.4)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral

PLANO N°: 02.04
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001



LEYENDA:

-  L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
-  L.A.M.T a dismantlar
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a dismantlar
-  Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a dismantlar (P.5)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



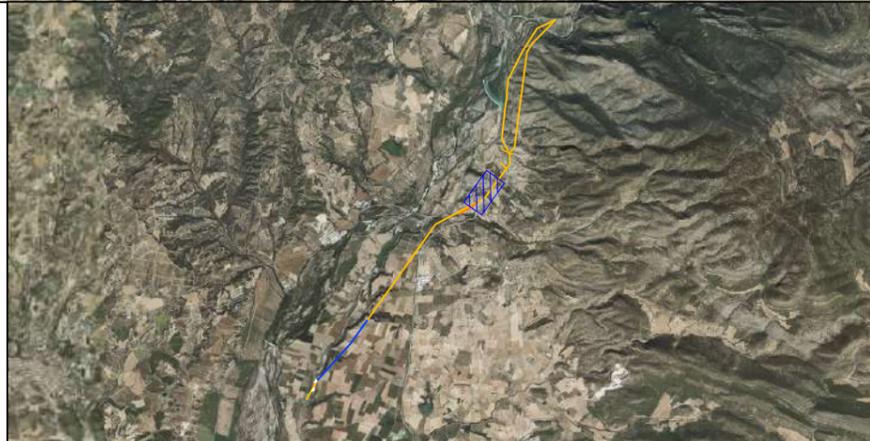

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.05
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a dismantlar (P.6)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Signature)
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 02.06

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



COLEGIO PROFESIONAL DE INGENIEROS EN ELECTRICIDAD DE ESPAÑA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTABRIA
 M.S. BO. VIZ. RA. 2803
 C/Alfonso de Ercilla, 12. 49002 BILBAO (Vizcaya)
 T. 94 422 10 00
 F. 94 422 10 01
 E. info@colingen.es
 21/6
 2024
 Habilitación Colegiada en el servicio de la empresa
 Profesional Lázaro Barquín

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado a dismantlar (P.7)

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



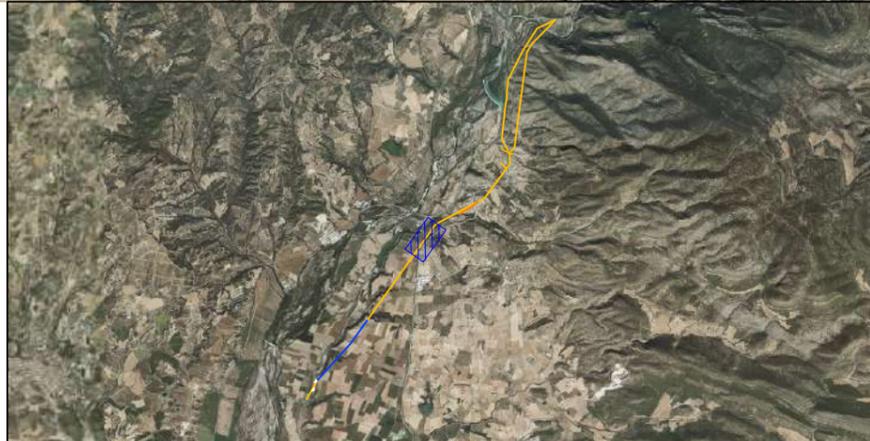
(Signature)
 Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.07
 ESCALA: 1:2000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊙ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado a dismantlar (P.8)

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.08

ESCALA: 1:2000

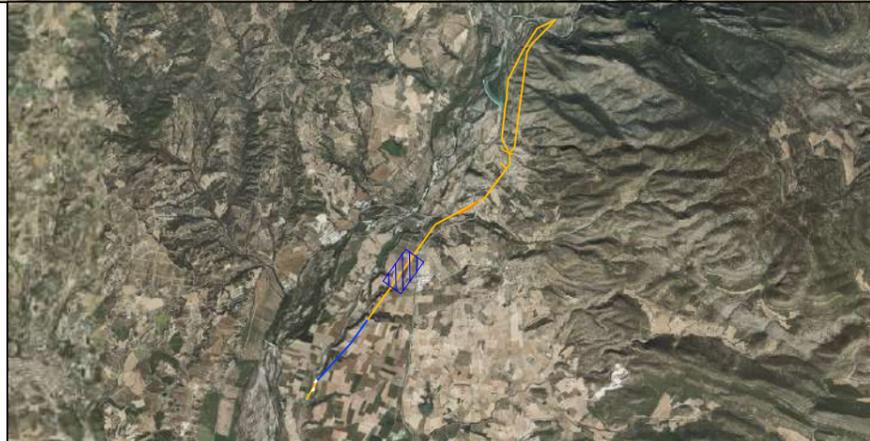
VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a dismantlar (P.9)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.09

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

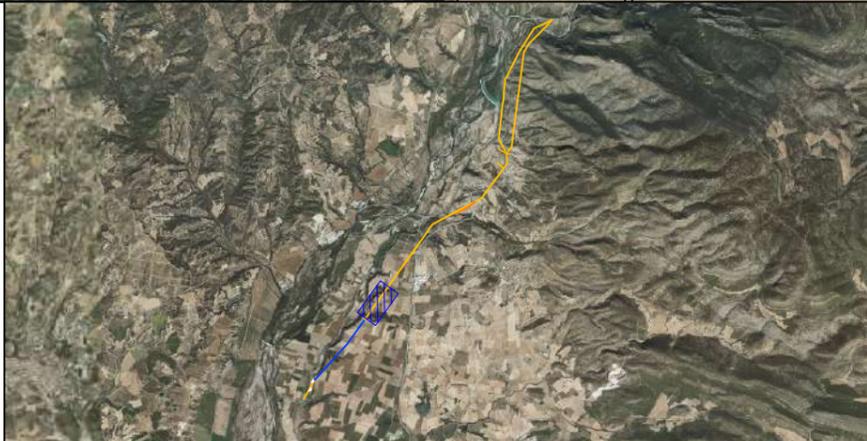
FECHA: Junio 2024

Elaboración: C. Lázaro Barquín
 Revisión: C. Lázaro Barquín
 Aprobación: C. Lázaro Barquín
 Fecha: Junio 2024



LEYENDA:

-  L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
-  L.A.M.T a dismantlar
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a dismantlar
-  Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a dismantlar (P.10)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.10

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



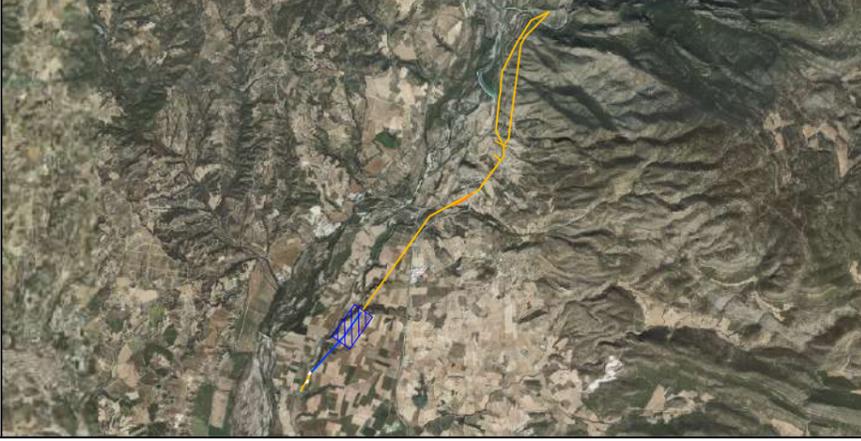
COGITAR
 INGENIEROS DE SISTEMAS
 INDUSTRIALES DE PIRINEOS
 VISADO: VIZA24418
 Colección de planos de la obra
 Profesional: Lázaro Barquin
 Colección de planos de la obra
 Colección de planos de la obra



COL. EGIO OFICIAL Nº 1001 (Autónoma) de la empresa
 INGENIERO EN ARAGÓN Nº 1001 (Autónoma)
 21/6 2024
 Habilitación Coleg. 1001 (Autónoma) de la empresa
 Profesional LAZARO BARQUIN

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado a dismantlar (P.11)

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Signature)
 Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 02.11
 ESCALA: 1:2000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024

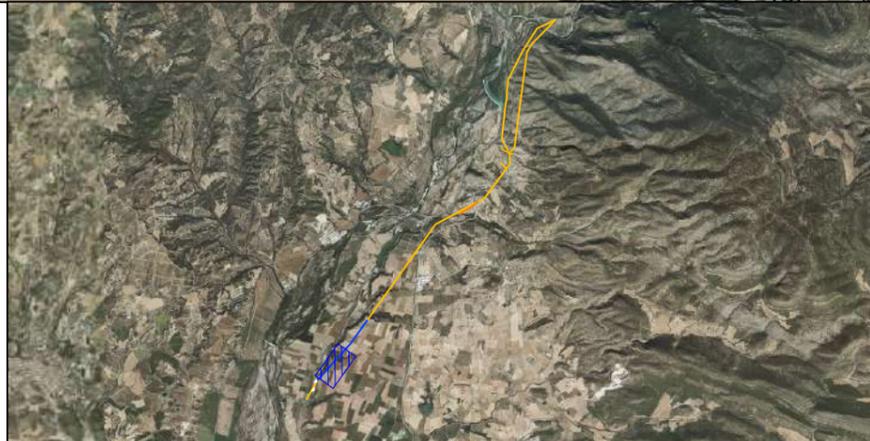


COGITAR
 INGENIEROS TÉCNICOS
 INGENIEROS EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
 INGENIEROS EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
 INGENIEROS EN SISTEMAS DE INGENIERÍA

21/6
 2024
 Proyecto de Habilitación

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a dismantlar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a dismantlar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a dismantlar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado a dismantlar (P.12)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

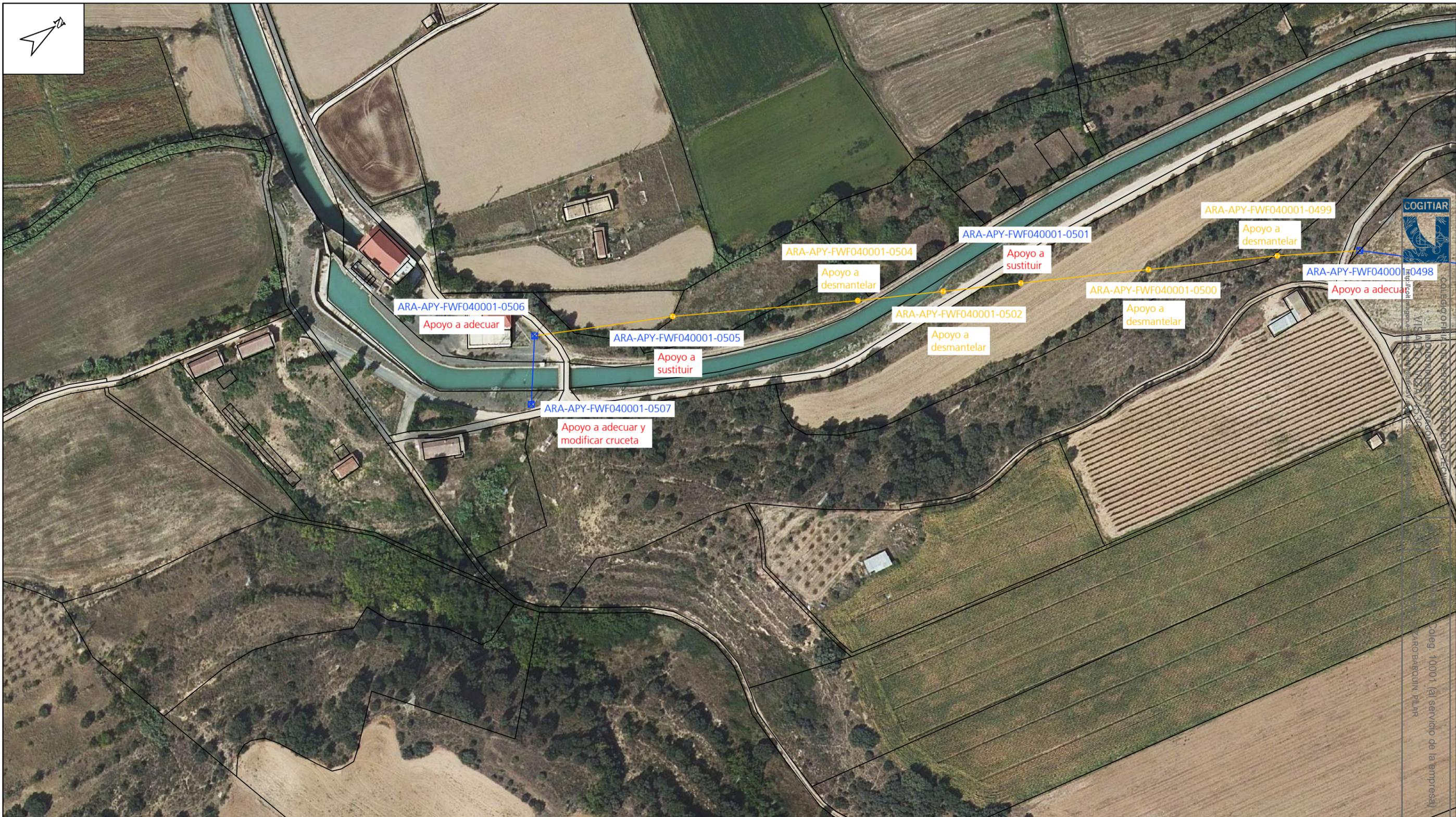
Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 02.12

ESCALA: 1:2000

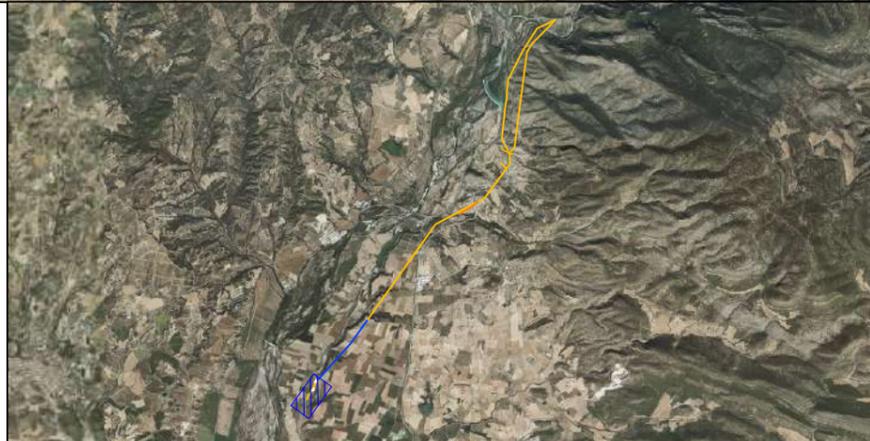
VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a desmantelar
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a desmantelar
- ⊕ Apoyo hormigon/madera a desmantelar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado a desmantelar (P.13)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Handwritten signature]

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 02.13

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



Colegio Profesional de Ingenieros Técnicos de Huesca
 Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 P. Lázaro Barquín, Pilar



COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
 DE INGENIEROS DE ARAGÓN
 M.º Nº 1.º V.º 2.º 3.º 8.º
 Nº de Colección: 147700 BARRIO DE BARRIO Nº 10000

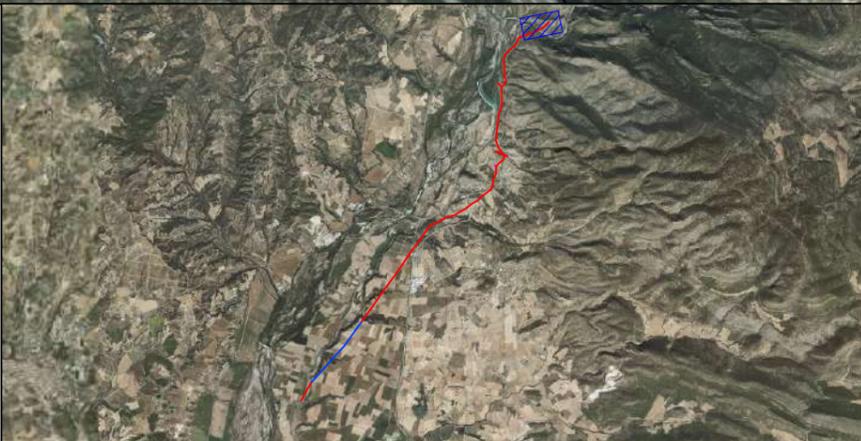
21/6
 2024
 Habilitación Coleg. 10000
 Nº de Colección: 147700 BARRIO DE BARRIO Nº 10000

Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
1 Ex	ANG-ANC	T.M.	272811	4664905
2 Ex	ANG-ANC	T.M.	272659	4664746
3	ANG-ANC	C-7000-18	272570	4664654
4	ANG-ANC	C-7000-18	272334	4664526
5	AL-ANC	C-4500-20	272230	4664491

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

-  L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
-  L.A.M.T a instalar LA-110
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a instalar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

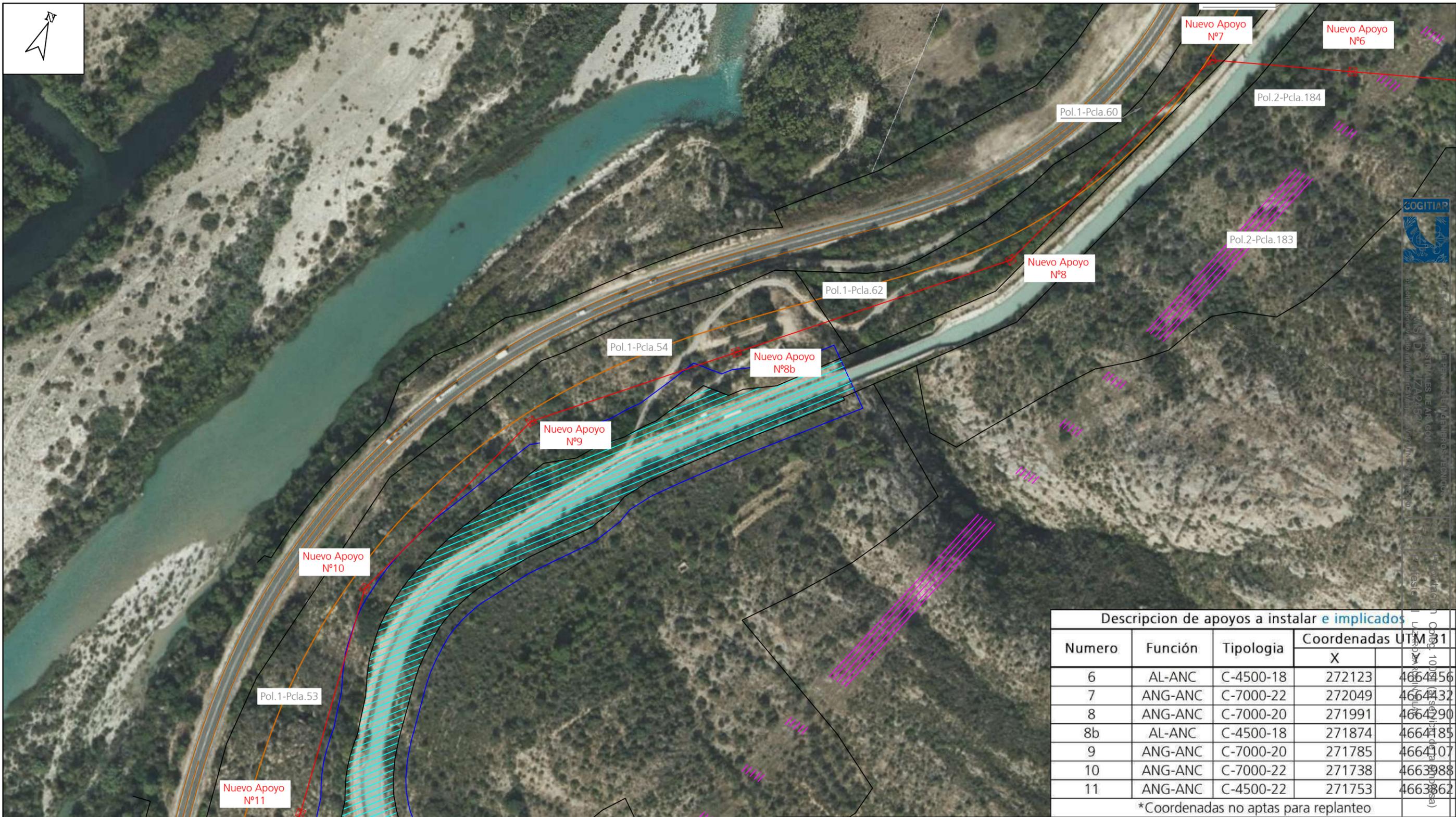
TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado y actuaciones previstas (P.1)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.




 Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 03.01
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



Descripción de apoyos a instalar e implicados

Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM	
			X	Y
6	AL-ANC	C-4500-18	272123	4664156
7	ANG-ANC	C-7000-22	272049	4664132
8	ANG-ANC	C-7000-20	271991	4664290
8b	AL-ANC	C-4500-18	271874	4664185
9	ANG-ANC	C-7000-20	271785	4664107
10	ANG-ANC	C-7000-22	271738	4663988
11	ANG-ANC	C-4500-22	271753	4663862

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Zona expropiación canal
- Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.2)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



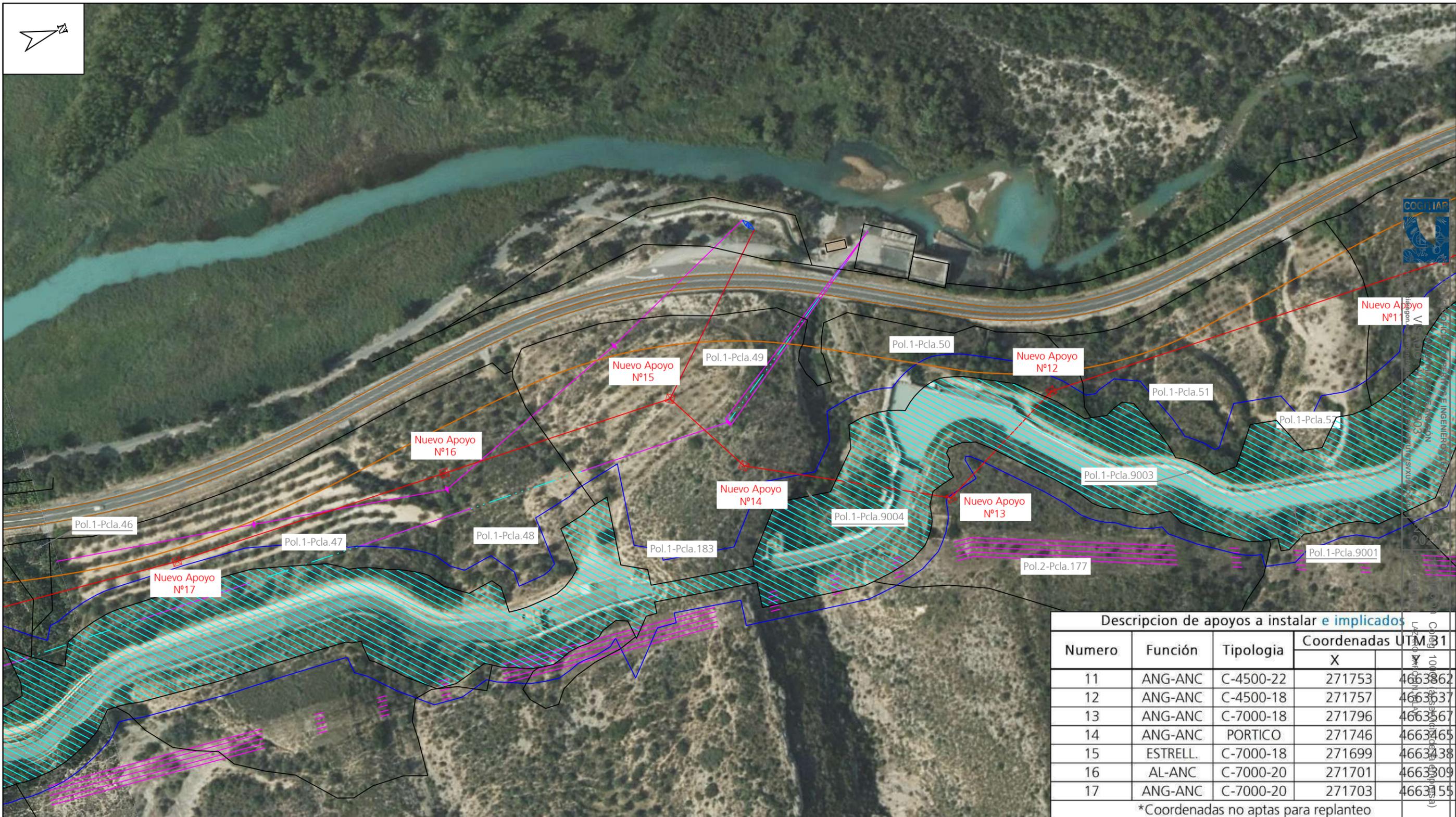
Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 03.02

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



Descripción de apoyos a instalar e implicados

Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
11	ANG-ANC	C-4500-22	271753	4663862
12	ANG-ANC	C-4500-18	271757	4663537
13	ANG-ANC	C-7000-18	271796	4663567
14	ANG-ANC	PORTICO	271746	4663465
15	ESTRELL.	C-7000-18	271699	4663438
16	AL-ANC	C-7000-20	271701	4663309
17	ANG-ANC	C-7000-20	271703	4663155

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a instalar
- ▨ Zona expropiación canal
- ▨ Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.3)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

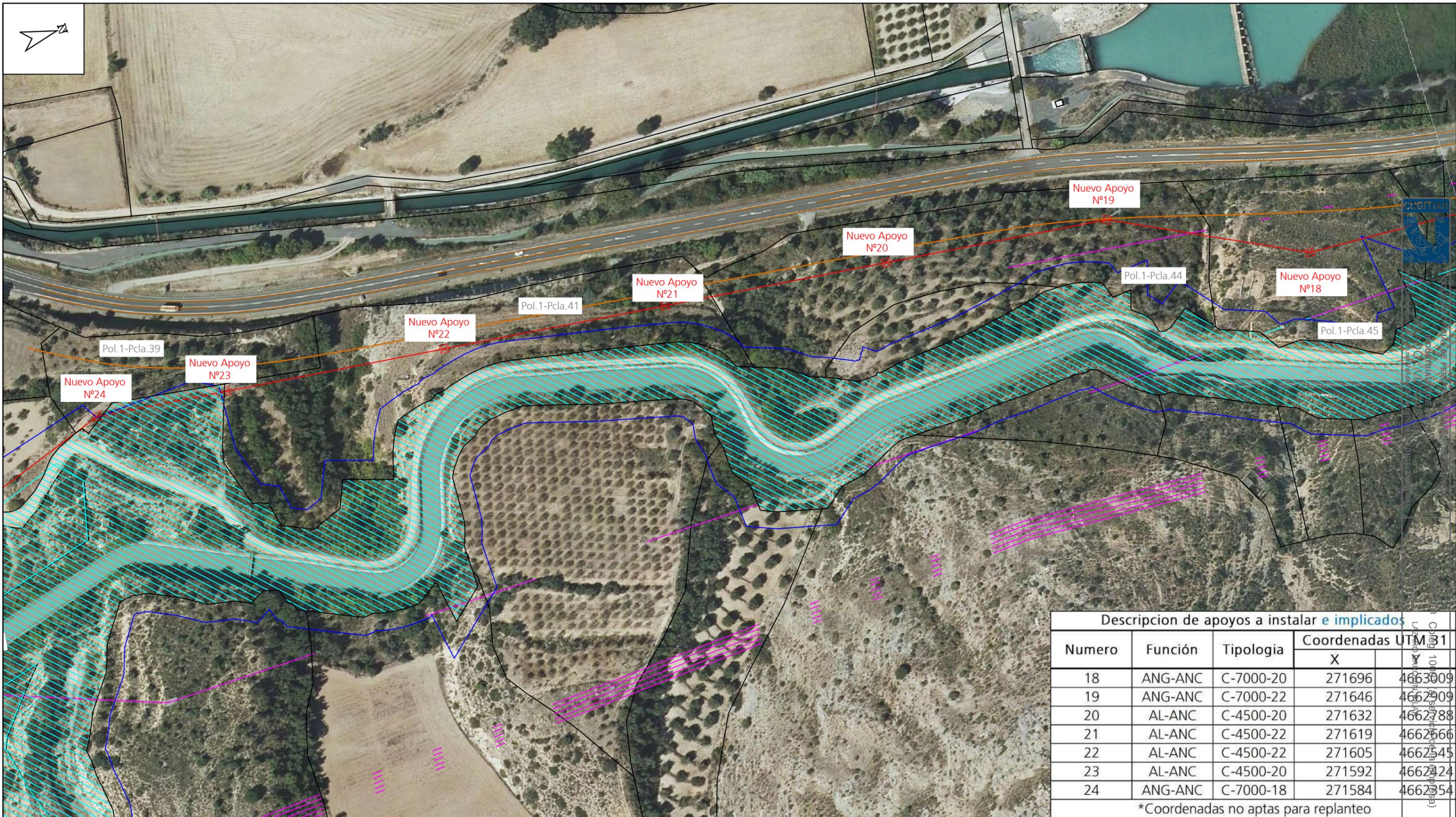
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 03.03

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

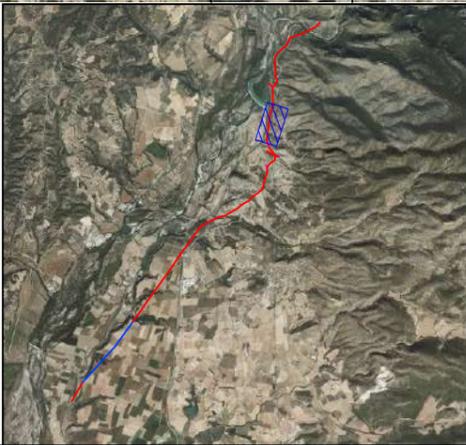


Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
18	ANG-ANC	C-7000-20	271696	4663009
19	ANG-ANC	C-7000-22	271646	4662909
20	AL-ANC	C-4500-20	271632	4662788
21	AL-ANC	C-4500-22	271619	4662666
22	AL-ANC	C-4500-22	271605	4662545
23	AL-ANC	C-4500-20	271592	4662424
24	ANG-ANC	C-7000-18	271584	4662354

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- ⊠ Apoyo metálico de celosía existente
- ⊠ Apoyo metálico de celosía a instalar
- ▨ Zona expropiación canal
- ▨ Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.4)

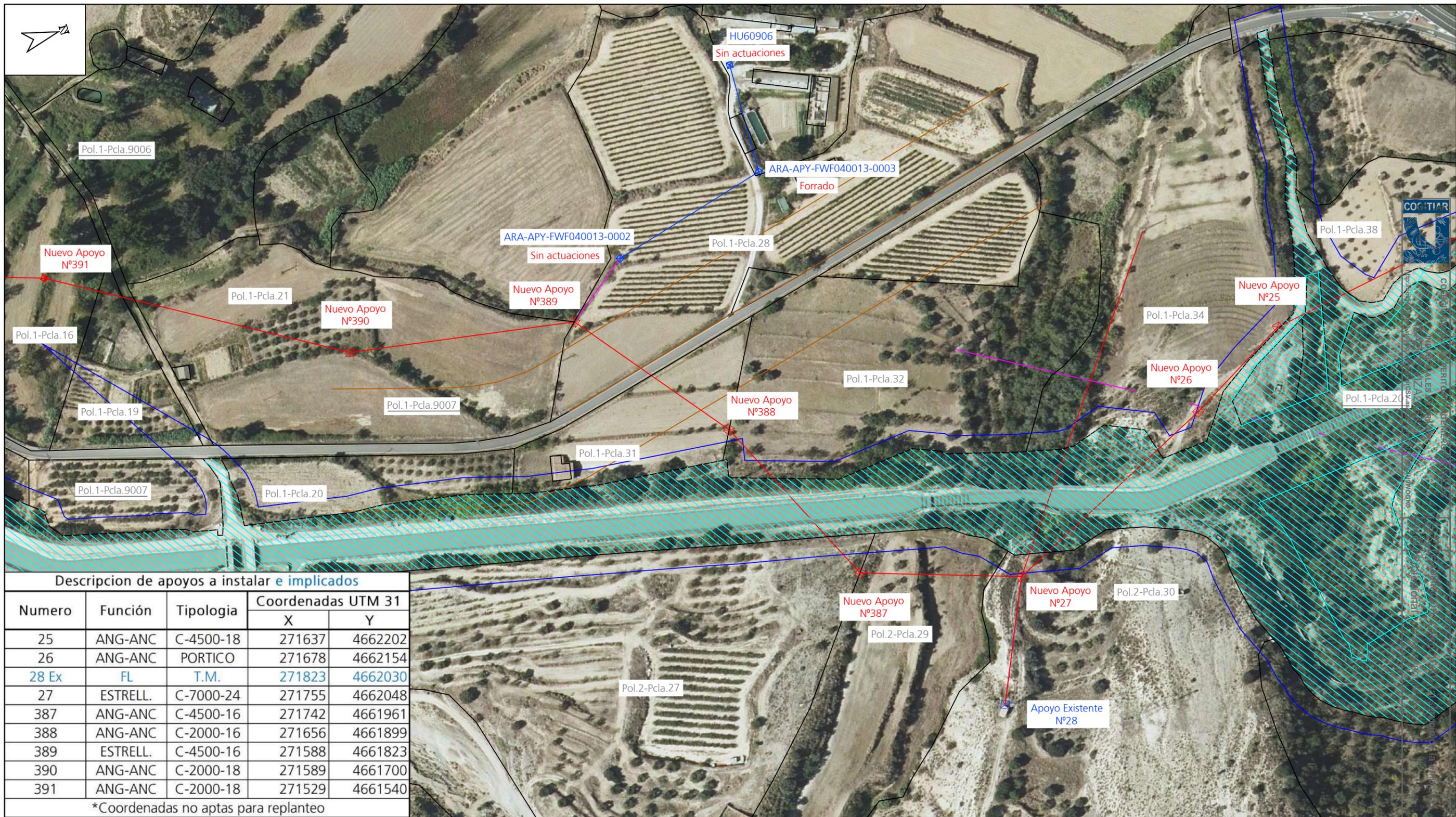
TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 03.04
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



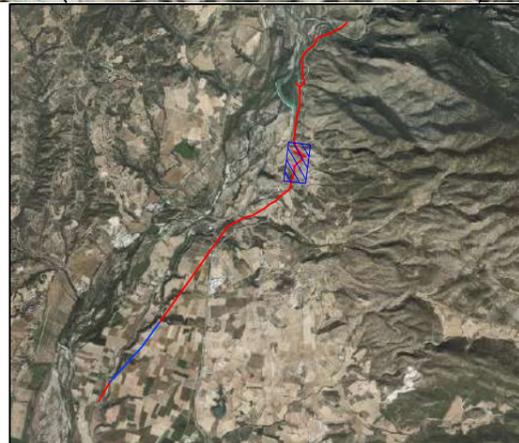
Descripción de apoyos a instalar e implicados

Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
25	ANG-ANC	C-4500-18	271637	4662202
26	ANG-ANC	PORTICO	271678	4662154
28 Ex	FL	T.M.	271823	4662030
27	ESTRELL.	C-7000-24	271755	4662048
387	ANG-ANC	C-4500-16	271742	4661961
388	ANG-ANC	C-2000-16	271656	4661899
389	ESTRELL.	C-4500-16	271588	4661823
390	ANG-ANC	C-2000-18	271589	4661700
391	ANG-ANC	C-2000-18	271529	4661540

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Zona expropiación canal
- Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.5)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

ecointegral IDP

PLANO Nº: 03.05

ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
392	ANG-ANC	C-4500-16	271506	4661385
393	ANG-ANC	C-2000-18	271398	4661292
394	ANG-ANC	C-2000-18	271296	4661226
395 Ex	ANG-ANC	C-2000-14	271263	4661181
396	ANG-ANC	C-2000-18	271229	4661141
397	ANG-ANC	C-2000-20	271105	4661075
398	ANG-ANC	C-2000-20	270986	4660982

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Zona expropiación canal
- Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.6)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.06
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



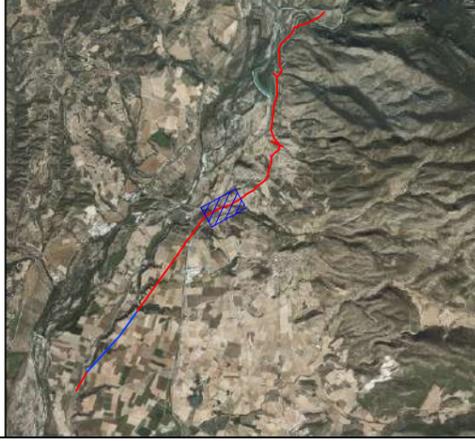
Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
399	AL-ANC	C-2000-22	270861	4660908
400	ANG-ANC	C-2000-22	270739	4660836
401	ANG-ANC	C-2000-22	270595	4660804
402	ESTRELL.	C-2000-16	270433	4660718
403	AL-ANC	C-2000-18	270324	4660660

*Coordenadas no aptas para replanteo

COLEGIO DE INGENIEROS EN ELECTRICIDAD DE ESPAÑA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTABRIA
 M.S. I.D.O. VIZ. RA. 2803
 M.º 10.º 10.º 10.º
 21/6/2024
 Habilitación Colegiada Nº 10.º 10.º 10.º de la empresa
 Profesional Lázaro Barquín

LEYENDA:

	L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110		Zona expropiación canal
	L.A.M.T a instalar LA-110		Zona expropiación canal (+10m)
	Apoyo metálico de celosía existente		Distancia mínima carretera
	Apoyo metálico de celosía a instalar		Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general. Estado y actuaciones previstas (P.7)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

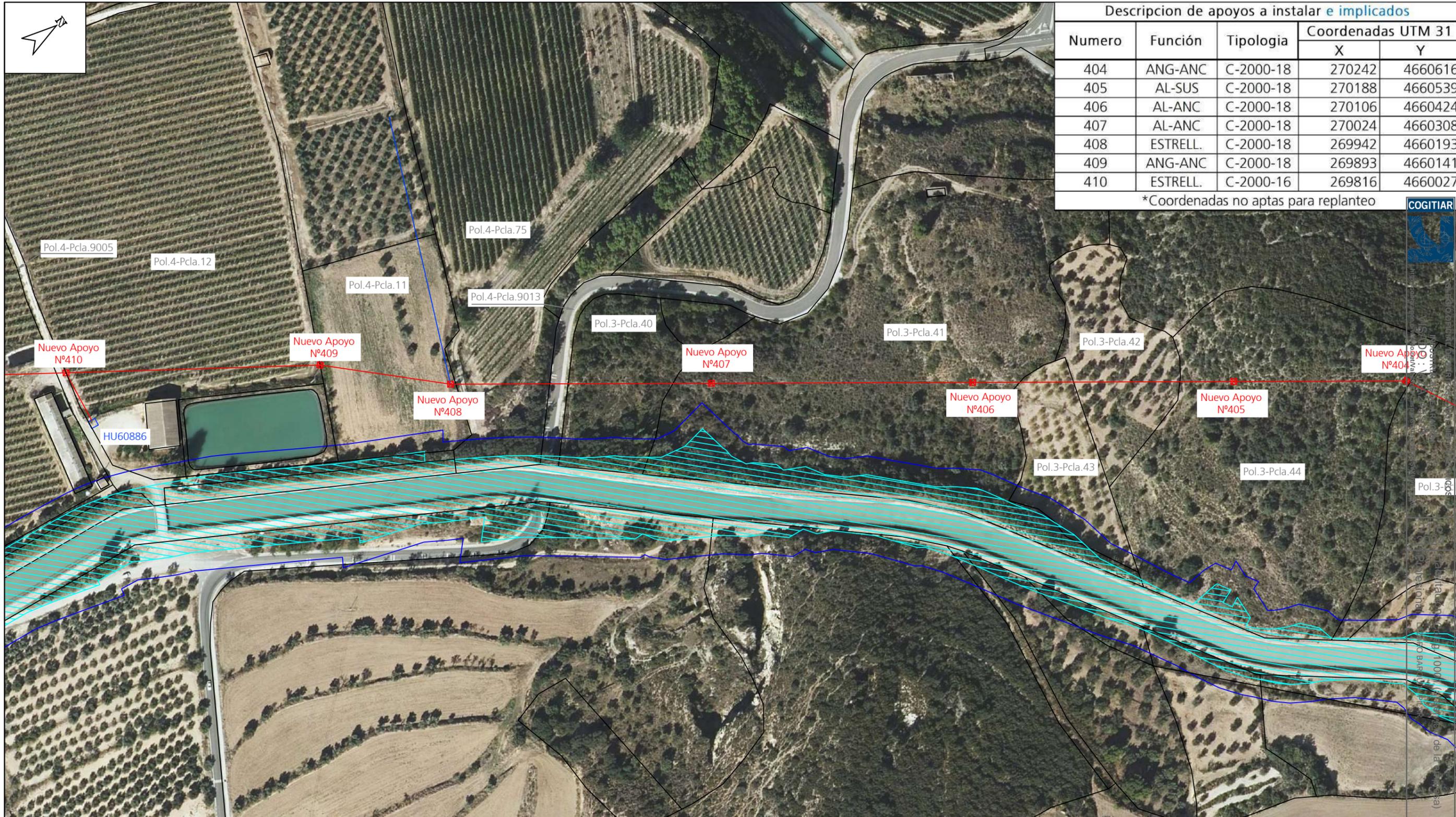
PLANO Nº: 03.07
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024

Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001



Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
404	ANG-ANC	C-2000-18	270242	4660616
405	AL-SUS	C-2000-18	270188	4660539
406	AL-ANC	C-2000-18	270106	4660424
407	AL-ANC	C-2000-18	270024	4660308
408	ESTRELL.	C-2000-18	269942	4660193
409	ANG-ANC	C-2000-18	269893	4660141
410	ESTRELL.	C-2000-16	269816	4660027

*Coordenadas no aptas para replanteo



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Zona expropiación canal
- Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.8)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

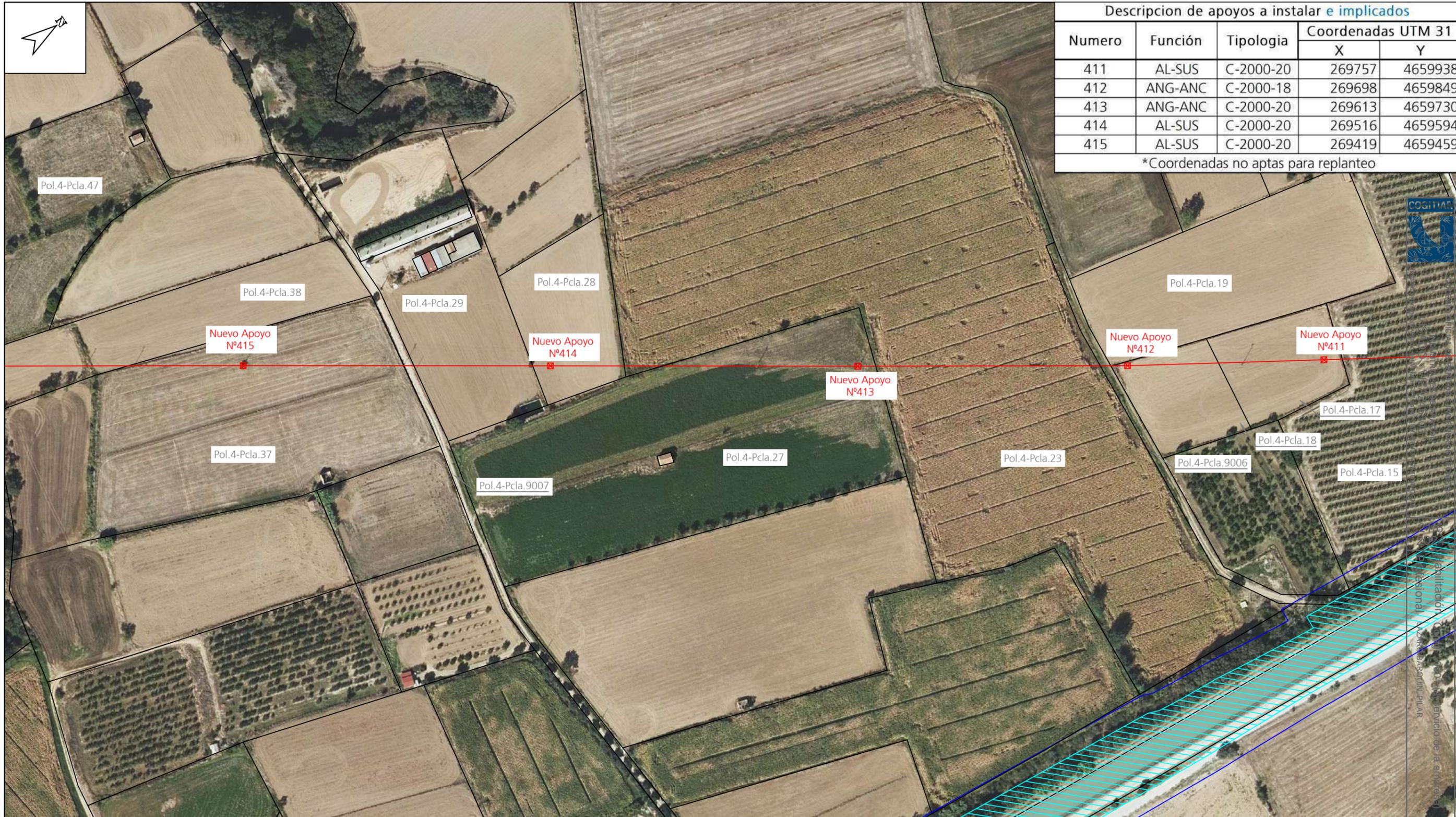
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.08
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



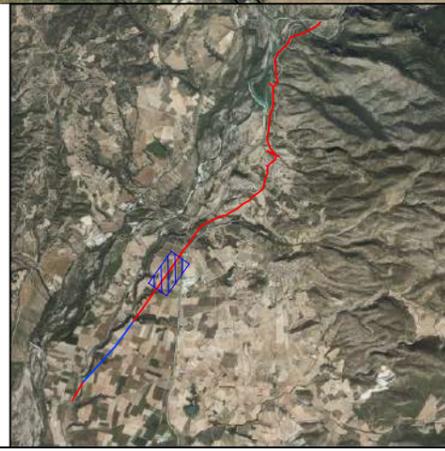
Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
411	AL-SUS	C-2000-20	269757	4659938
412	ANG-ANC	C-2000-18	269698	4659849
413	ANG-ANC	C-2000-20	269613	4659730
414	AL-SUS	C-2000-20	269516	4659594
415	AL-SUS	C-2000-20	269419	4659459

*Coordenadas no aptas para replanteo



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS1" y "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Zona expropiación canal
- Zona expropiación canal (+10m)
- Distancia mínima carretera
- Línea Aérea Alta Tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.9)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001



PLANO Nº: 03.09
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



Descripcion de apoyos a instalar e implicados

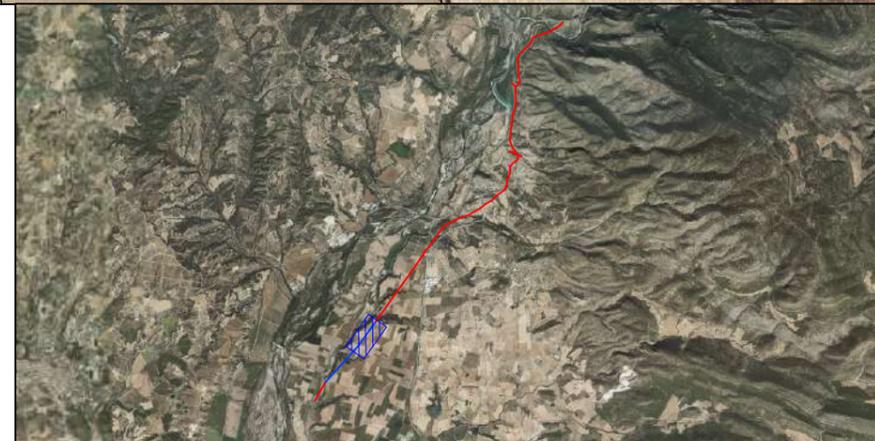
Numero	Función	Tipologia	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
469 Ex	AL-ANC	C-2000-14	268873	4658692
472 Ex	AL-ANC	T.M.	268800	4658590
474 Ex	AL-ANC	T.M.	268742	4658510
478 Ex	AL-ANC	T.M.	268617	4658336
480 Ex	ANG-ANC	T.M.	268527	4658208
483 Ex	AL-ANC	T.M.	268437	4658107

*Coordenadas no aptas para replanteo



LEYENDA:

- L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
- L.A.M.T a instalar LA-110
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.11)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001



PLANO Nº: 03.11
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024

21/6 2024
Habilitación Coleg. 10001 (Autónoma de empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN P. 10001



Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
486 Ex	AL-ANC	T.M.	268311	4657969
488 Ex	AL-ANC	T.M.	268208	4657855
492 Ex	AL-ANC	T.M.	268077	4657710
495 Ex	AL-ANC	T.M.	267958	4657578

*Coordenadas no aptas para replanteo



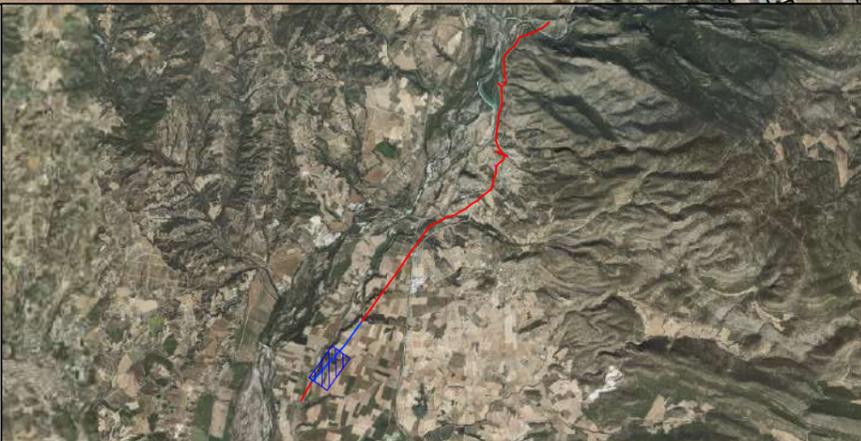
COGITAR
 INGENIERIA DE PROYECTOS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE ENERGIA
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACION
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE MEDIOS AMBIENTALES
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE OPERACIONES
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCEDIMIENTOS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TIPOLOGÍAS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TIEMPO
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TIPOLOGÍAS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS
 INGENIERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE TIEMPO

21/6
2024

Habilitación COG
 PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

LEYENDA:

-  L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
-  L.A.M.T a instalar LA-110
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a instalar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Plano planta general.
 Estado y actuaciones previstas (P.12)

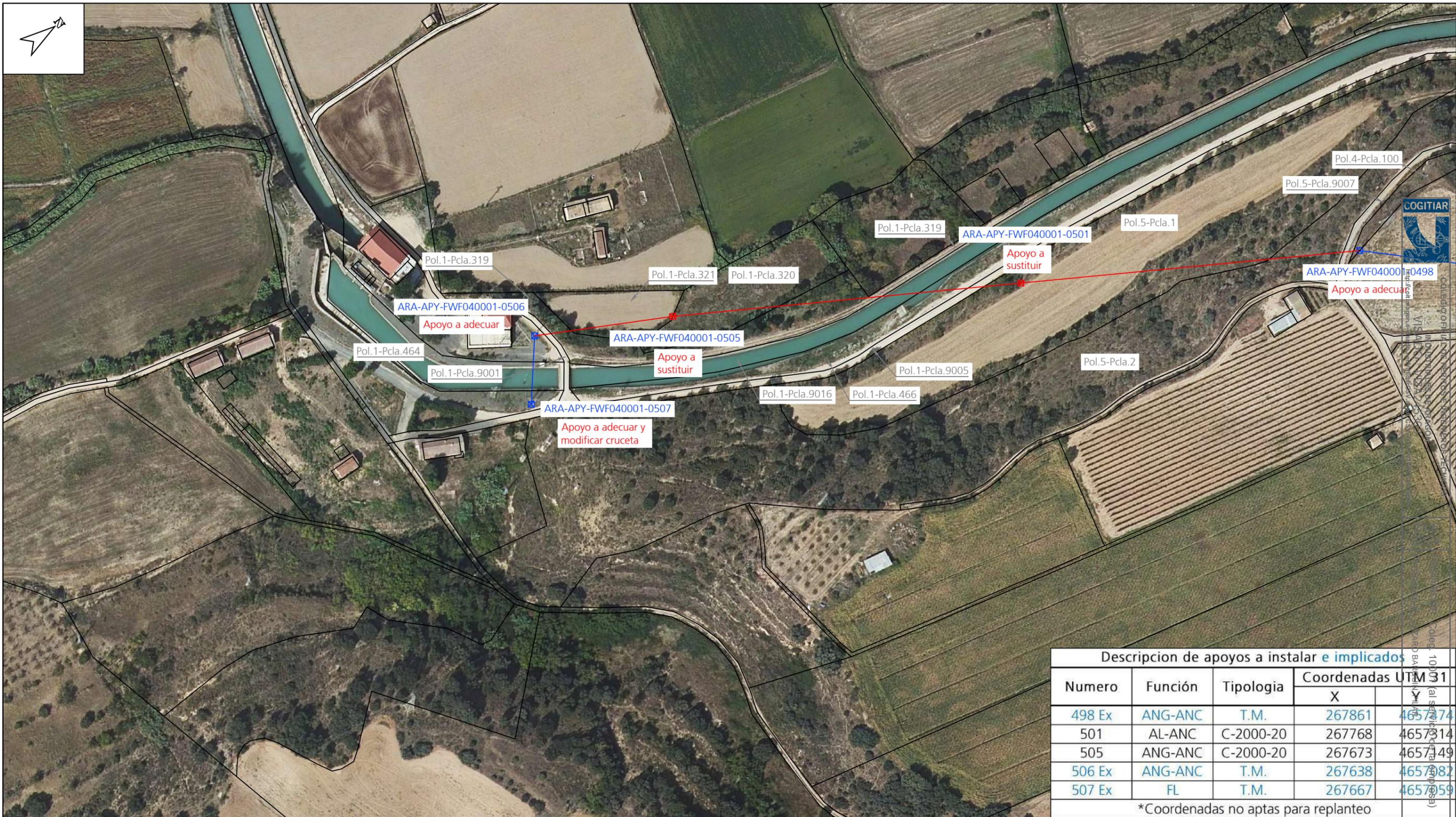
TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.





Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 03.12
 ESCALA: 1:2000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024

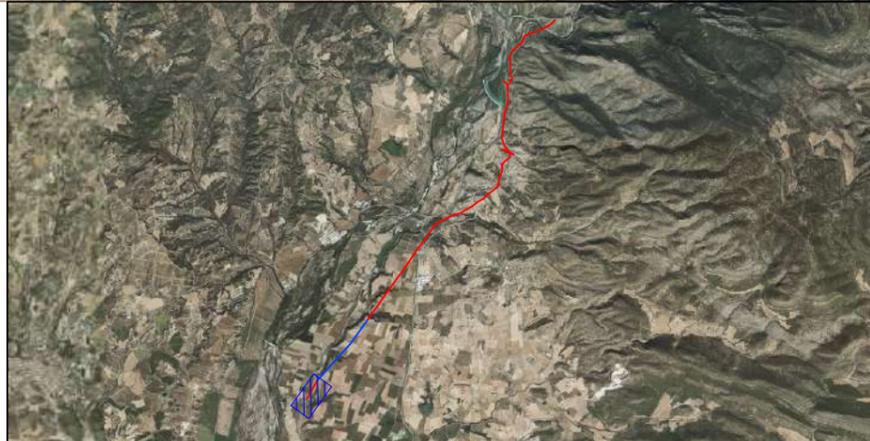


Descripción de apoyos a instalar e implicados				
Numero	Función	Tipología	Coordenadas UTM 31	
			X	Y
498 Ex	ANG-ANC	T.M.	267861	4657474
501	AL-ANC	C-2000-20	267768	4657314
505	ANG-ANC	C-2000-20	267673	4657449
506 Ex	ANG-ANC	T.M.	267638	4657382
507 Ex	FL	T.M.	267667	4657059

*Coordenadas no aptas para replanteo

LEYENDA:

-  L.A.M.T existente "ARIAS2" 25kV conductor LA-110
-  L.A.M.T a instalar LA-110
-  Apoyo metálico de celosía existente
-  Apoyo metálico de celosía a instalar



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

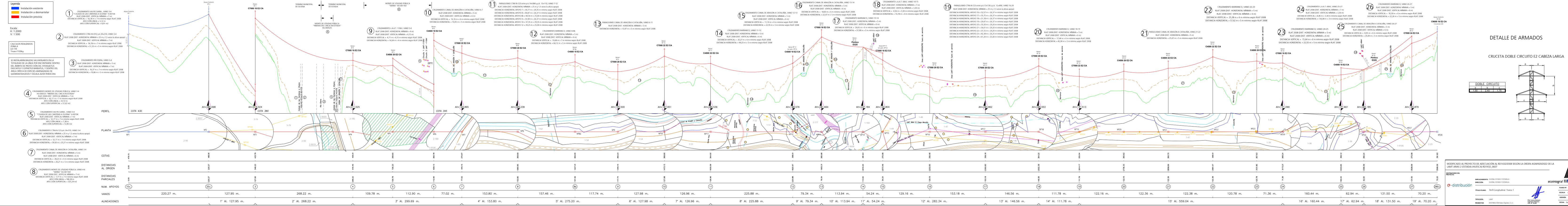
TÍTULO PLANO: Plano planta general.
Estado y actuaciones previstas (P.13)

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



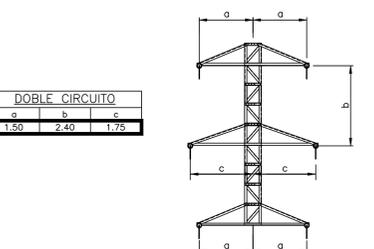

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 03.13
ESCALA: 1:2000
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



DETALLE DE ARMADOS

CRUCETA DOBLE CIRCUITO E2 CABEZA LARGA



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADELLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADELLA

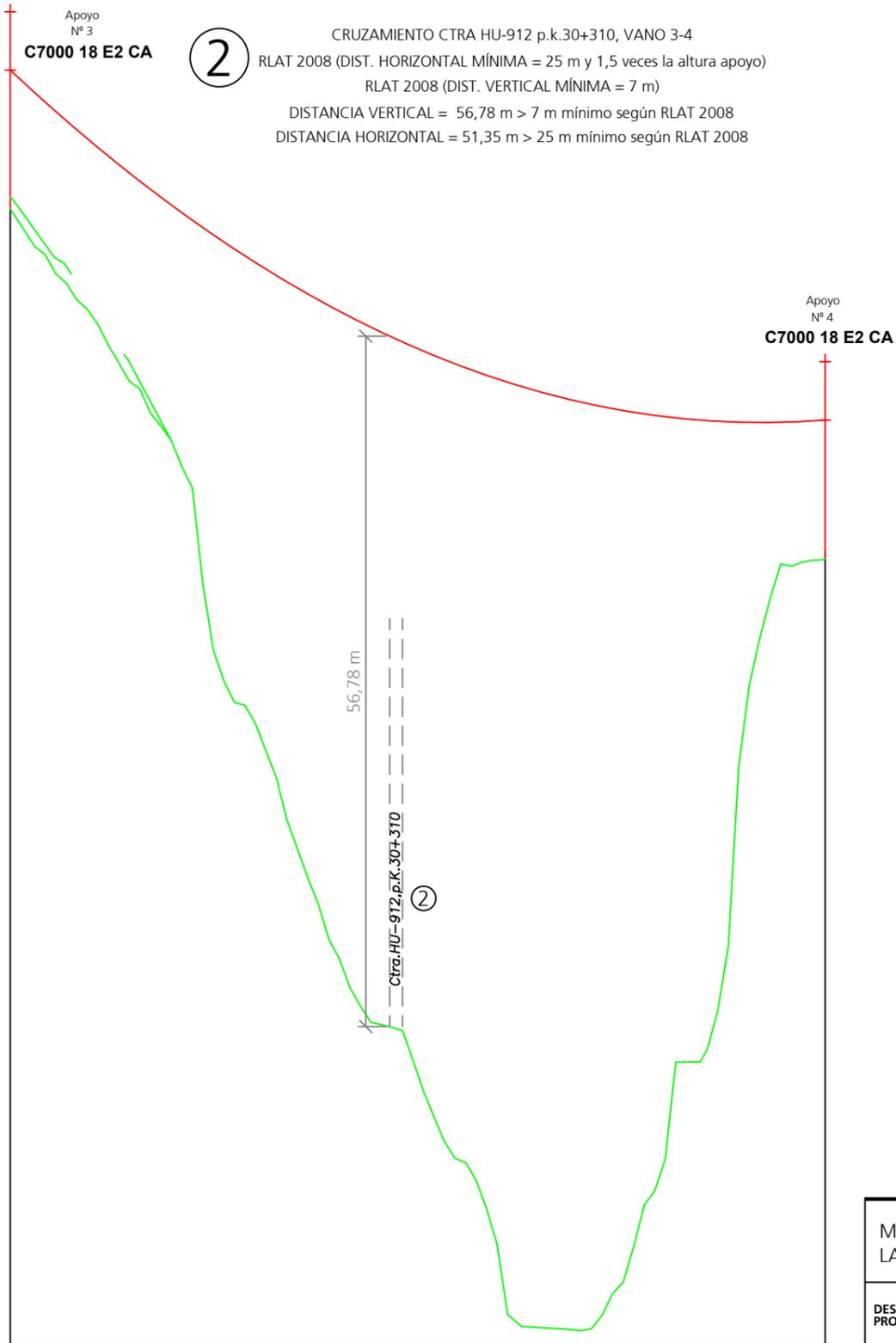
TÍTULO PLANO: Perfil Longitudinal. Tramo 1

PROYECTISTA: LAMT
PROMOTOR: EDS/STRUCOCCION Redes Digitales, S.L.U.

PLANO Nº: 04.01
ESCALA: Indicada
VERSION: 1
FECHA: Junio 2024

Leyenda
 Instalación prevista

Escala:
 H: 1:2000
 V: 1:500



PERFIL

PLANTA

CRUZAMIENTOS DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA. CARRETERAS COORDENADAS ETRS89 HUSO31			
		X	Y
Línea de Media Tensión Projectada EDE	Nº3	272570	4664654
	Nº4	272334	4664526

Coordenadas no aptas para replanteo

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Cruzamiento con Diputación Provincial de Huesca

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.




 Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

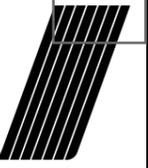
PLANO Nº: 05.02
 ESCALA: Indicada
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://colitiaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=AR71UTN7SVXU9W0GKO>

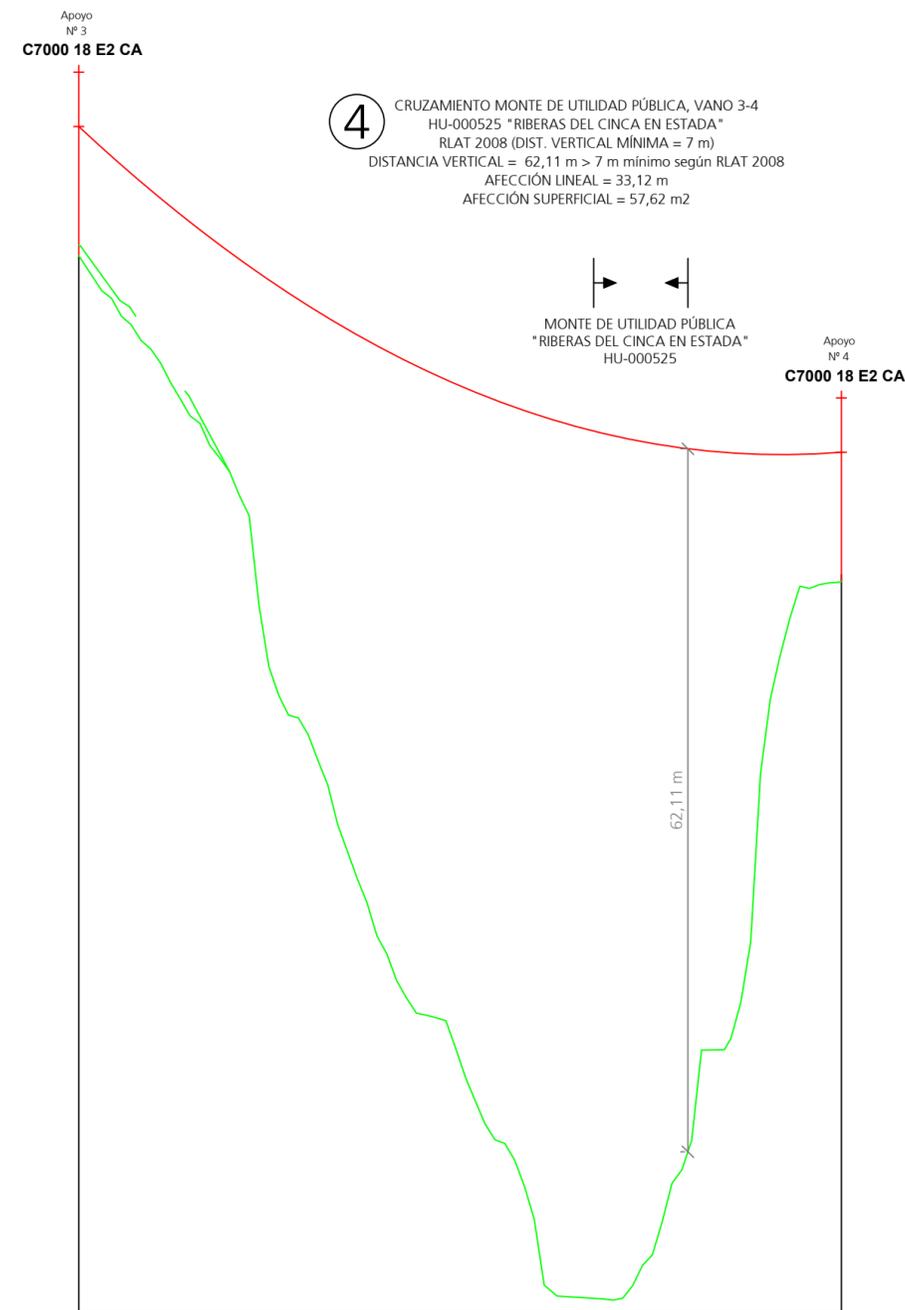
21/6
 2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



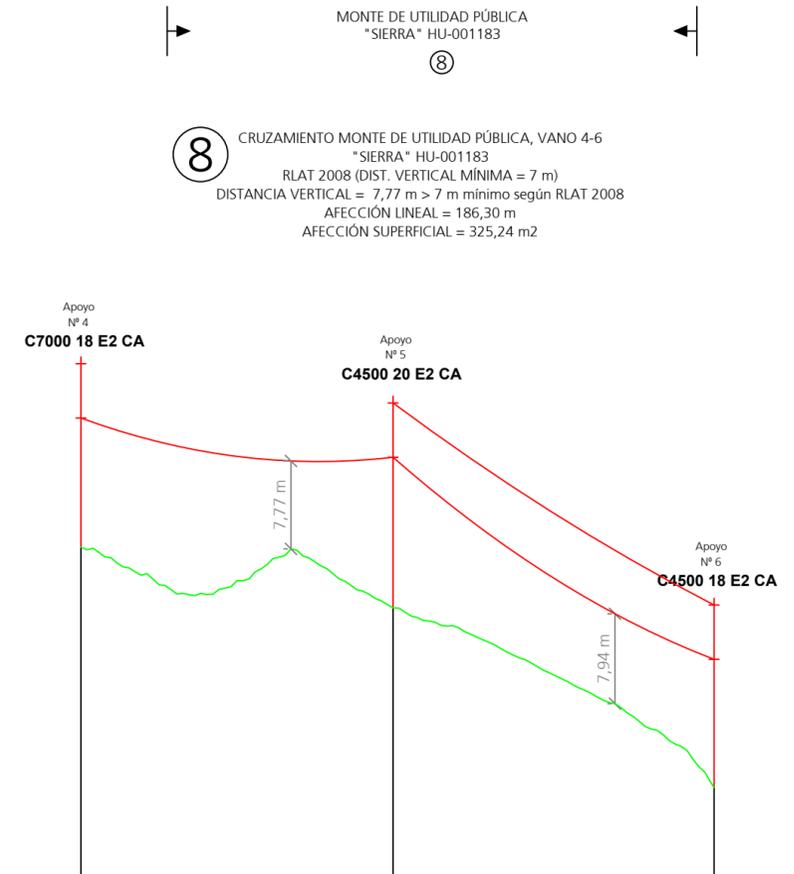
Leyenda
 Instalación prevista

Escala:
 H: 1:2000
 V: 1:500



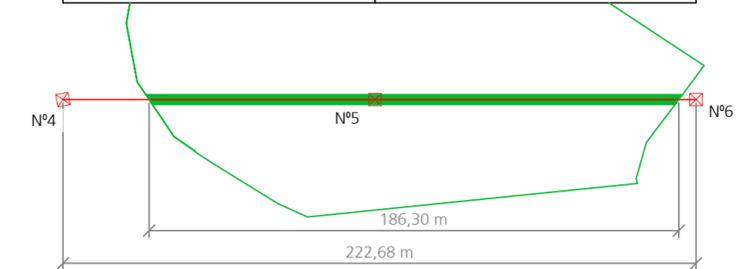
PERFIL

PLANTA



PERFIL

PLANTA



CRUZAMIENTO MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA COORDENADAS ETRS89 HUSO31			
		X	Y
Línea de Media Tensión Projectada EDE	N°3	272570	4664654
	N°4	272334	4664526
	N°5	272230	4664491
	N°6	272123	4664456

Coordenadas no aptas para replanteo

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA
 LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 TÍTULO PLANO: Cruzamientos con Montes de Utilidad Pública
 TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

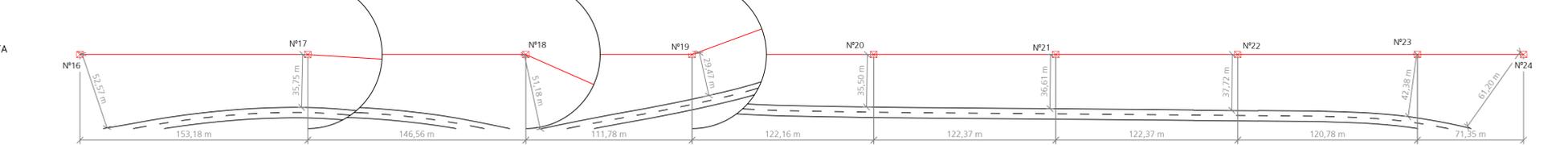
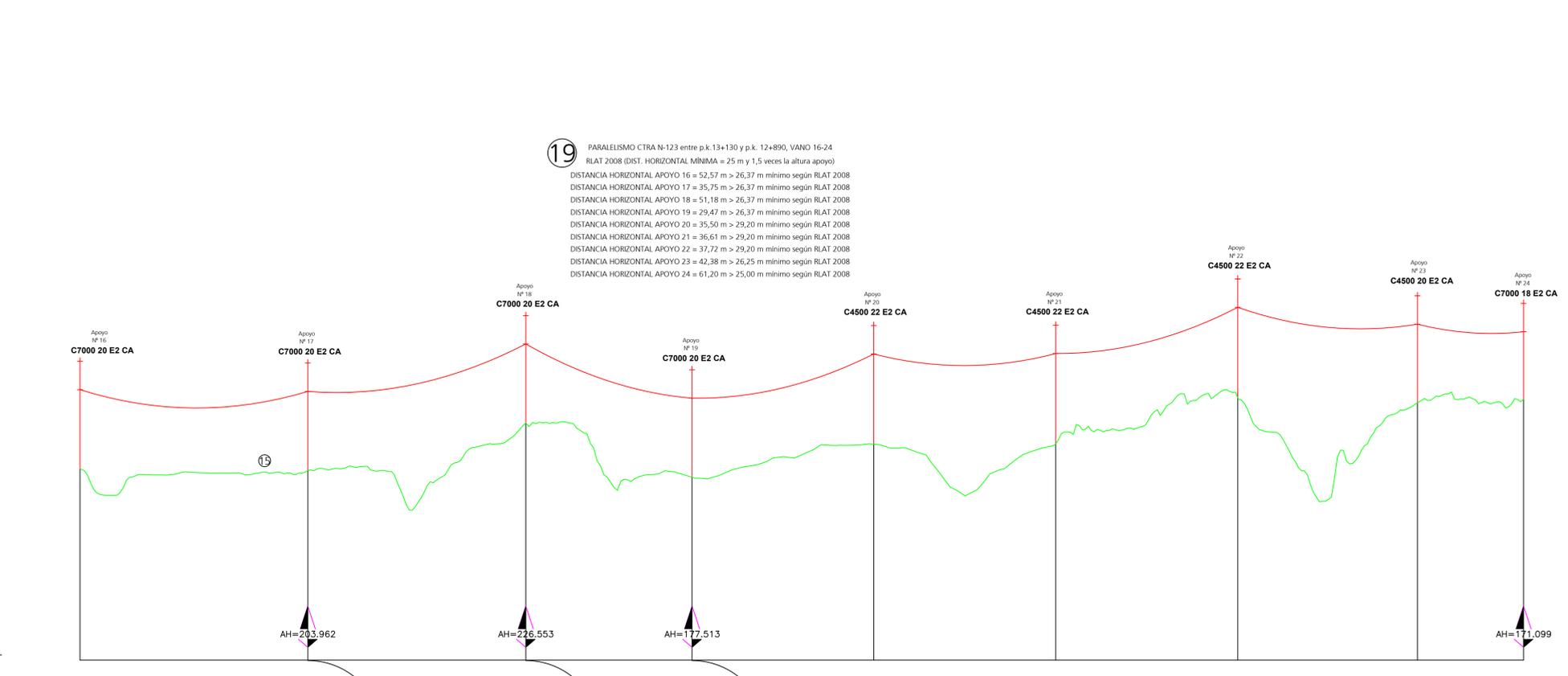
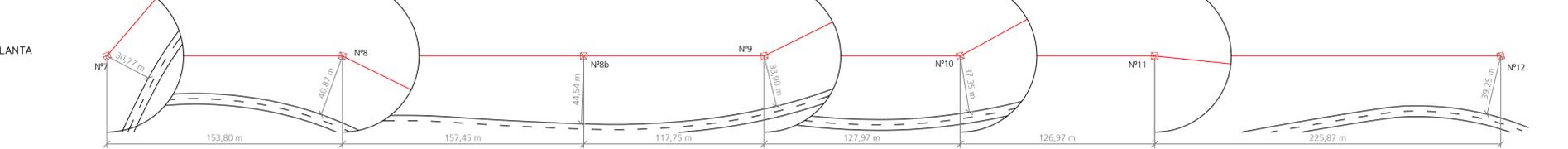
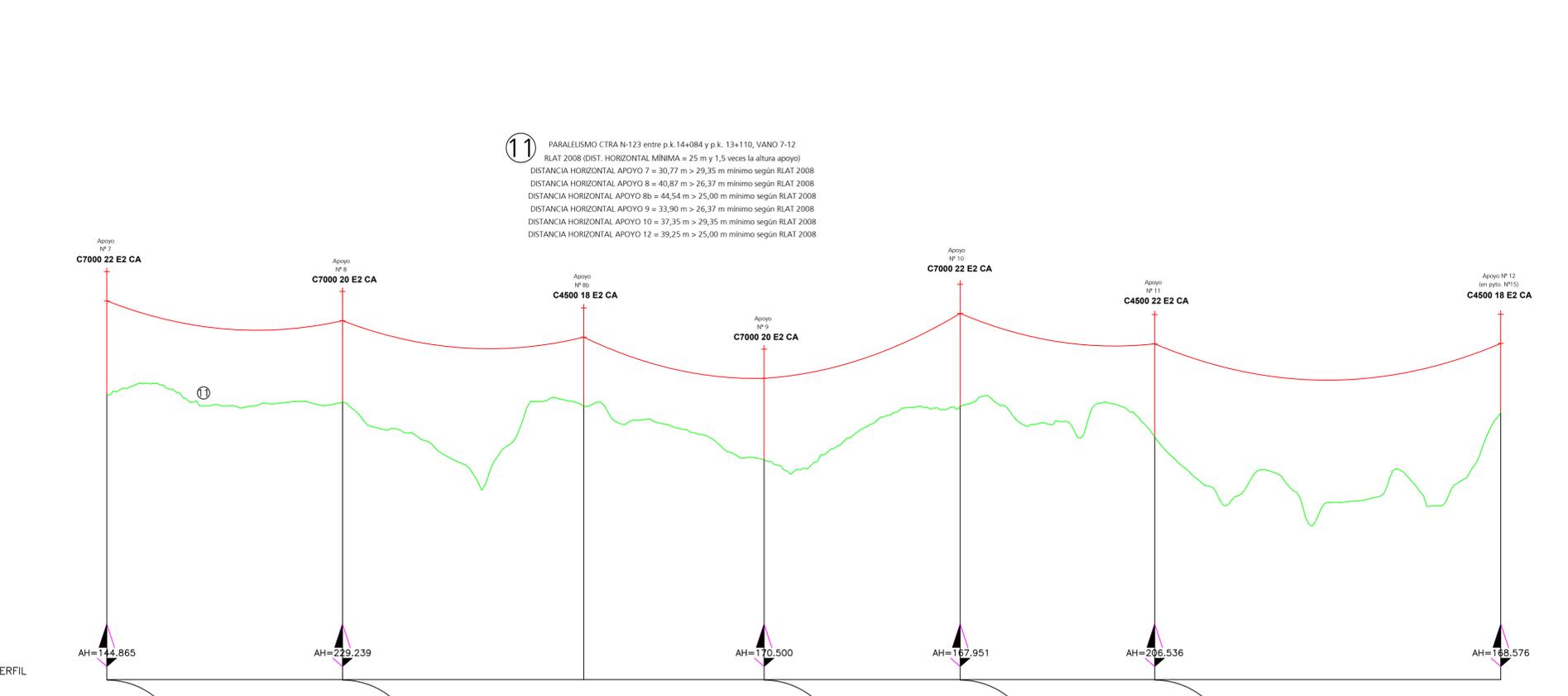
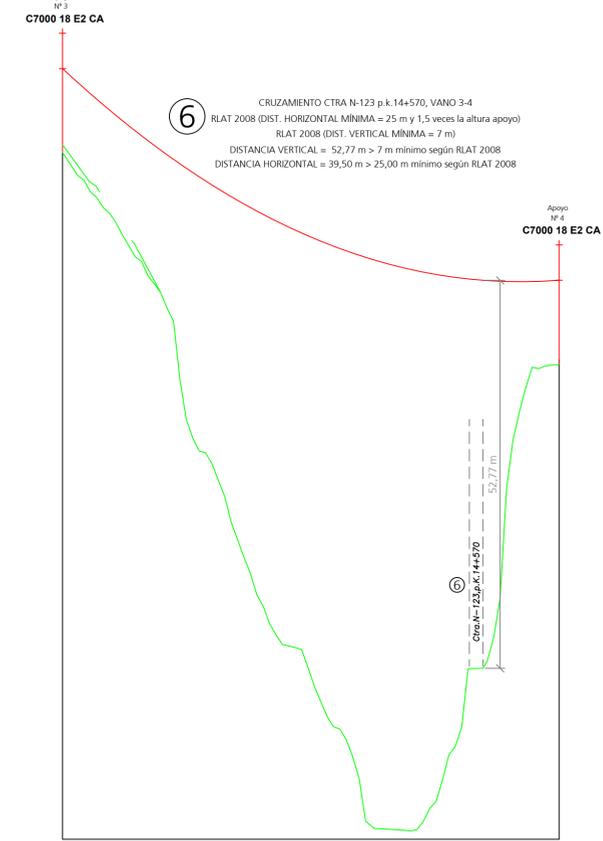

 Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 C.O.L. N° 10.001



PLANO N°: 05.04
 ESCALA: Indicada
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024

Legenda
█ Instalación prevista

Escala:
 H: 1:2000
 V: 1:500



Línea Tensión	COORDENADAS ETRS89 HUSO31		LACIONAL Q031
	X	Y	
Nº3	271737	4662052	4654
Nº4	271679	4662152	4526
Nº7	271593	4662425	4432
Nº8	271608	4662544	4290
Nº11	271645	4662909	4185
Nº12	271696	4663009	4107
Nº16	271722	4663477	3988
Nº17	271783	4663573	3862
Nº18	271757	4663637	3637
Nº19	271750	4663872	3309
Nº20	271747	4663987	3155
Nº21	271846	4664123	3155
Nº22	271974	4664252	3009
Nº23	272041	4664395	2909
Nº24	271632	4664666	2788
Nº21	Coord. no aptas para replanteo		6666
Nº22	271605		4662545
Nº23	271592		4662424
Nº24	271584		4662354

Coordenadas no aptas para replanteo

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Cruzamiento y paralelismos con carretera N-123

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

PLANO Nº: 05/05
 ESCALA: Indicada
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024

Pilar Lázaro Benjumea
 Ingeniero Eléctrico
 C.O.E. Nº 18/001

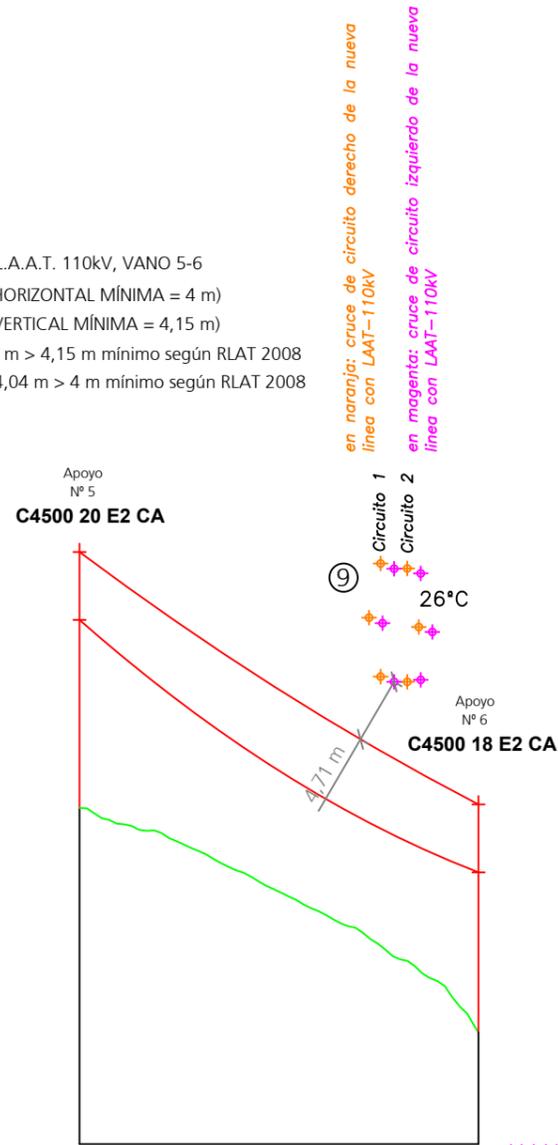
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA
 VISADO: VIZ/24/5303
 Habilitación Coleg. Bolog. 10001 (al servicio de la empresa)
 P. Lázaro Benjumea

Leyenda

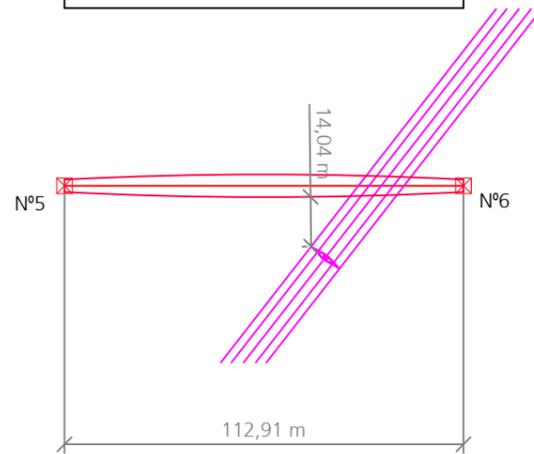
- Instalación prevista
- Instalación existente

Escala:
H: 1:2000
V: 1:500

9 CRUZAMIENTO L.A.A.T. 110kV, VANO 5-6
RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 4 m)
RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 4,15 m)
DISTANCIA VERTICAL = 4,71 m > 4,15 m mínimo según RLAT 2008
DISTANCIA HORIZONTAL = 14,04 m > 4 m mínimo según RLAT 2008



PERFIL



PLANTA

CRUZAMIENTO LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN
COORDENADAS ETRS89 HUSO31

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	Nº5	272230	4664491
	Nº6	272123	4664456
Línea de Baja Tensión	TM 60	272153	4664488
	TM 61	272018	4664110

Coordenadas no aptas para replanteo

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Cruzamiento con EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



PLANO Nº: 05.07

ESCALA: Indicada

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=AR7UTN7SVXU9W0GK0

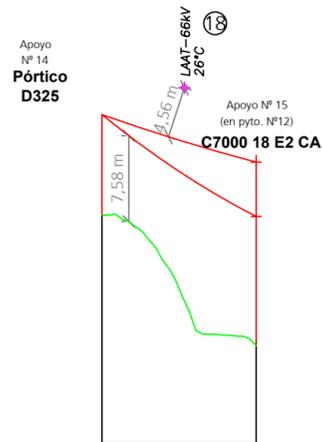
21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Leyenda
 Instalación prevista

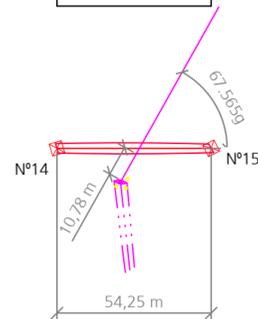
Escala:
 H: 1:2000
 V: 1:500

19 CRUZAMIENTO L.A.A.T. 66kV, VANO 14-15
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 3 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 3,30 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 4,56 m > 3,30 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 10,78 m > 3 m mínimo según RLAT 2008

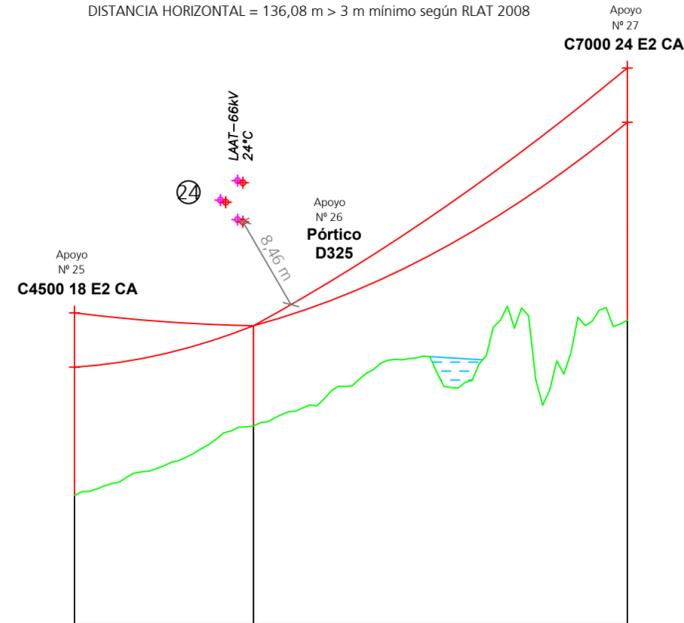


PERFIL

PLANTA

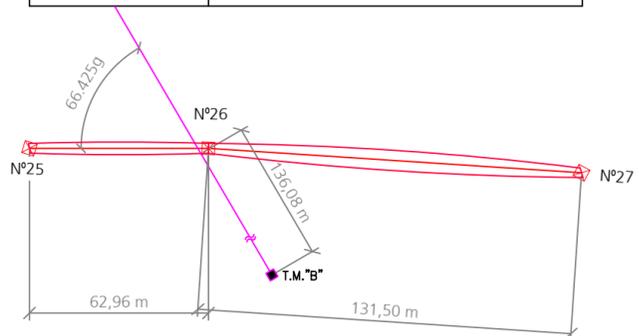


24 CRUZAMIENTO L.A.A.T. 66kV, VANO 25-27
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 3 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 3,30 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 8,46 m > 3,30 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 136,08 m > 3 m mínimo según RLAT 2008

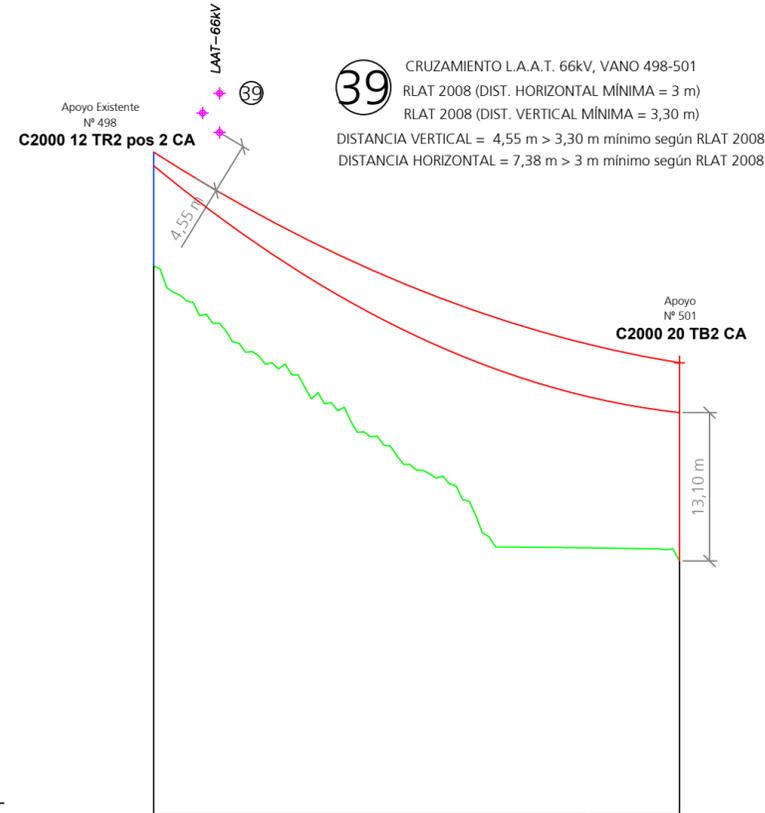


PERFIL

PLANTA

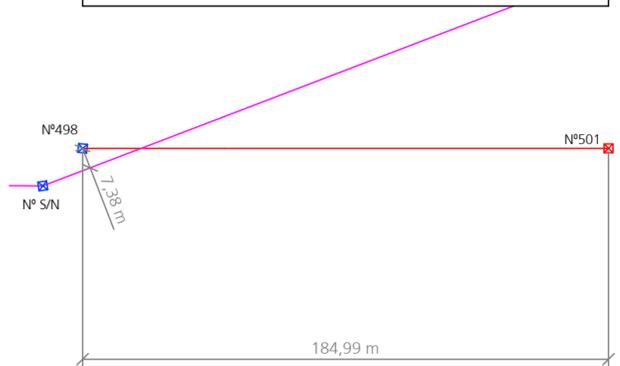


39 CRUZAMIENTO L.A.A.T. 66kV, VANO 498-501
 RLAT 2008 (DIST. HORIZONTAL MÍNIMA = 3 m)
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 3,30 m)
 DISTANCIA VERTICAL = 4,55 m > 3,30 m mínimo según RLAT 2008
 DISTANCIA HORIZONTAL = 7,38 m > 3 m mínimo según RLAT 2008



PERFIL

PLANTA



CRUZAMIENTO LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN
 COORDENADAS ETRS89 HUSO31

		X	Y
Línea de Media Tensión Proyectada EDE	Nº14	271746	4663465
	Nº15	271699	4663438
	Nº25	271637	4662202
	Nº26	271678	4662154
	Nº27	271755	4662048
	Nº498 Ex	267861	4657474
Línea de Alta Tensión	Nº501	267768	4657314
	TM 1	271720	4663464
	TM	271644	4663568
	TM A	271744	4662344
	TM B	271628	4662027
	S/N	267856	4657491
	S/N	267802	4657154

Coordenadas no aptas para replanteo

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Cruzamientos Saltos del Cinca S.A.

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.


 Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 C.O.L. Nº 10.001

eointegral 

PLANO Nº: 05.08

ESCALA: Indicada

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



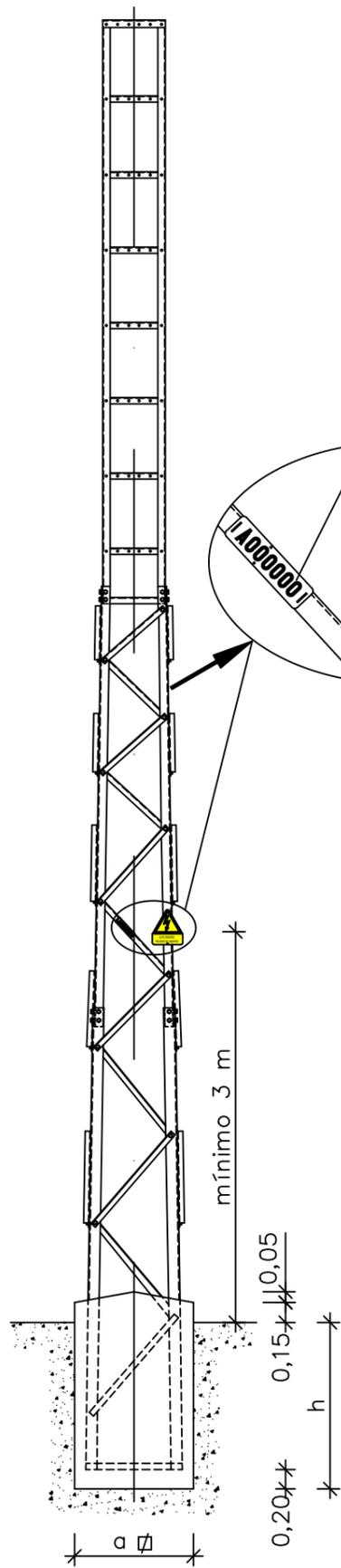
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA245303
<http://colegioaragon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=VTR7N7SYXUWQXQ>

21/6

2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LÁZARO BARQUIN, PILAR





PLACA IDENTIFICACIÓN APOYO



SEÑAL RIESGO ELÉCTRICO

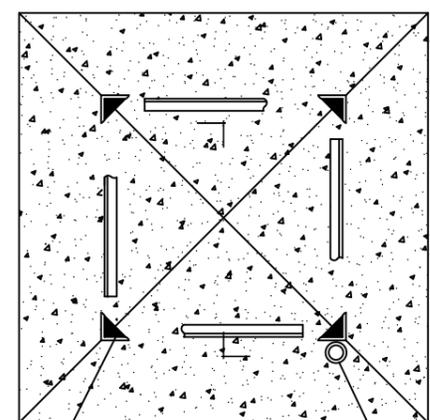
RELLENO DE HORMIGÓN CON EL FIN DE QUE NO SE DEPOSITE EL AGUA DE LLUVIA

SECCIÓN A-A

HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/40/I/a

TUBO PVC M40 PARA PASO CABLE TIERRA

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLERA PLANTA



Nº APOYO	TORRE	a (m)	h (m)	V (Exc) (m3)
3	C-18 7000	1,95	2,43	9,24
4	C-18 7000	1,95	2,43	9,24
5	C-20 4500	1,38	2,5	4,76
6	C-18 4500	1,28	2,48	4,06
7	C-22 7000	2,3	2,43	12,85
8	C-20 7000	2,13	2,43	11,02
8b	C-18 4500	1,28	2,48	4,06
9	C-20 7000	2,13	2,43	11,02
10	C-22 7000	2,3	2,43	12,85
11	C-22 4500	1,47	2,53	5,47
12	C-18 4500	1,28	2,48	4,06
13	C-18 7000	1,95	2,43	9,24
14	Portico	1,17	1,65	-
15	C-18 7000	1,95	2,43	9,24
16	C-20 7000	2,13	2,43	11,02
17	C-20 7000	2,13	2,43	11,02
18	C-20 7000	2,13	2,43	11,02
19	C-20 7000	2,13	2,43	11,02
20	C-22 4500	1,47	2,53	5,47
21	C-22 4500	1,47	2,53	5,47
22	C-22 4500	1,47	2,53	5,47
23	C-20 4500	1,38	2,5	4,76
24	C-18 7000	1,95	2,43	9,24
25	C-18 4500	1,28	2,48	4,06
26	Portico	1,17	1,65	-
27	C-24 7000	2,47	2,44	14,89

Nº APOYO	TORRE	a (m)	h (m)	V (Exc) (m3)
387	C-16 4500	1,16	2,47	2,62
388	C-16 2000	1,13	2,05	2,62
389	C-16 4500	1,16	2,47	2,62
390	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
391	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
392	C-16 4500	1,16	2,47	2,62
393	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
394	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
396	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
397	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
398	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
399	C-22 2000	1,38	2,13	4,06
400	C-22 2000	1,38	2,13	4,06
401	C-22 2000	1,38	2,13	4,06
402	C-16 2000	1,13	2,05	2,62
403	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
404	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
405	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
406	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
407	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
408	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
409	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
410	C-16 2000	1,13	2,05	2,62
411	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
412	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
413	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
414	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
415	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
416	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
417	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
418	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
419	C-18 2000	1,22	2,08	3,1
420	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
501	C-20 2000	1,31	2,1	3,6
505	C-20 2000	1,31	2,1	3,6

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Detalle de cimentaciones

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

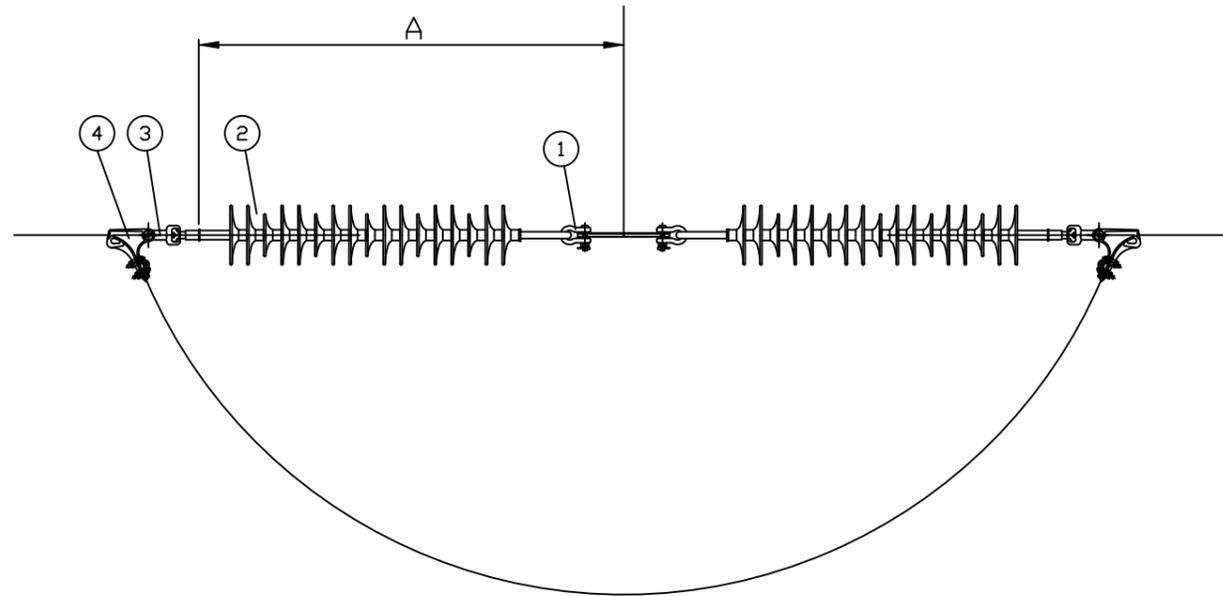
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 06
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



COL. OFICIAL DE DEPTOS. E. INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
M. SANCHEZ VIZCARRA
C/ VIZCARRA, 53, 00808
43006 TARRAGONA (TARRAGONA)
Habitación Coleg. 10001 al servicio de la empresa

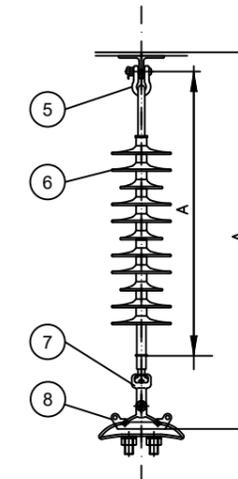
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PUNTO EN TENSION
MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA DE AMARRE
TIPO GA PARA U < 25 KV



FORMACION CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
AISLADOR POLIMERICO CS70EB170/1250-1150	A = 1000 mm	> 700 mm > 1.000 mm (ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS)

4	1+1	GRAPA DE AMARRE
3	1+1	ROTULA LARGA R16P
2	1+1	AISLADOR POLIMERICO (HASTA 24 KV)
1	1+1	GRILLETE NORMAL GN
MARCA Nº	PIEZAS	D E N O M I N A C I O N

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PUNTO EN TENSION
MONTAJE CADENA DE SUSPENSION
PARA U < 25 KV



FORMACION CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
AISLADOR POLIMERICO CS70EB170/900-555	A = 835 mm	> 700 mm

8	1	GRAPA DE SUSPENSION
7	1	ROTULA CORTA R16
6	1	AISLADOR POLIMERICO (HASTA 24 KV)
5	1	GRILLETE NORMAL GN
MARCA Nº	PIEZAS	D E N O M I N A C I O N

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACION AL RD1432/2008 SEGUN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCION: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TITULO PLANO: Detalle de cadenas de amarre y suspension

TIPOLOGIA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 07

ESCALA: S/E

VERSION: 1

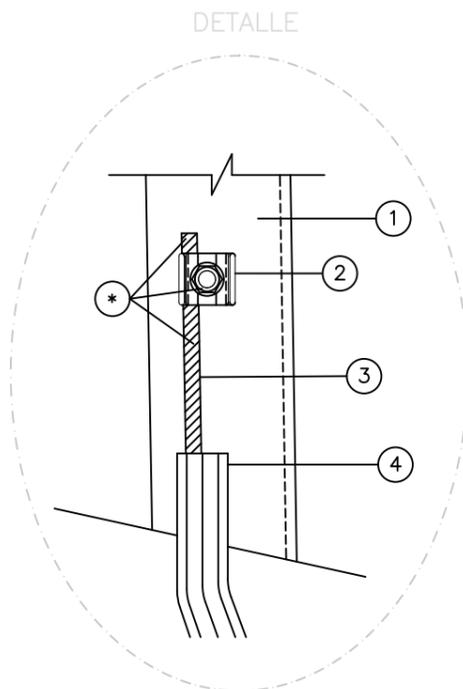
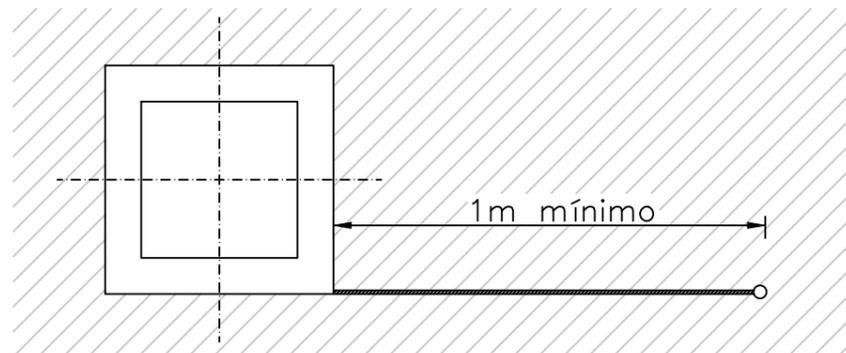
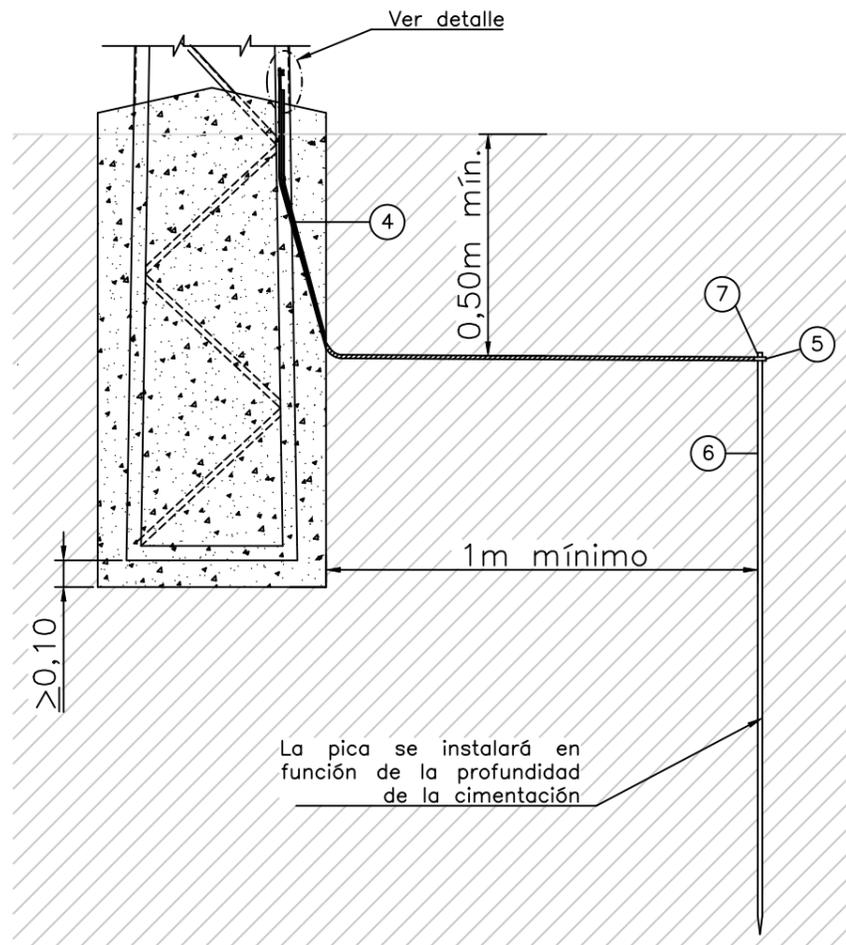
FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO: VIZA245303
http://colitiara.gov.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=AR71UTN7SVXU9W0GKO

21/6
2024

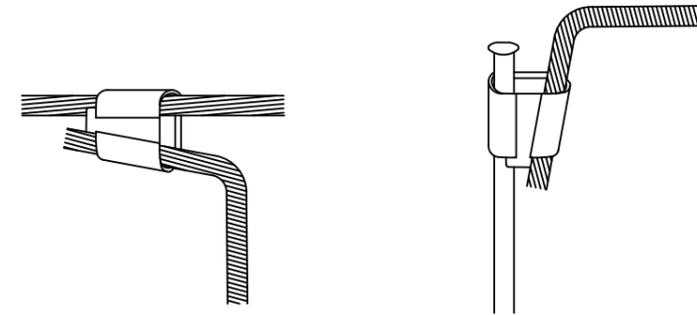
Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



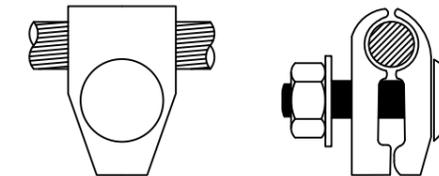
APOYO
FRECUENTADO

NO

CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
- Cada Apoyo llevará mínimo 1 pica.

- 1 Apoyo
- 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
- 3 Cable desnudo de 50mm² enterrado a una profundidad de 0,5m
- 4 Tubo PVC M-40
- 5 Conector ampact o grapa
- 6 Pica de acero cobreado de 2m Ø14,6 mm
- 7 Cinta protección anticorrosiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

NOTA:
La disposición de la picas de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá variar el número de picas instaladas.

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Detalle puesta a tierra apoyos no frecuentados

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 08

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

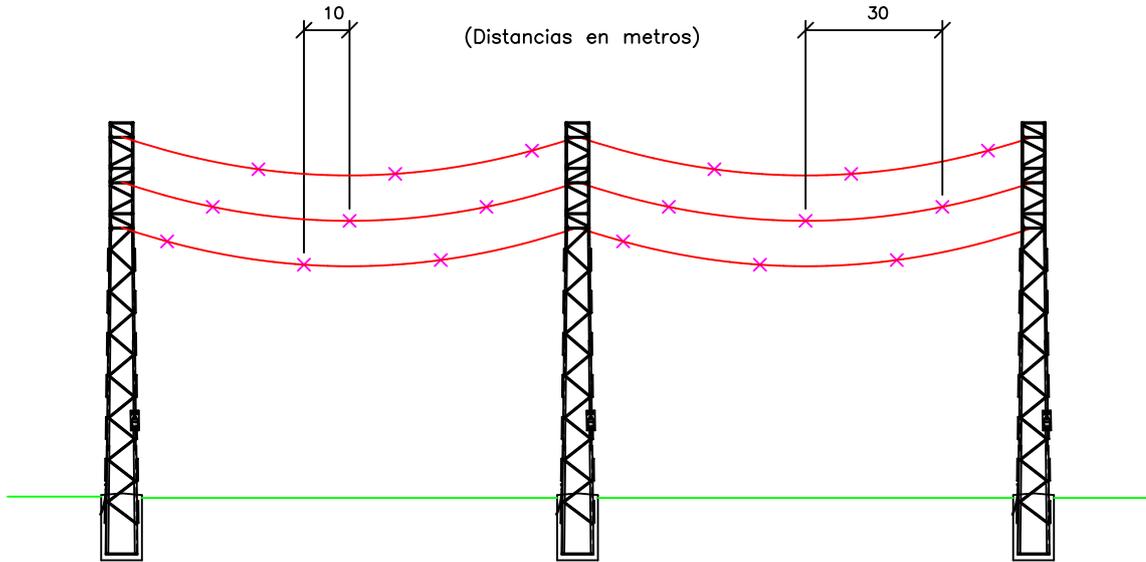


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA245303
<http://colitariagon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=4R7UTN7SVXU9W00K0>

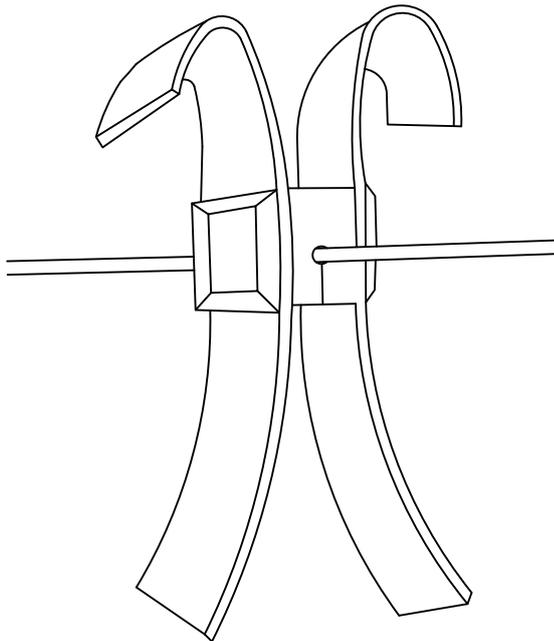
21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

INSTALACION DE SALVAPAJAROS EN CONDUCTORES DE FASE



DETALLE DE SALVAPAJAROS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
http://cogitaragon.es/visado_ned/ValidarCSV.aspx?CSV=RF7UTN7SXYYU9WOGKO

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Detalle de balizas salvapájaros

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

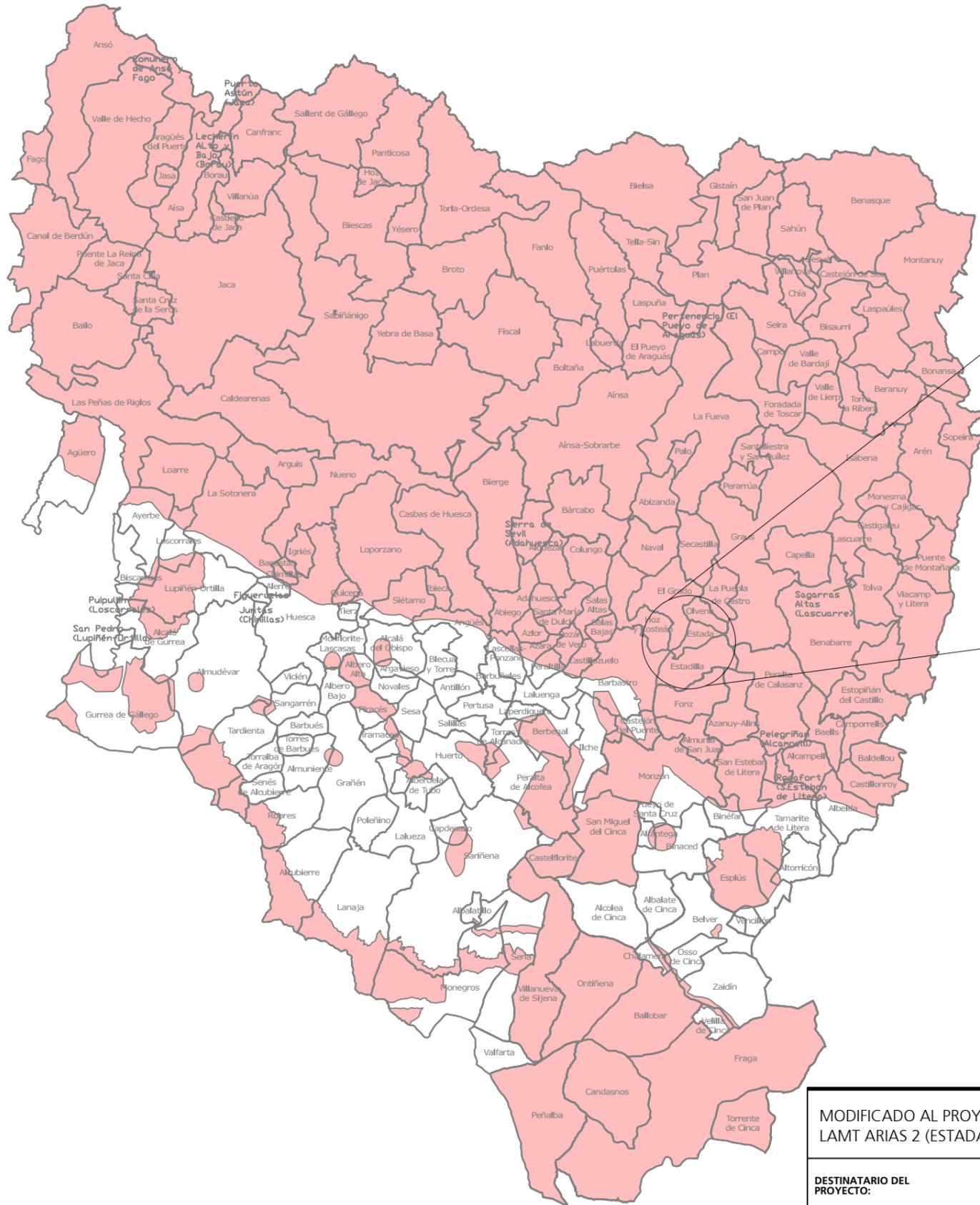
ecointegral IDP

PLANO Nº: 09

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



LEYENDA

- MUNICIPIOS PROVINCIA HUESCA
- APLICACION RD 1432/2008
- INSTALACIÓN PREVISTA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSJ.aspx?CSJ=AR7UTN7SRXW9M0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN PILAR



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



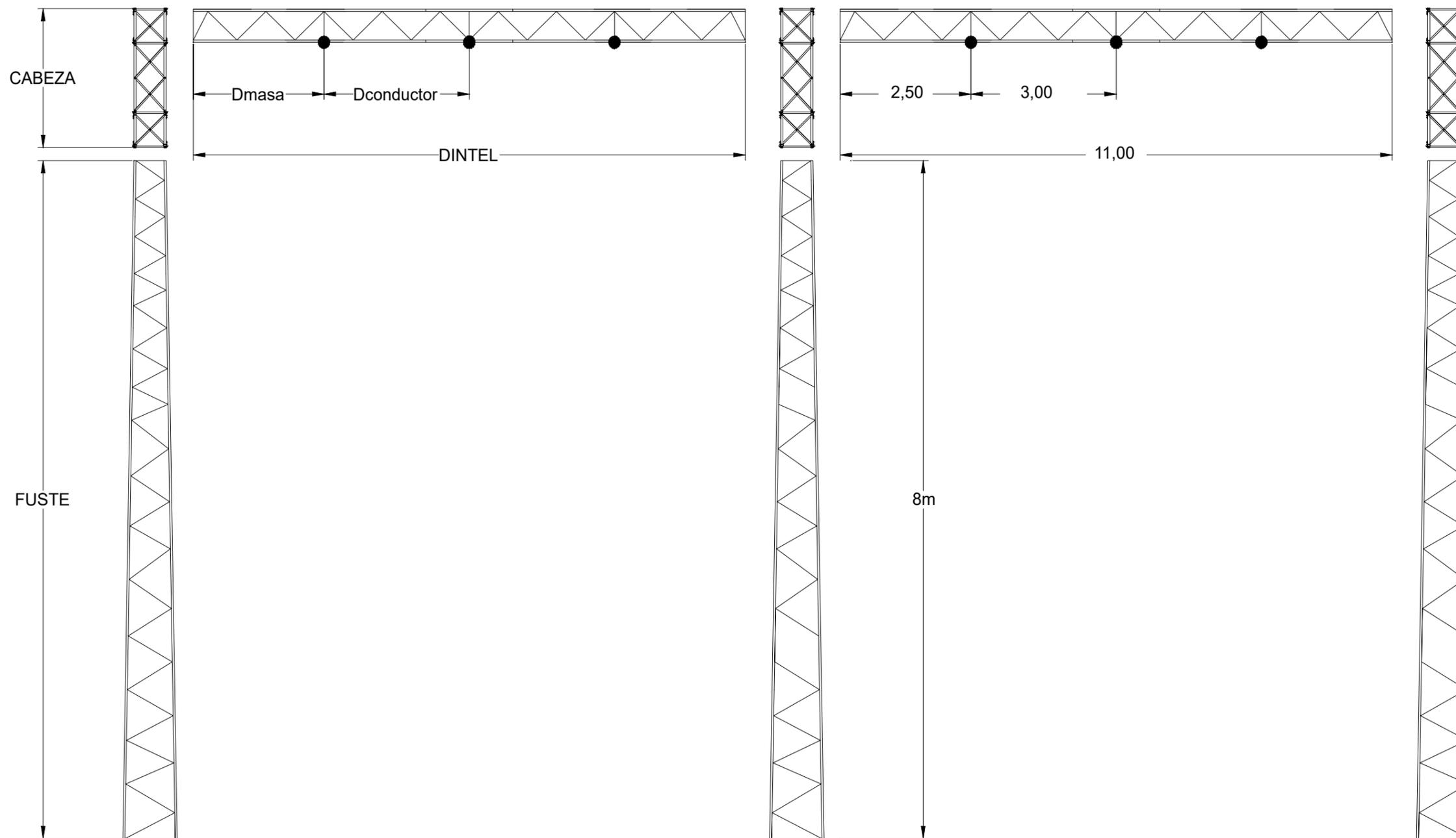
EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Aplicación RD1432/2008.
Provincia de Huesca

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 10
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



- Son estructuras modulares formador por fustes, cabezas y cúpulas (opcionales) y dinteles, diseñados con perfiles angulares de acero galvanizado y totalmente atornillables.
- Los fustes tienen sección cuadrada y celosía simple en las cuatro caras.
- La cabeza está formada por campos de celosía doble de 1 metro de ancho por 1 de alto.
- Los dinteles tienen sección cuadrada de 1x1 metro.
- Todos los fustes, cabezas, cúpulas y dinteles son compatibles entre sí pudiendo obtener multitud de configuraciones en la geometría del pórtico.

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: Detalle pórtico

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 11

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

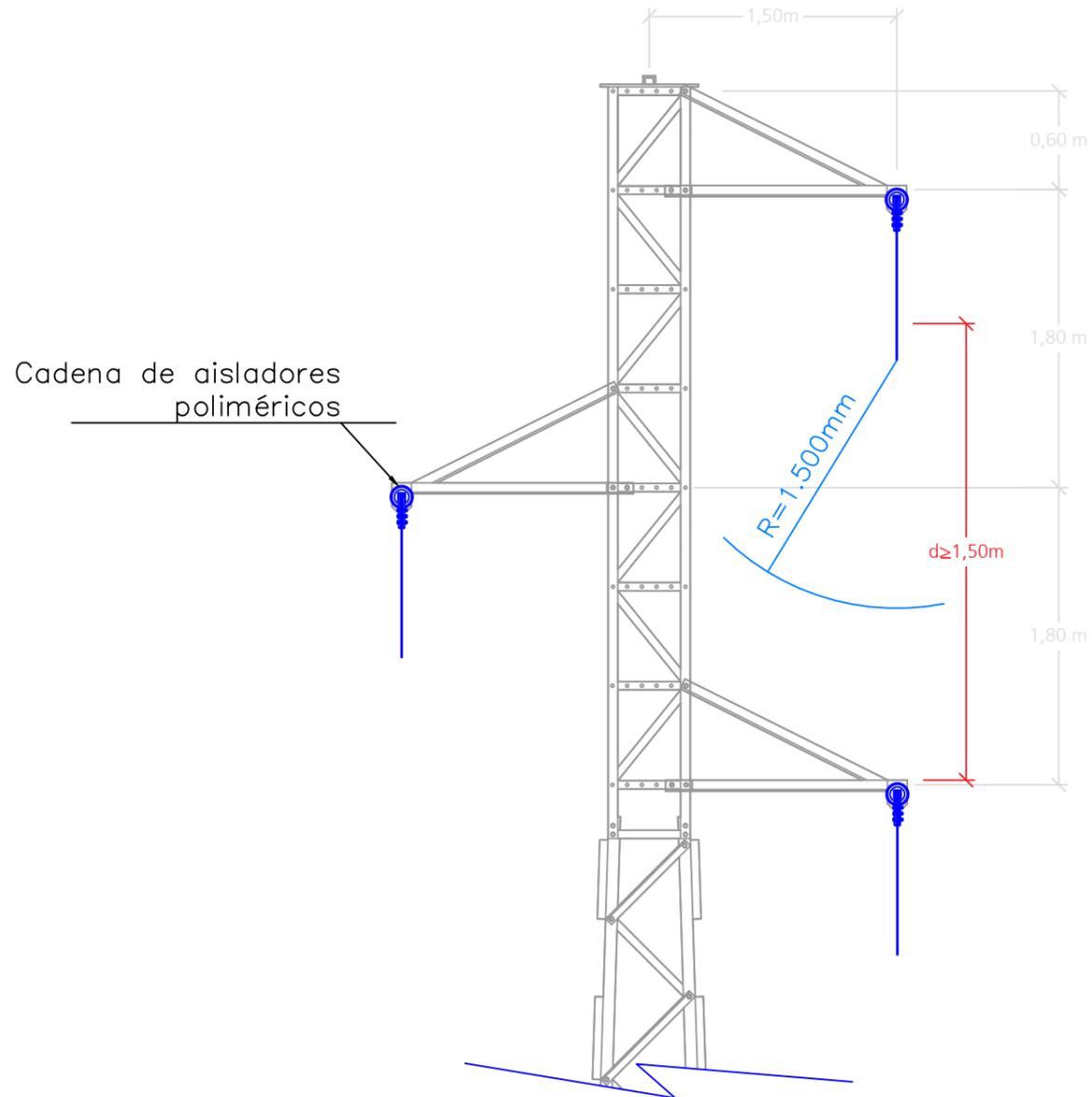


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SVXU9W0GKO>

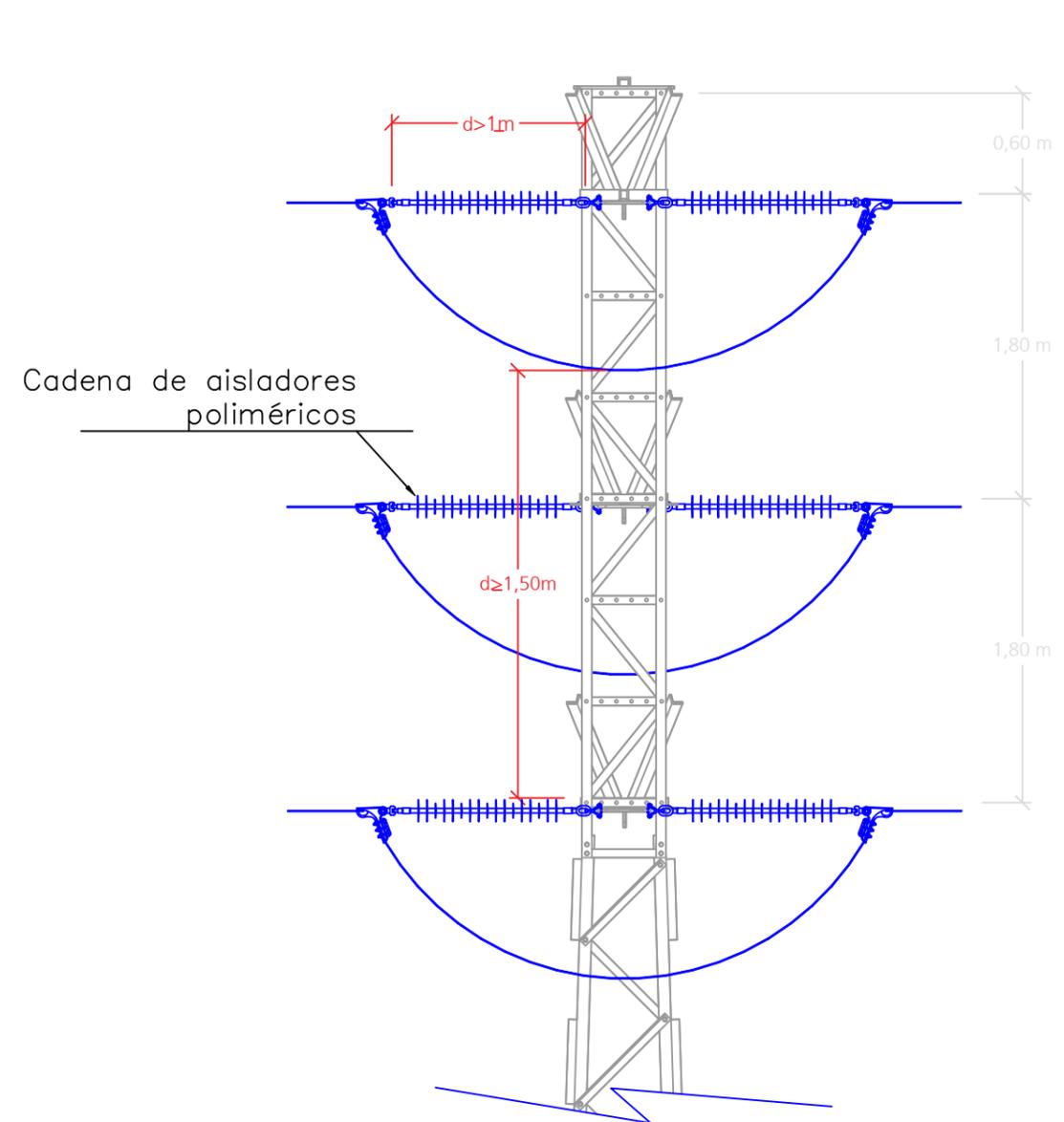
21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

ALZADO



PERFIL



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO $\rightarrow 0,60\text{m} \rightarrow$
- VALOR CRÍTICO $\rightarrow d \geq 1\text{m} \rightarrow$

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: DISPOSICIÓN DE AISLADORES POLIMÉRICOS EN ARMADO TIPO TRESBOLILLO

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

eointegral

PLANO Nº: 12_1.1

ESCALA: 1/40

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

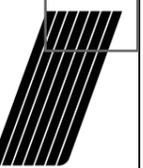
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001



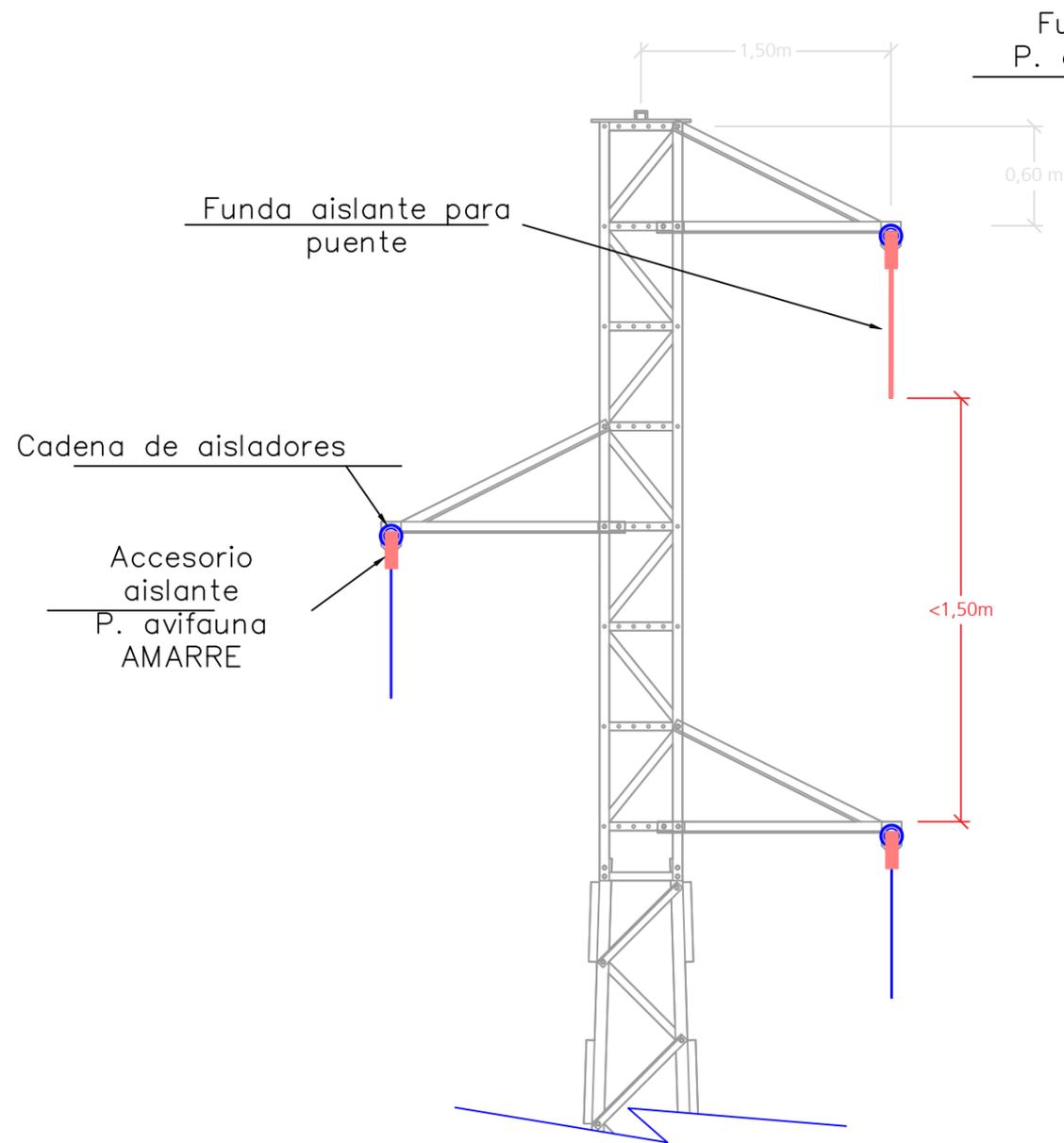
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA245303
<http://colitiara.gov.es/visado/verValidarCSV.aspx?rCSV=AR71UTN7SVXU9W0GKO>

21/6
2024

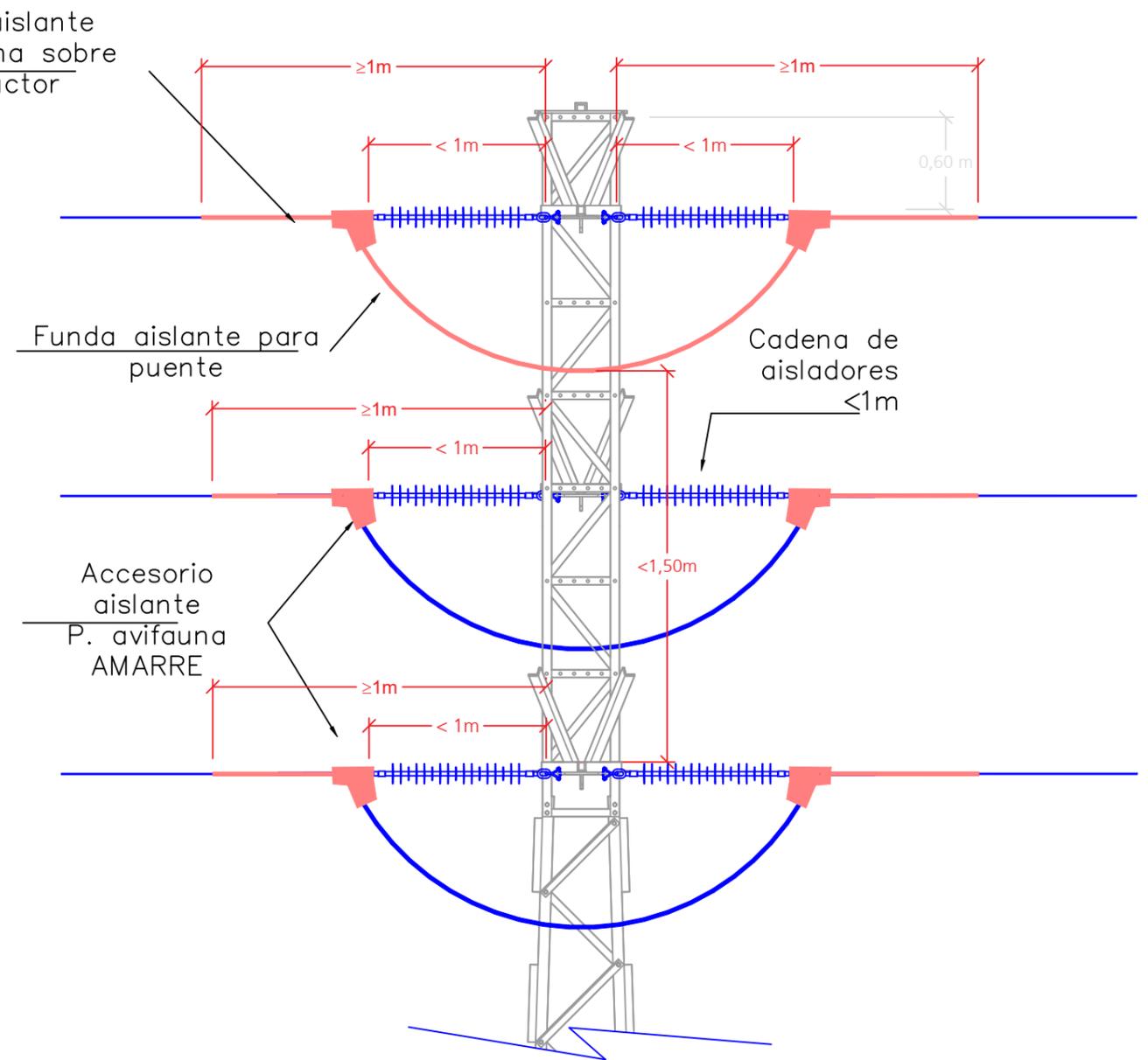
Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



ALZADO



PERFIL



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS	
• VALOR TÍPICO	↔ 0,60 m ↔
• VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA	↔ $d \geq 1m$ ↔

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO TRESBOLILLO

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



PLANO Nº: 12_1.2

ESCALA: 1/40

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

[Signature]
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

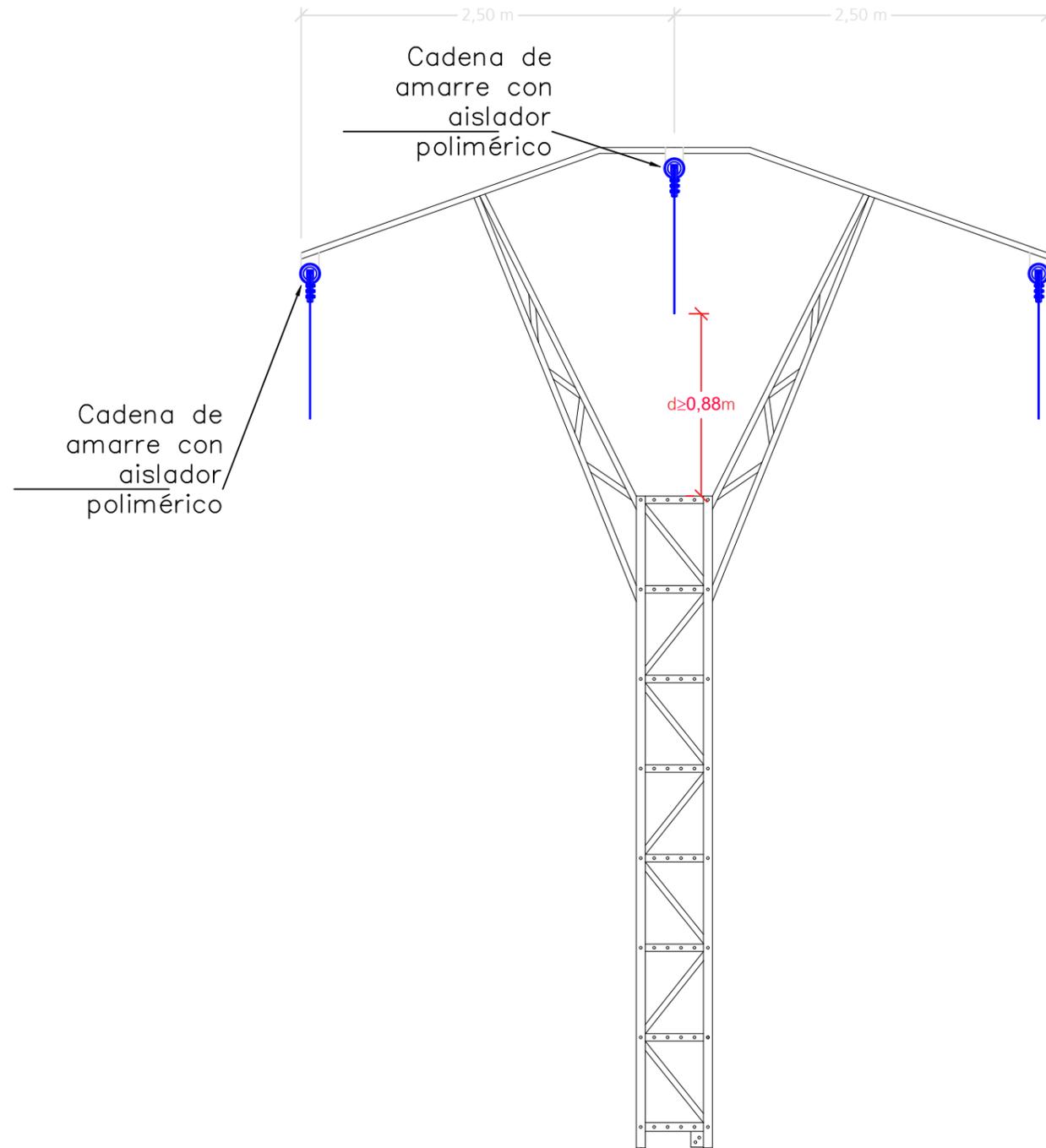


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA245303
<http://colitiaraigon.es/visado/ver/validarCS?asprCS34=1R7UTN7SVXU9W0GKO>

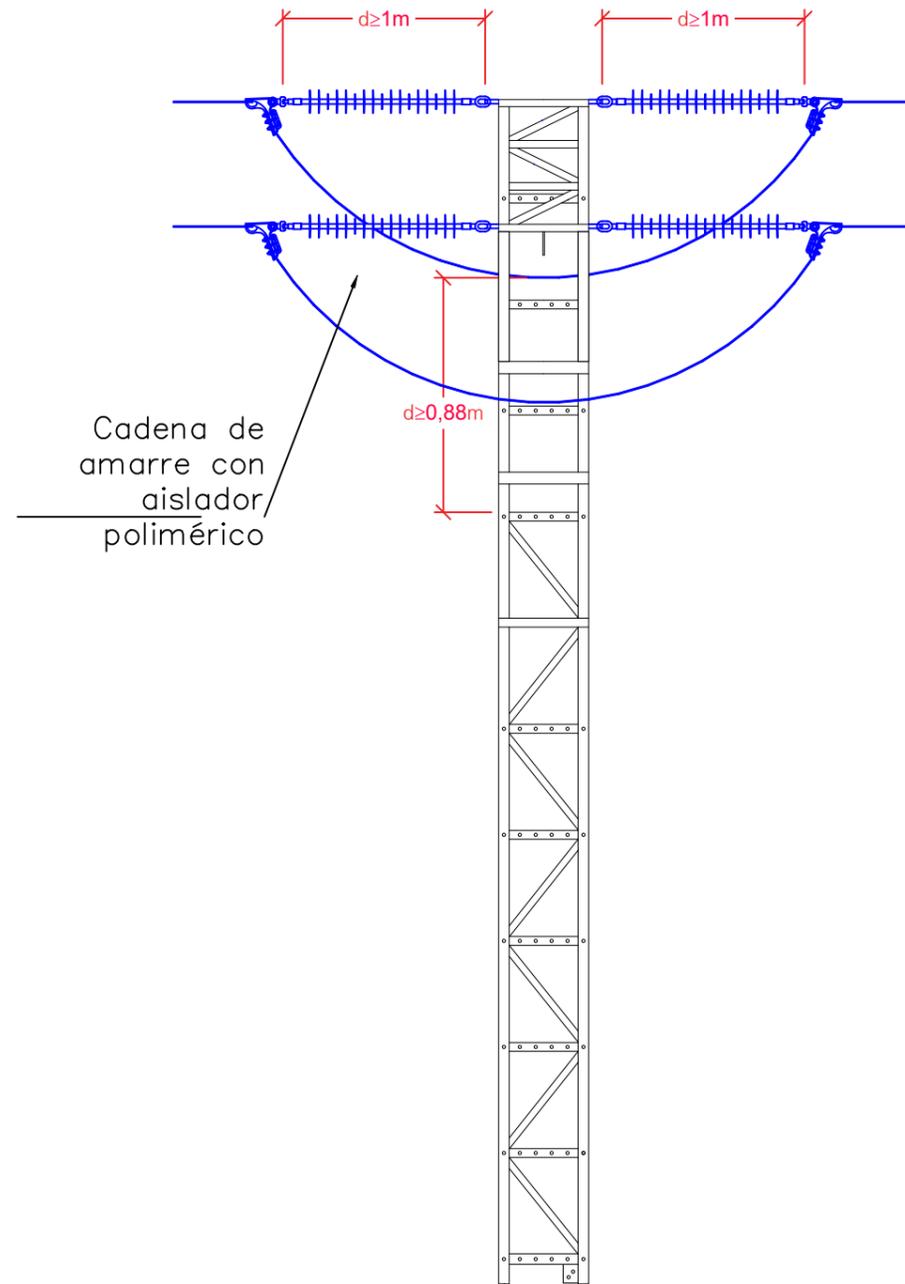
21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

ALZADO



PERFIL



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS Puentes IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS Puentes QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO ↔ 0,60 m ↔
- VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA ↔ d ≥ 1m ↔

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: DISPOSICIÓN DE AISLADORES - AMARRE- EN ARMADO TIPO BÓVEDA

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Signature]
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

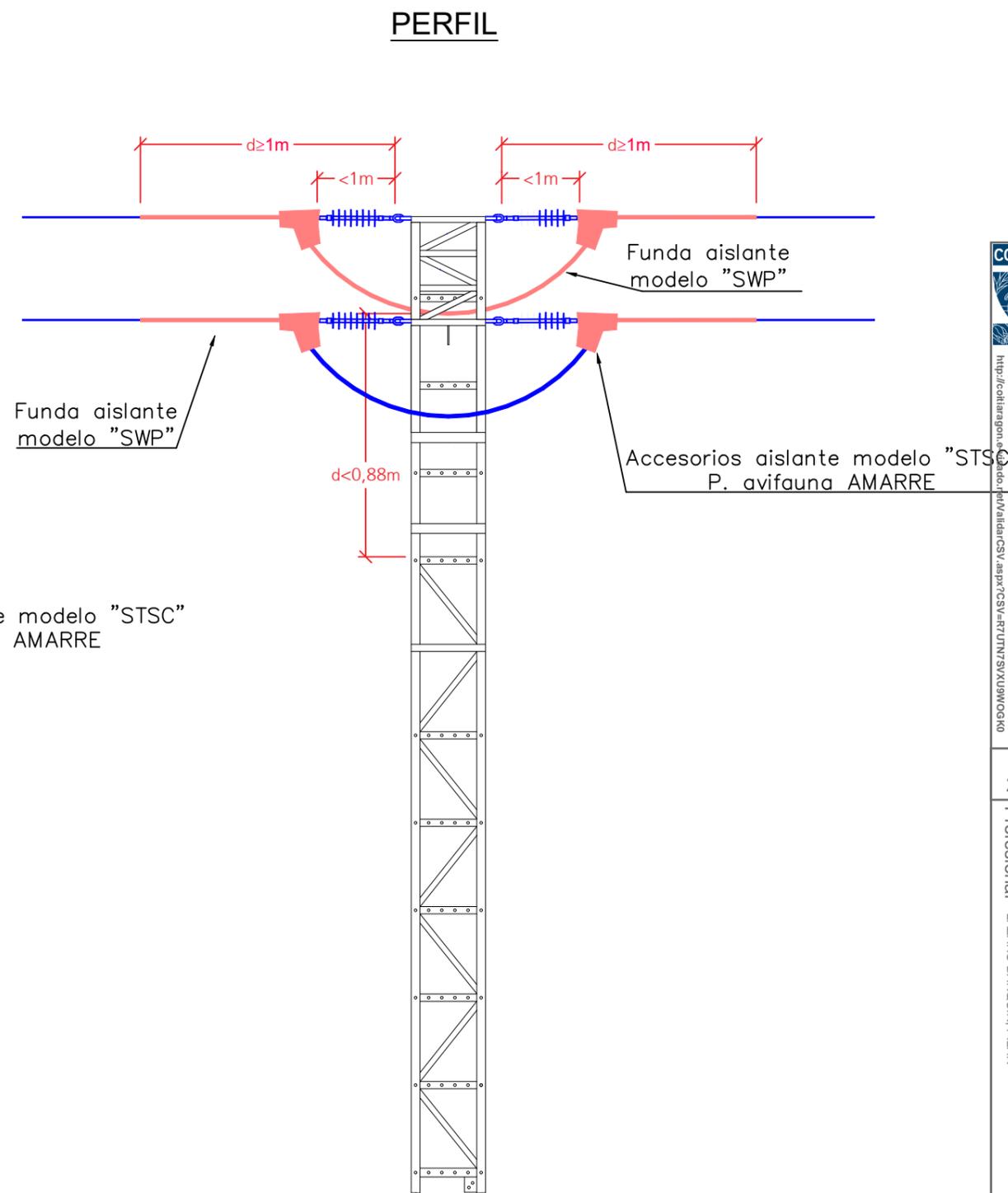
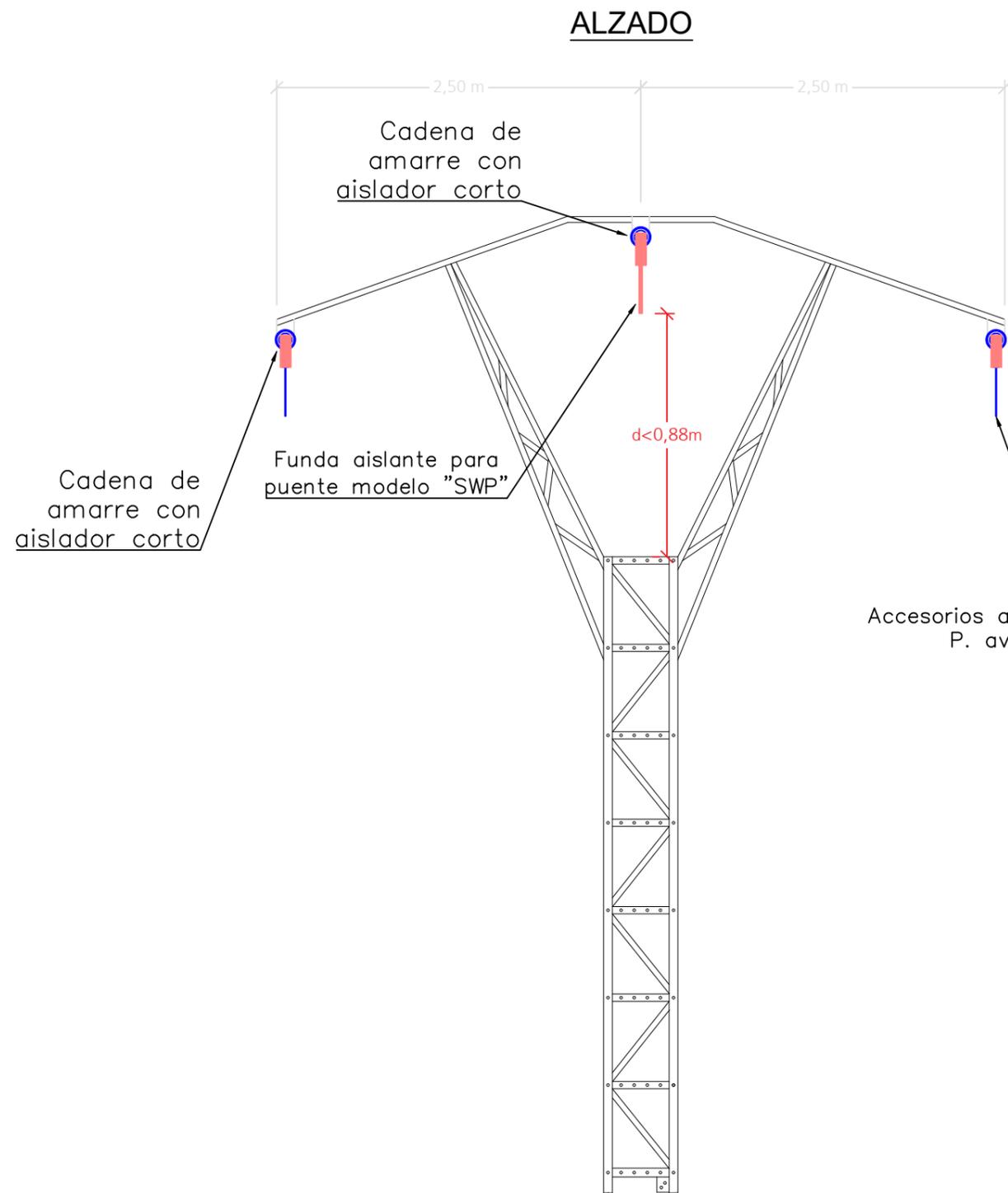
PLANO Nº: 12_2.1
ESCALA: 1/40
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitiara.gov.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=AR71UTN7SVXU9W0GKO>

21/6 2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS	
• VALOR TÍPICO	↔ 0,60 m ↔
• VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA	↔ d ≥ 1m ↔

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO BÓVEDA

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Handwritten Signature]

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

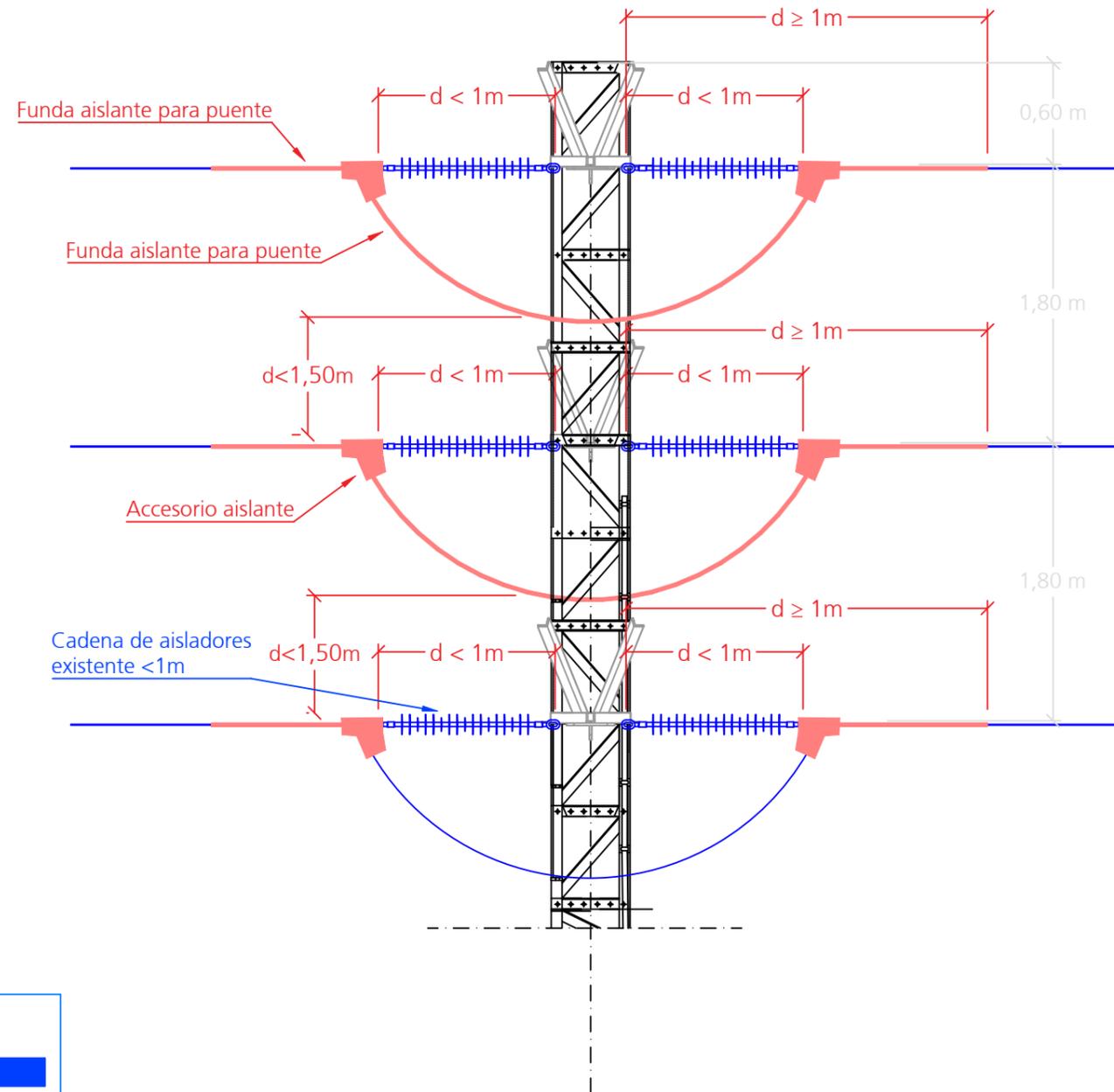
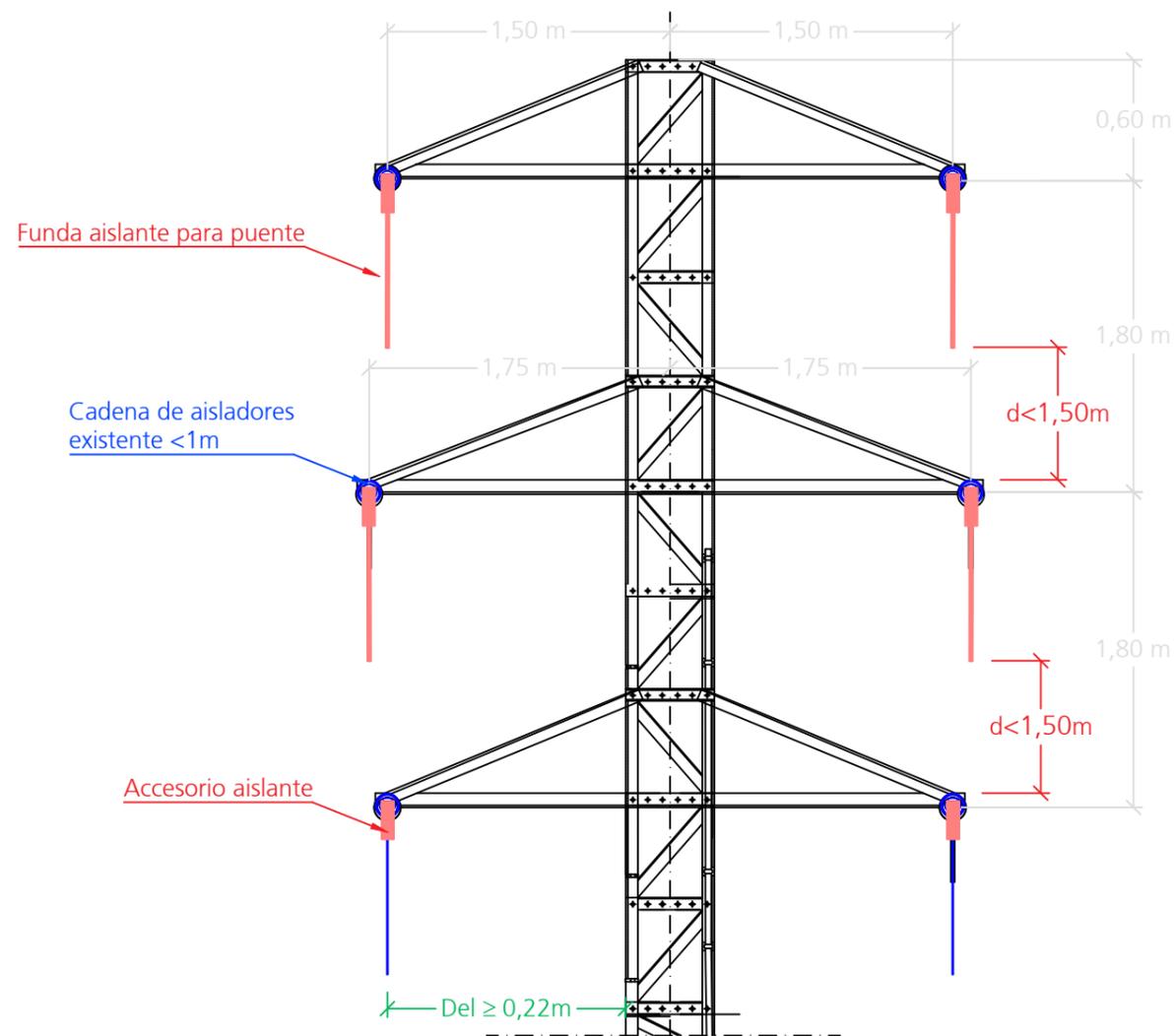
PLANO Nº: 12_2.2
ESCALA: 1/40
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA245303
<http://colitariagon.es/validador/validador.aspx?CSV=AR7UTN7SVXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



NOTAS:
 SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA, TRANSFORMADORES O DERIVACIONES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED Y LAS PARTES ACTIVAS DE DICHS ELEMENTOS, IRÁN FORRADOS CON FUNDAS AISLANTES

LEYENDA DE COTAS	
• RED EXISTENTE	
• NUEVO ELEMENTO DE PROTECCIÓN AVIFAUNA	

LEYENDA DE COTAS	
• VALOR TÍPICO	$\leftarrow 0,60\text{ m} \rightarrow$
• VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA	$\leftarrow d \geq 1\text{ m} \rightarrow$
• VALOR MIN Del (ITC-LAT 07-5.2)	$\leftarrow d > 1\text{ m} \rightarrow$

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO DOBLE CIRCUITO

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

PLANO Nº: 12_3.1
 ESCALA: 1/40
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024

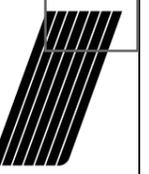
Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

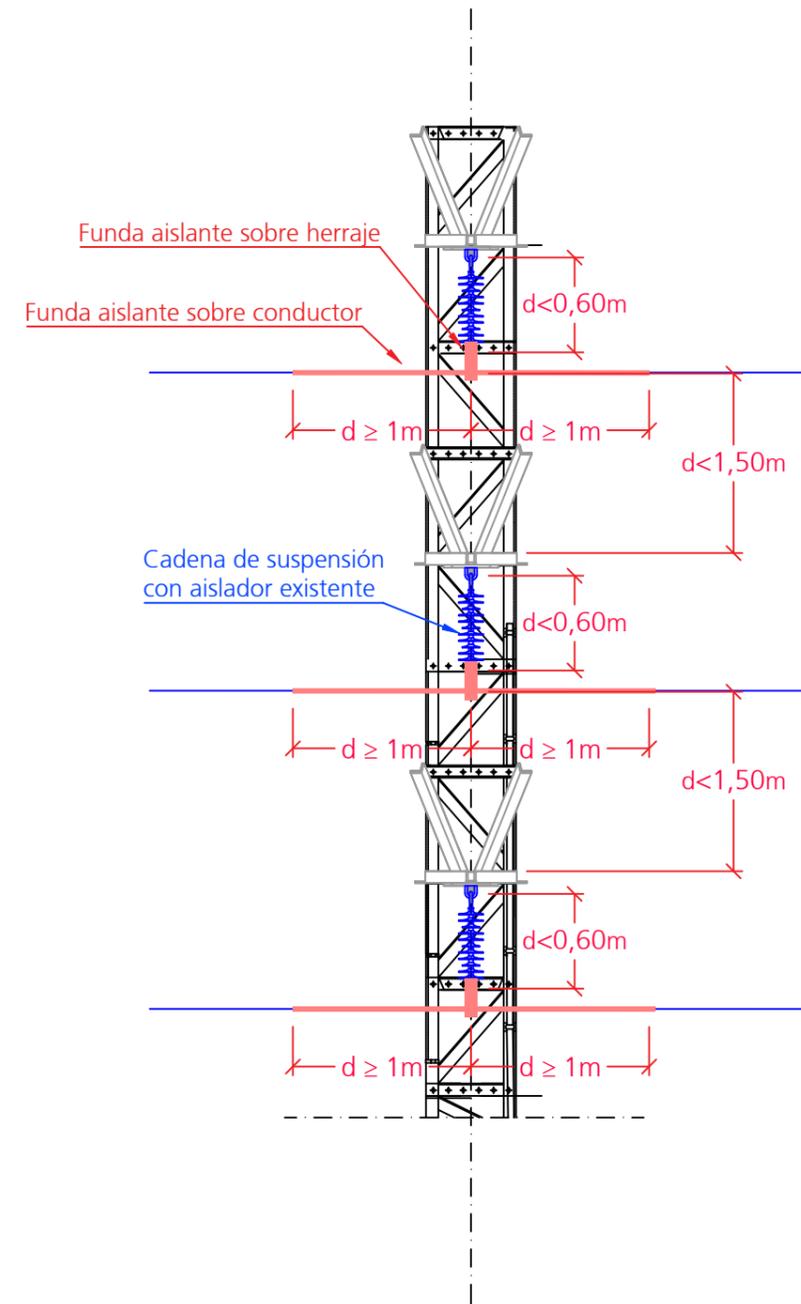
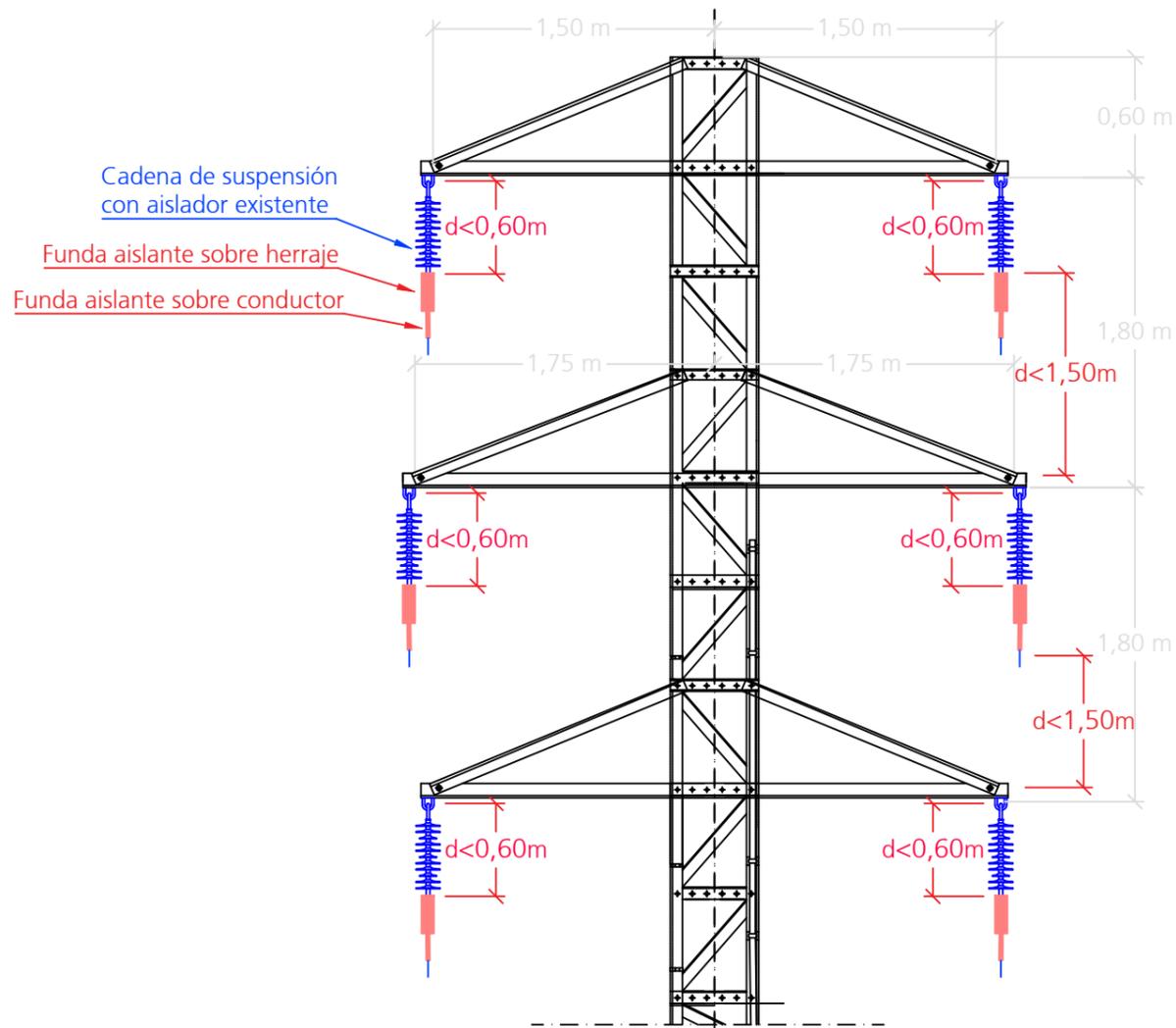


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://coliliara.gov.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=AR71UTN7SVXU9W00K0>

21/6
 2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR





LEYENDA DE COTAS	
• RED EXISTENTE	
• NUEVO ELEMENTO DE PROTECCIÓN AVIFAUNA	

LEYENDA DE COTAS	
• VALOR TÍPICO	$\leftarrow 0,60 \text{ m} \rightarrow$
• VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA	$\leftarrow d > 1 \text{ m} \rightarrow$
• VALOR MIN Del (ITC-LAT 07-5.2)	$\leftarrow d > 1 \text{ m} \rightarrow$

NOTAS:
 SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, LA GRAPA DE SUSPENSIÓN Y LOS CONDUCTORES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA, TRANSFORMADORES O DERIVACIONES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED Y LAS PARTES ACTIVAS DE DICHS ELEMENTOS, IRÁN FORRADOS CON FUNDAS AISLANTES

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ACCESORIOS AISLANTES EN ARMADO TIPO DOBLE CIRCUITO

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Signature]
 Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 12_3.2
 ESCALA: 1/40
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024

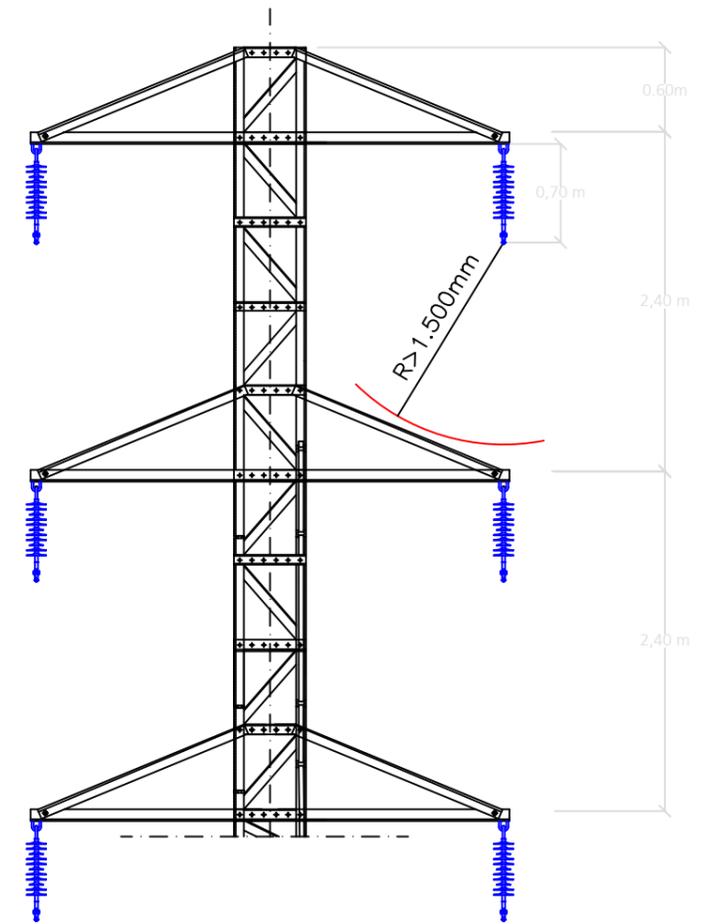
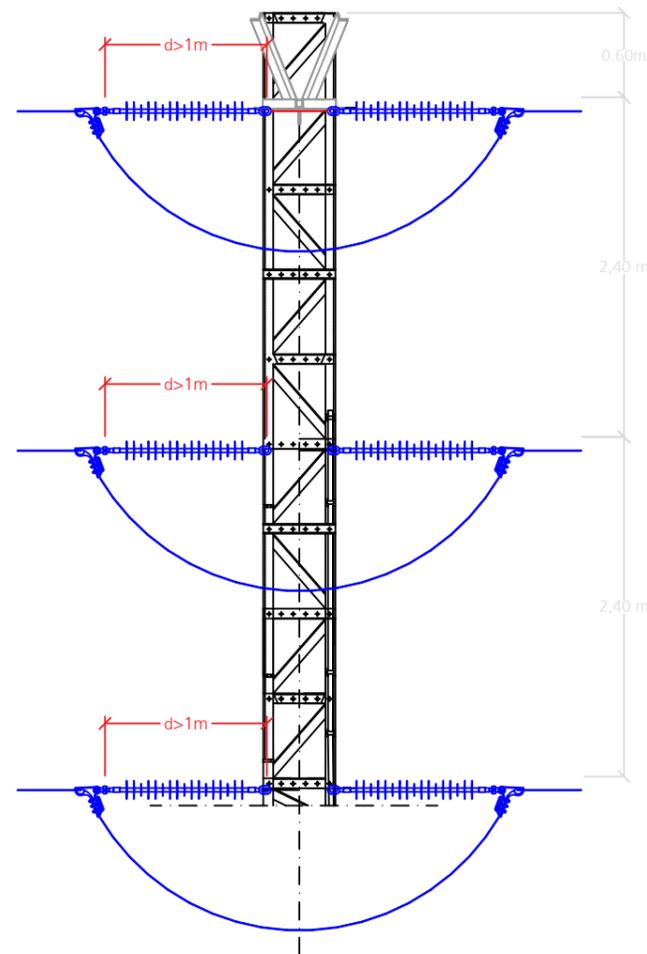
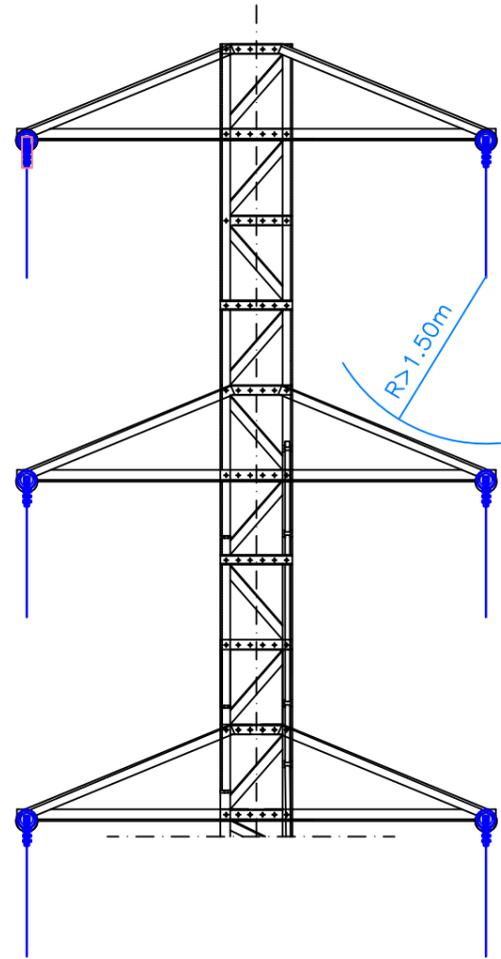


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://colegiaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=FR7UTN7SVXU9W0GK0>

21/6
 2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR





NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO $\rightarrow 0,60\text{ m} \rightarrow$
- VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA $\rightarrow d \geq 1\text{ m} \rightarrow$

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ARMADOS EN DOBLE CIRCUITO

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

eointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_3.3

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

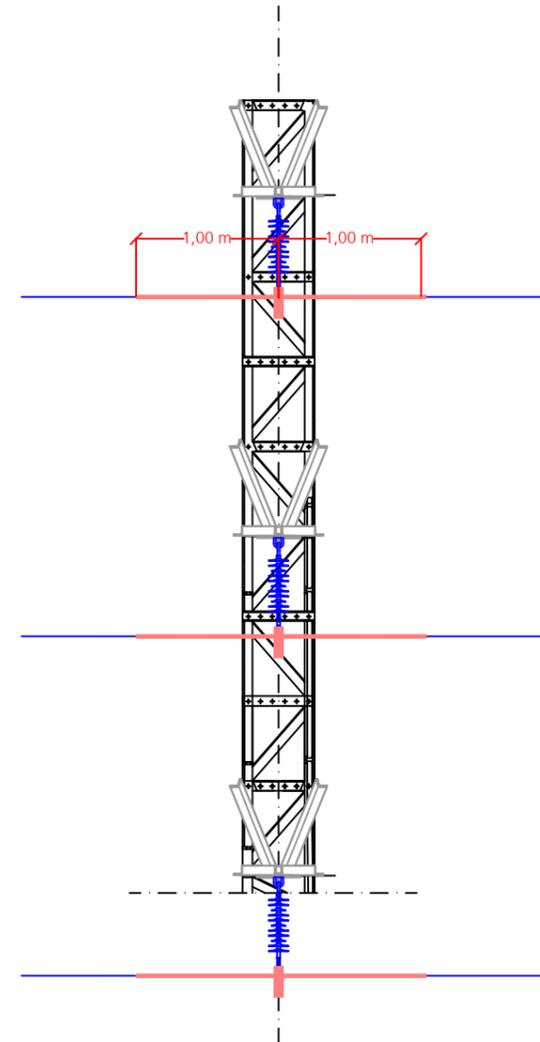
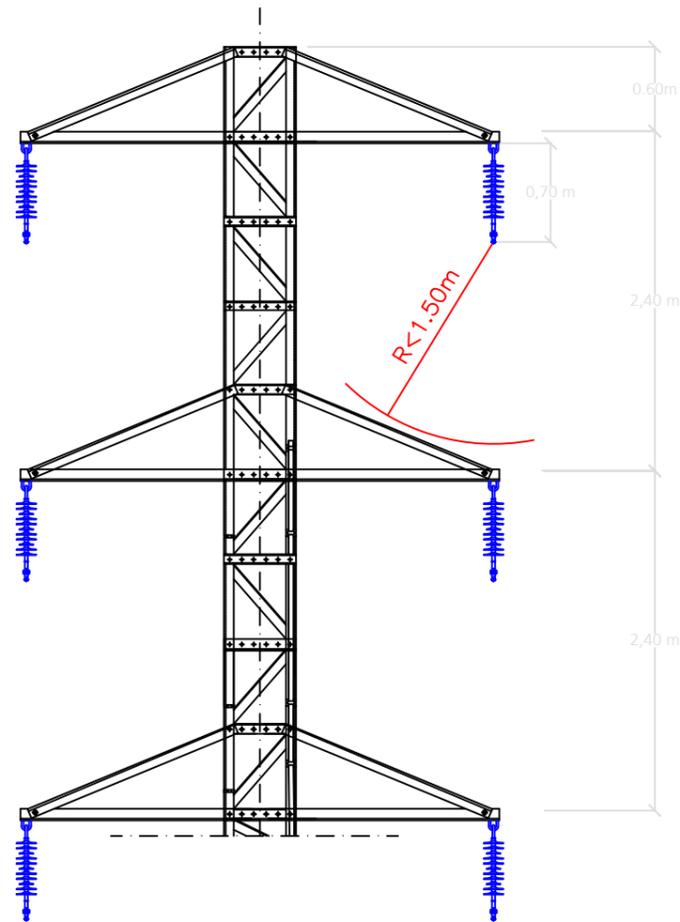
FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA245303
<http://colitiara.gov.es/visado/verValidarCSV.aspx?rCSV=RTUTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO ↗ 0,60 m ↘
- VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA ↗ $d \geq 1m$ ↘

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ARMADOS EN DOBLE CIRCUITO

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

eointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_3.4

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

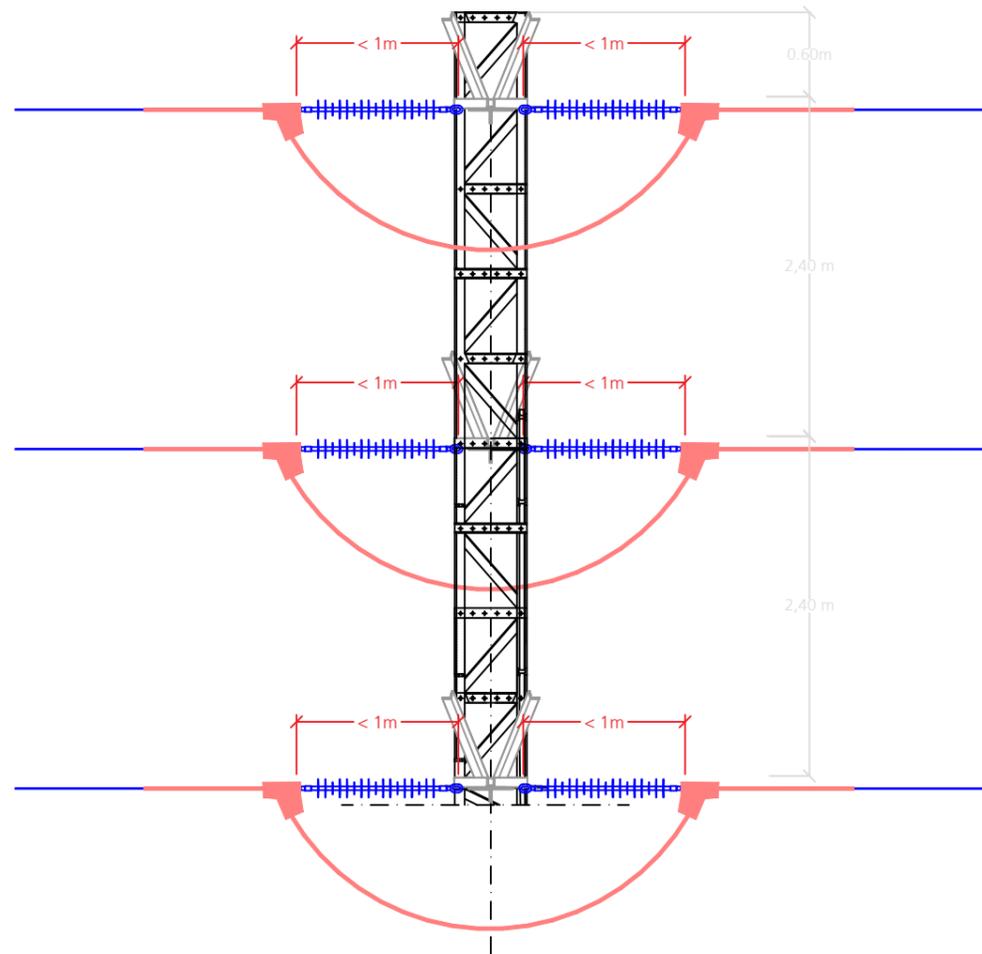
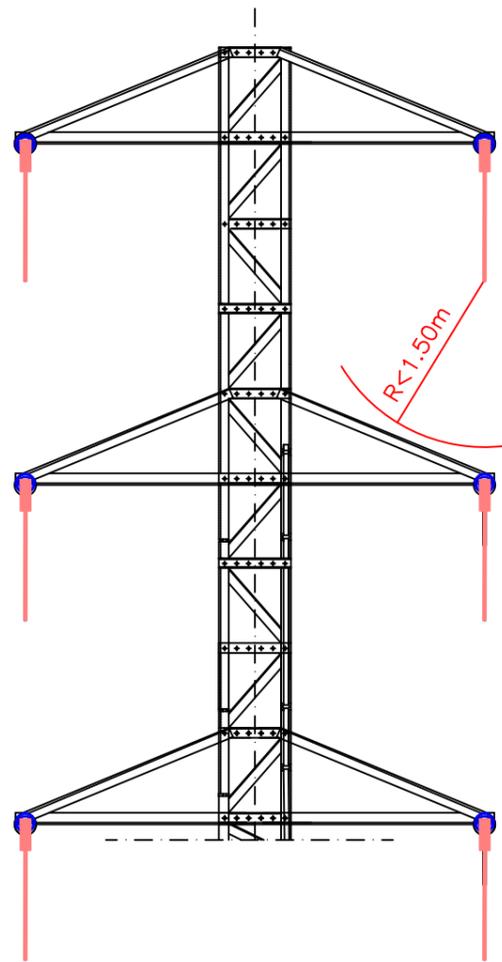


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitiaraigon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=FR7UTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR





NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO $\rightarrow 0,60\text{ m} \rightarrow$
- VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA $\rightarrow d \geq 1\text{ m} \rightarrow$

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ARMADOS EN DOBLE CIRCUITO

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

eointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_3.5

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

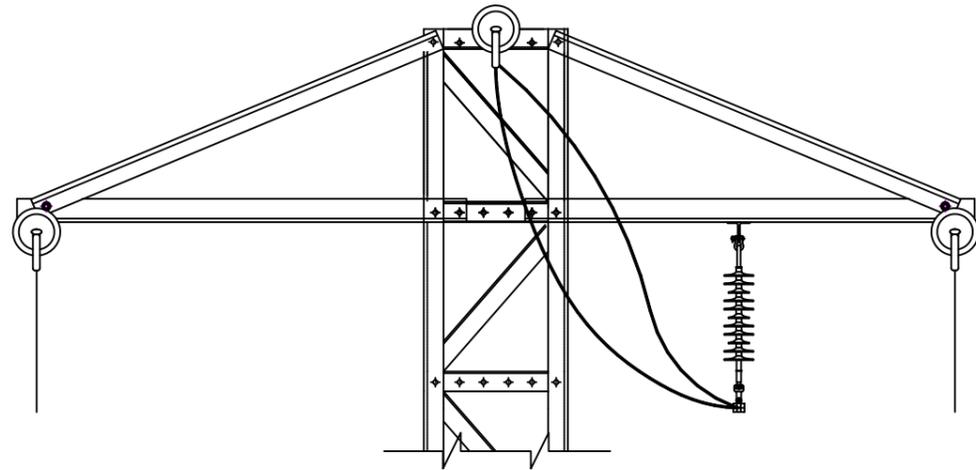


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=FR7UTN7SVXU9W0GKO>

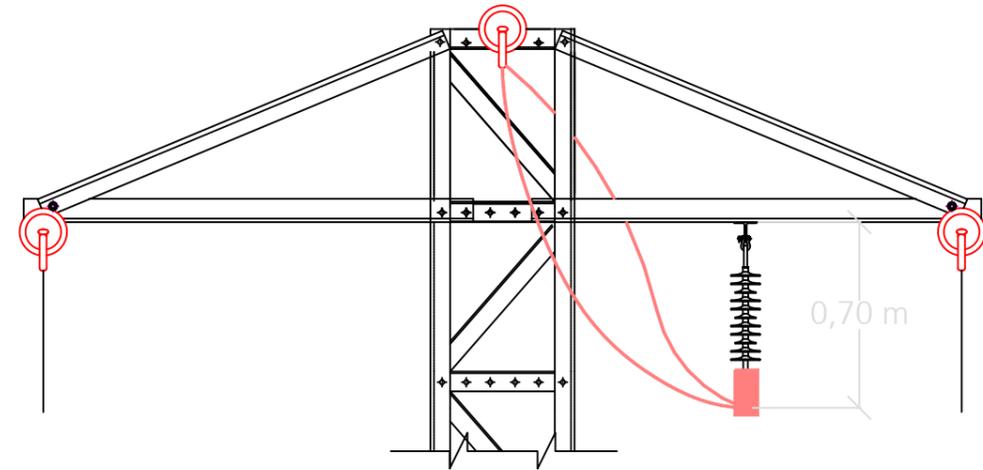
21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

ESTADO ACTUAL



ESTADO PREVISTO



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA OTRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO $\rightarrow 0,60 \text{ m} \rightarrow$
- VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA $\rightarrow d \geq 1 \text{ m} \rightarrow$

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ARMADO RECTO EN AMARRE

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_4.1

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

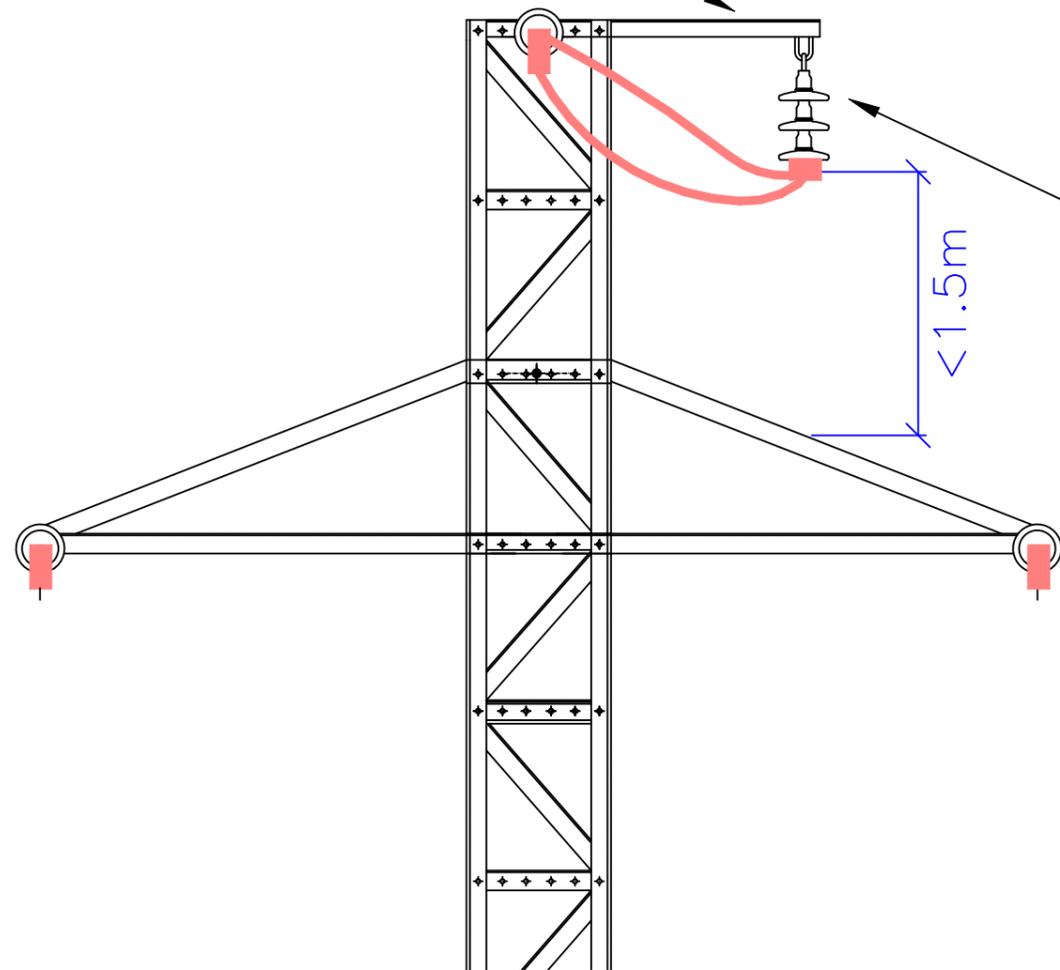


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.es/visado/verValidarCSV.aspx?rCSV=FR7UTN7SVXU9W0GK0>

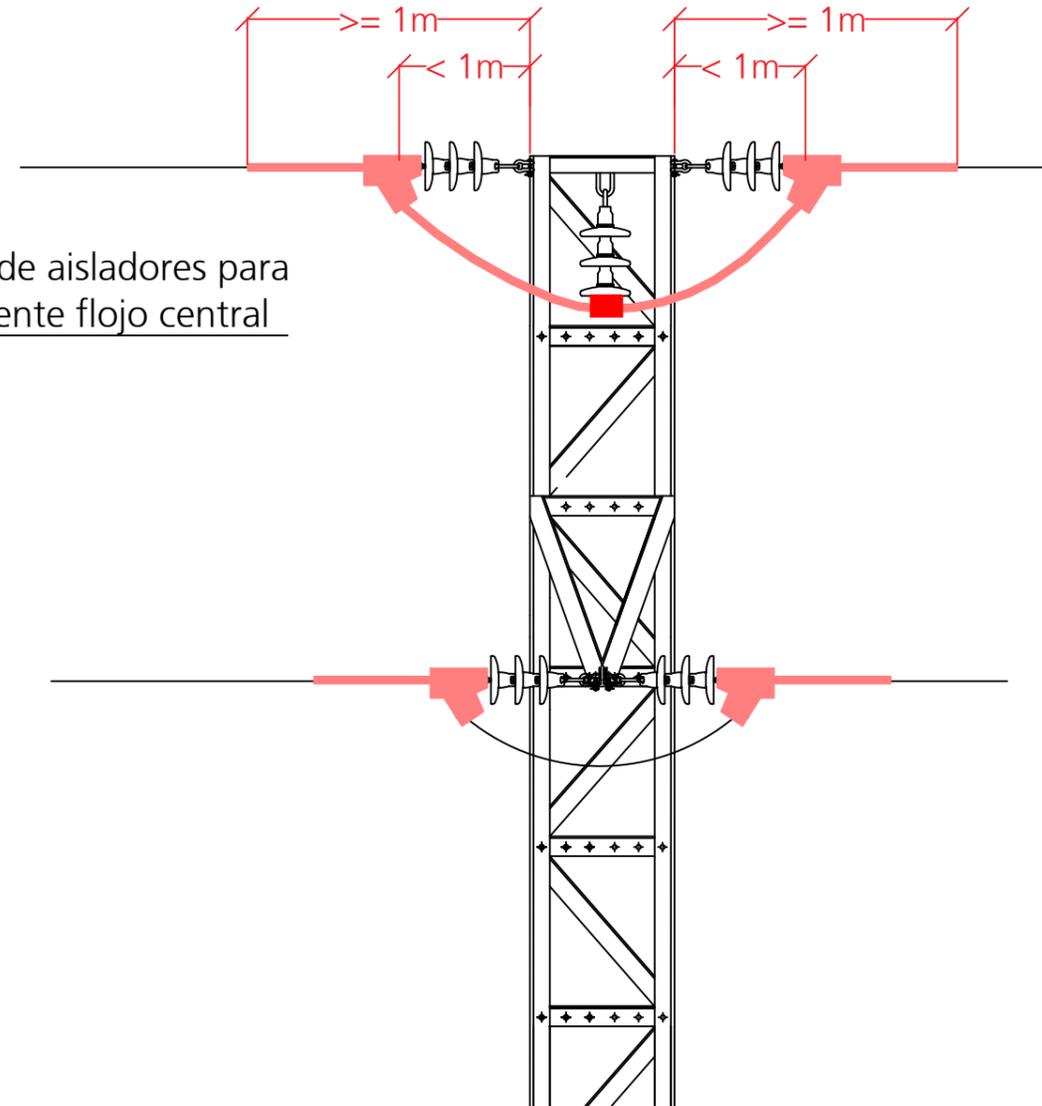
21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

Ménsula para suspender el puente flojo central



Cadena vertical de aisladores para suspender el puente flojo central



NOTAS:

SI LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REFLEJADAS SON INFERIORES, LAS FASE Y LOS PUENTES IRÁN FORRADOS CON FUNDA AISLANTE.

SI LA DISTANCIA DEL PUENTE SUPERIOR A LA CRUCETA INFERIOR ES MENOR DE 1,5m, EL PUENTE IRÁ AISLADO

EN APOYOS CON AUTOVÁLVULAS, APARAMENTA O TRANSFORMADORES, LOS PUENTES QUE CONECTAN ESTOS ELEMENTOS A LA RED, IRÁN AISLADOS

LEYENDA DE COTAS

- VALOR TÍPICO $\neq 0,60\text{ m} \rightarrow$
- VALOR CRÍTICO PROTECCIÓN AVIFAUNA $\neq d \ge 1\text{m} \rightarrow$

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ARMADO TRIANGULAR DE AMARRE CON FAROLILLO LATERAL

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_4.2

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

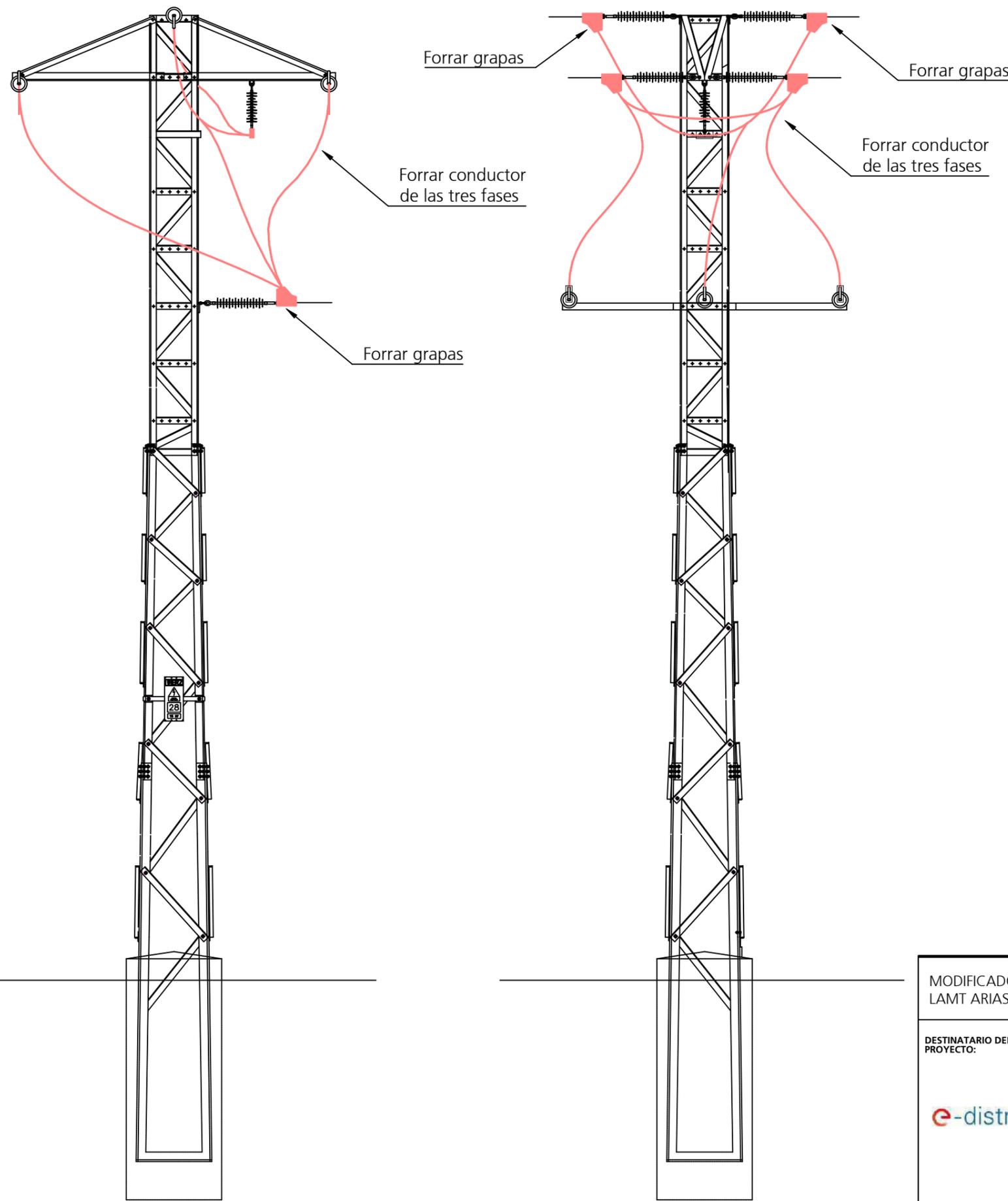


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=AR7UTN7SVXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=FR7UTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: ARMADO TRIANGULAR CON DERIVACIÓN

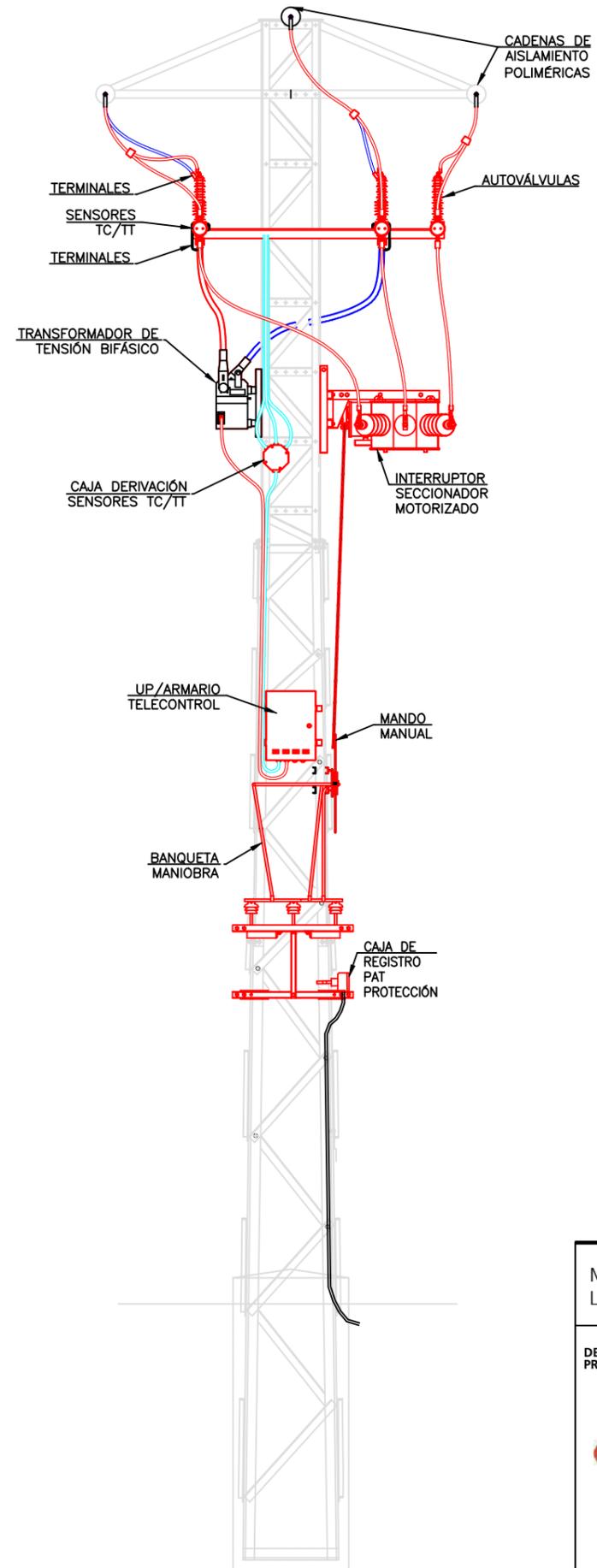
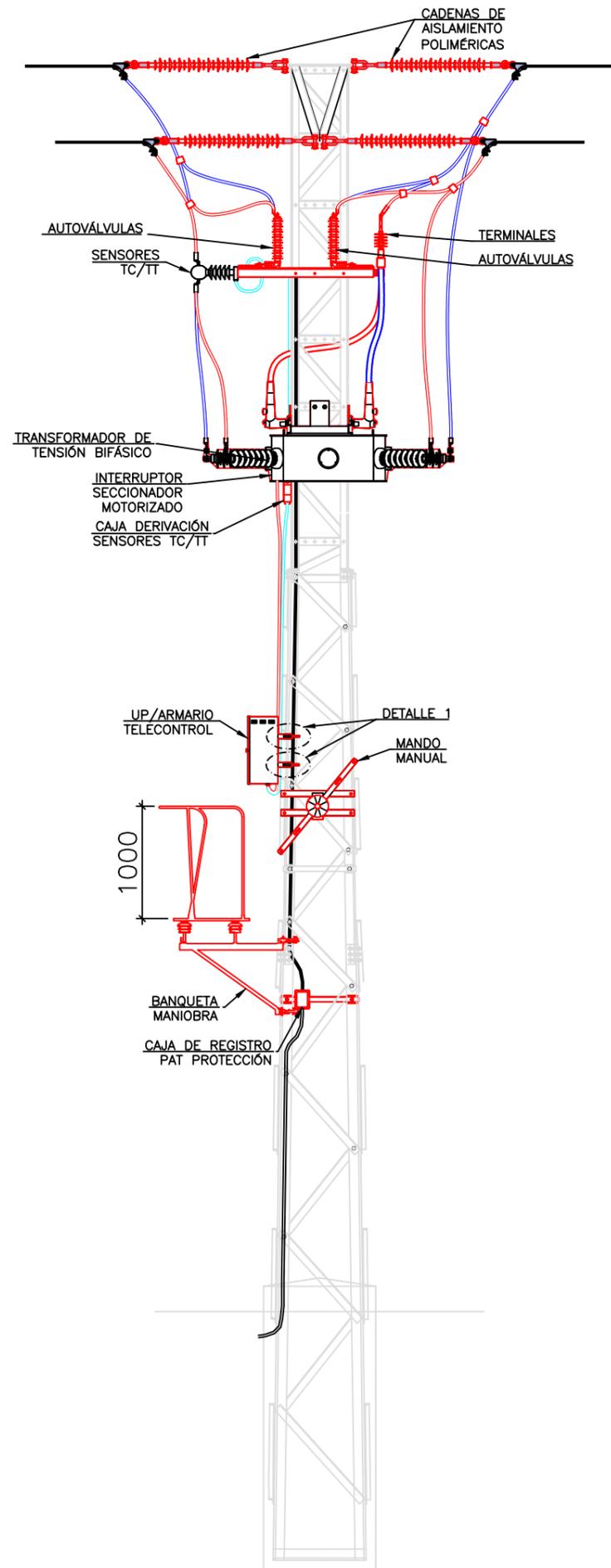
TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_4.3
 ESCALA: S/E
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Junio 2024



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: DETALLE APOYO E INSTALACIÓN DE TELEMANDO

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquín
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

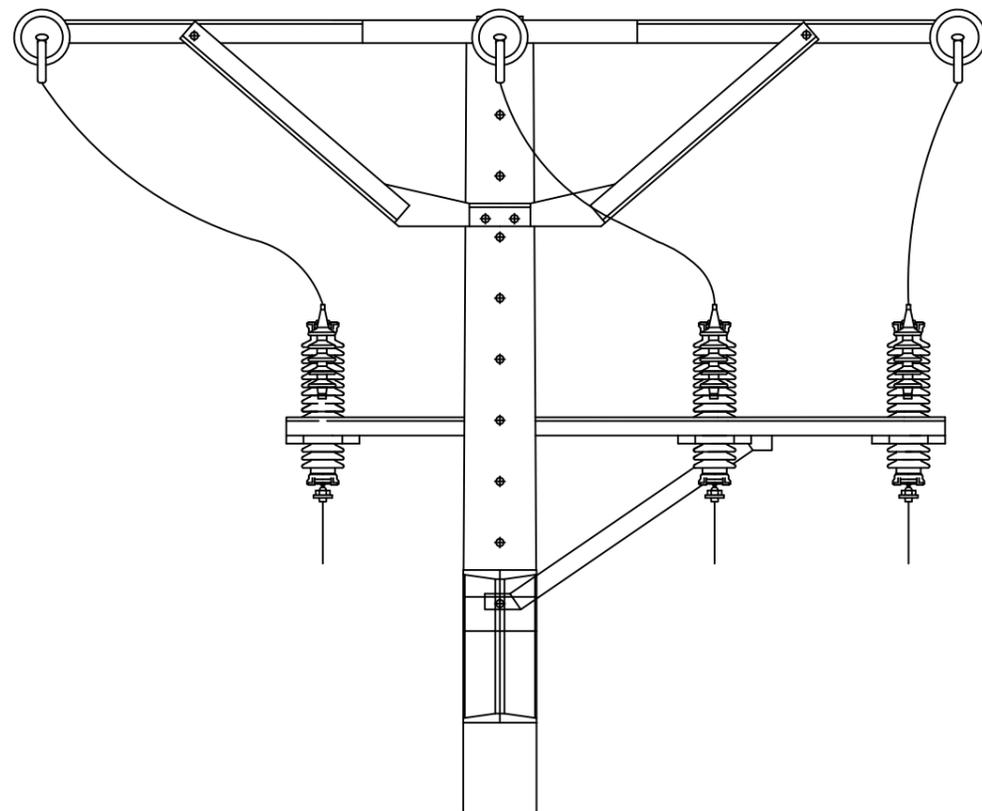
PLANO N°: 12_5

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

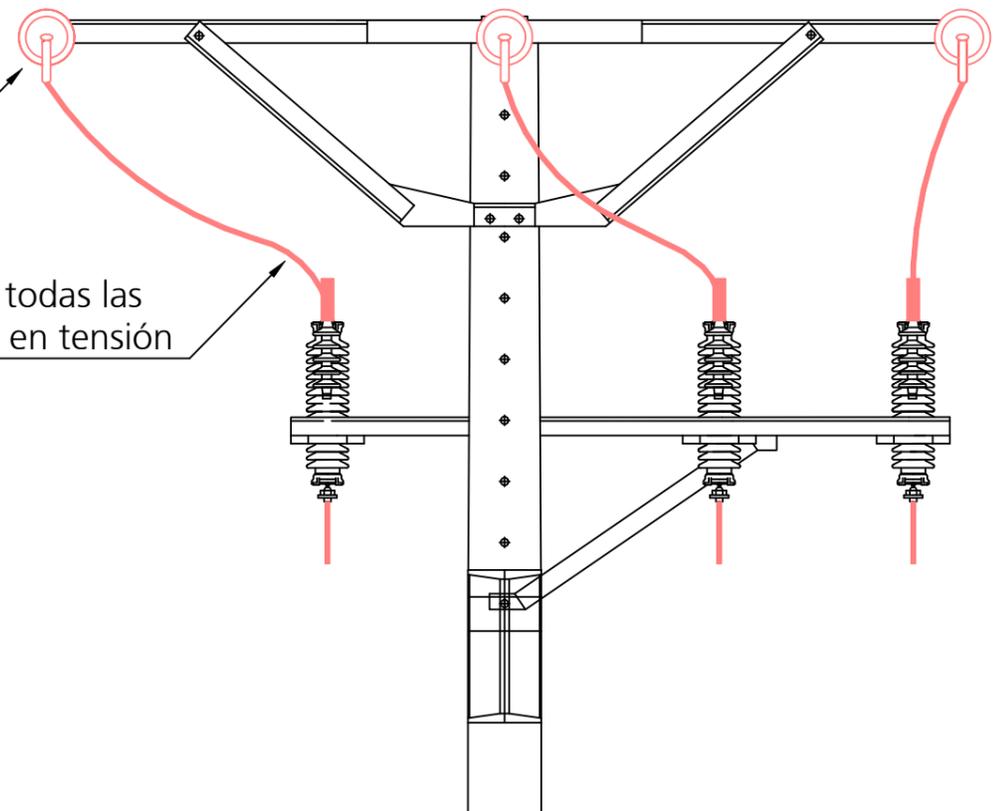
ESTADO ACTUAL



ESTADO PREVISTO

Instalar aisladores de 1 metro

Forrar todas las partes en tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: APARAMENTA FUSIBLES

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_6

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024



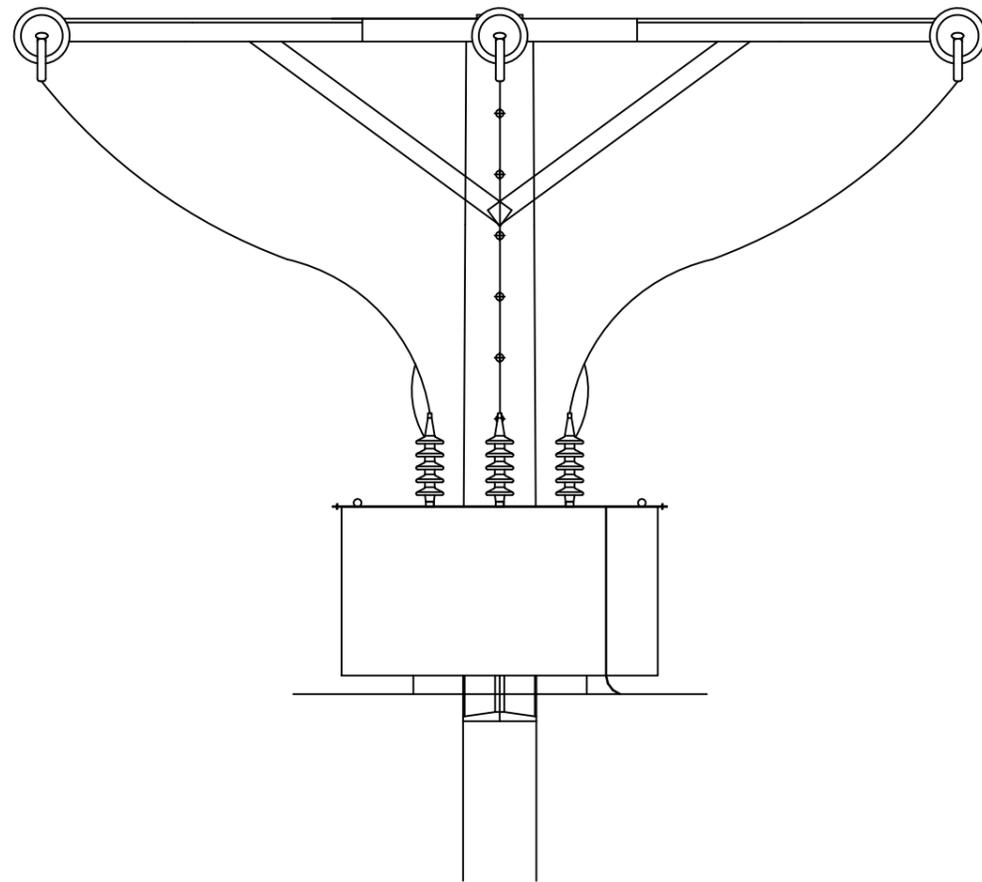
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=AR71UTN7SVXU9W0GKO>

21/6
2024

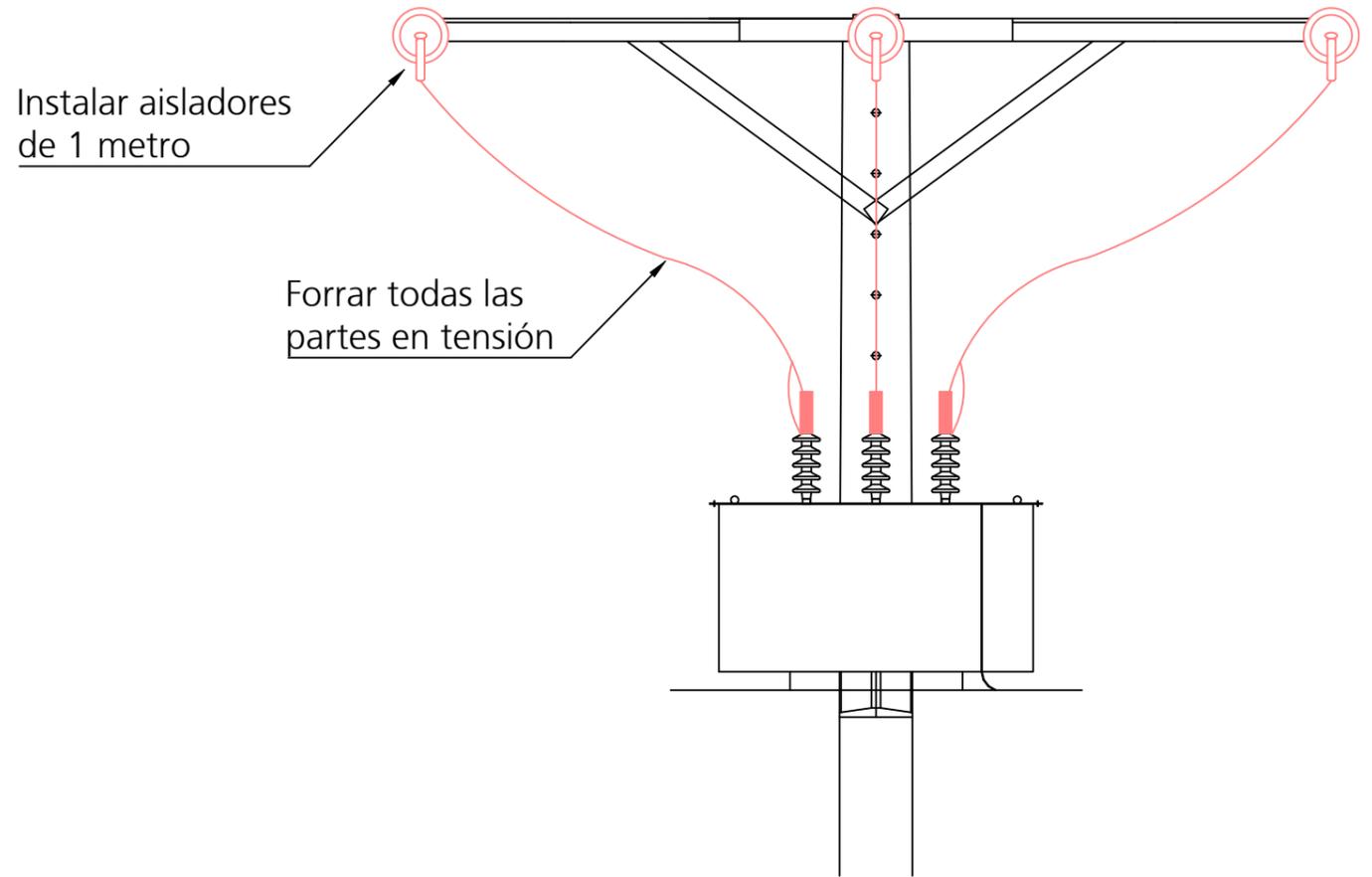
Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



ESTADO ACTUAL



ESTADO PREVISTO



Instalar aisladores de 1 metro

Forrar todas las partes en tensión



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Handwritten signature]

Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001



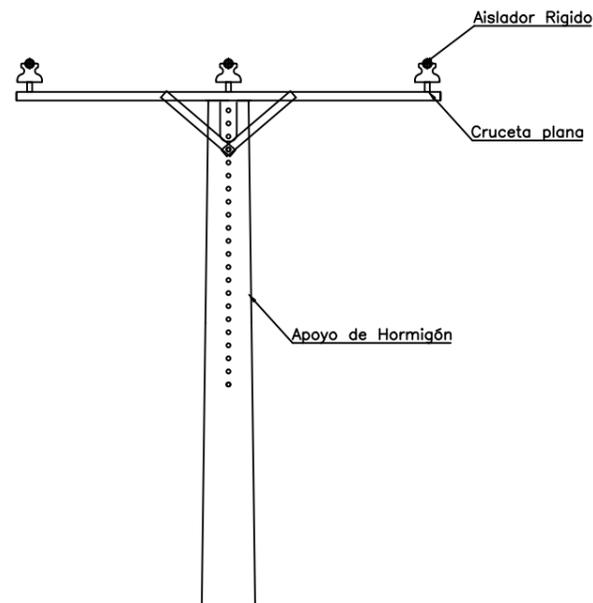
PLANO N°: 12_7

ESCALA: S/E

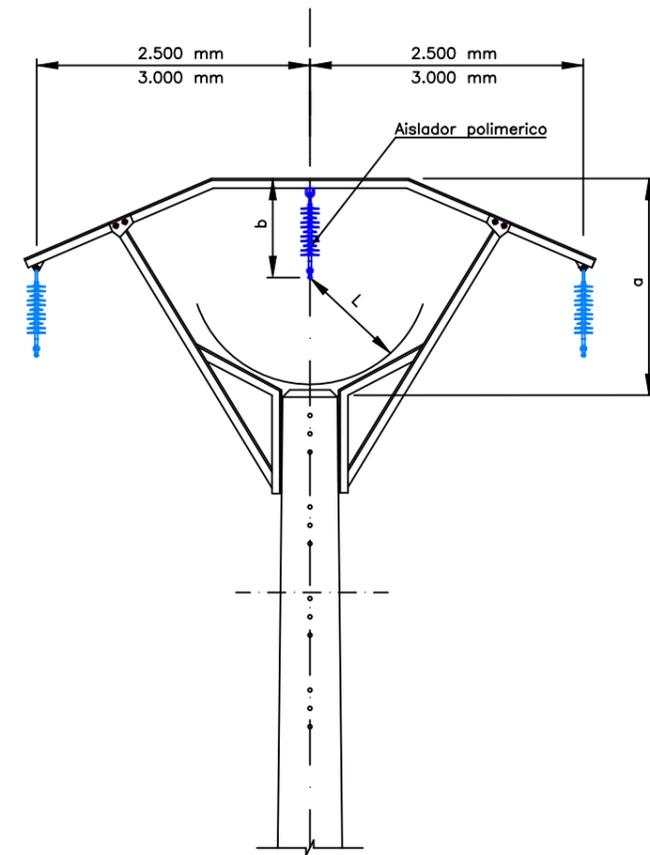
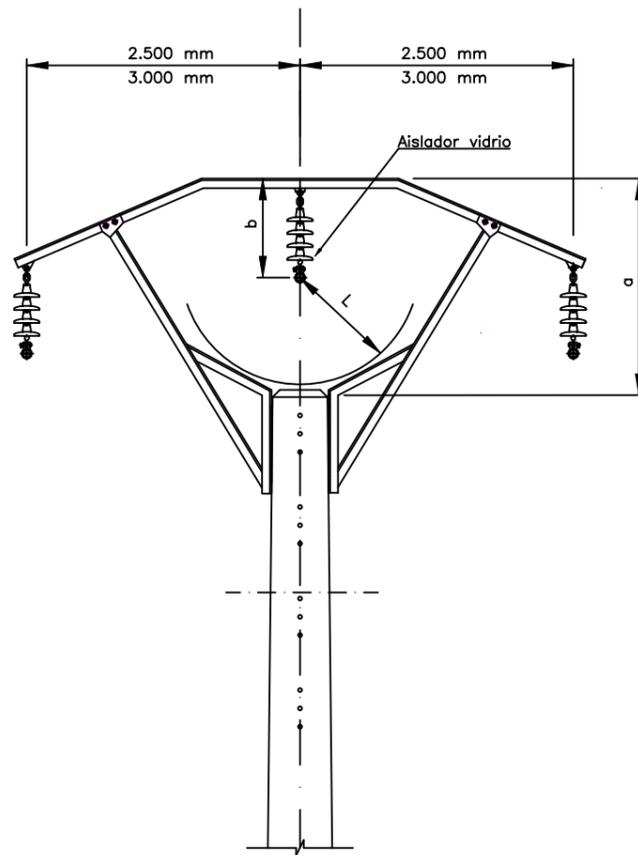
VERSIÓN: 1

FECHA: Junio 2024

ESTADO ACTUAL



ESTADO PREVISTO



ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA		DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a-b) ó (a-c)
	a	b	
B3	> 1.700 mm	780 mm	L > 880 mm
B4	> 1.700 mm	780 mm	

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: APOYOS AISLAMIENTO RÍGIDO

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Handwritten signature]

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001



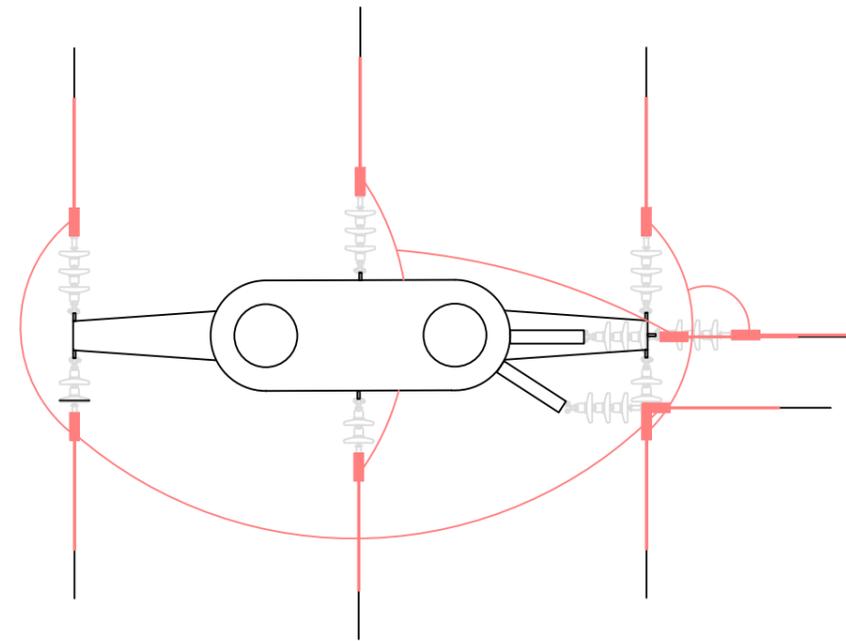
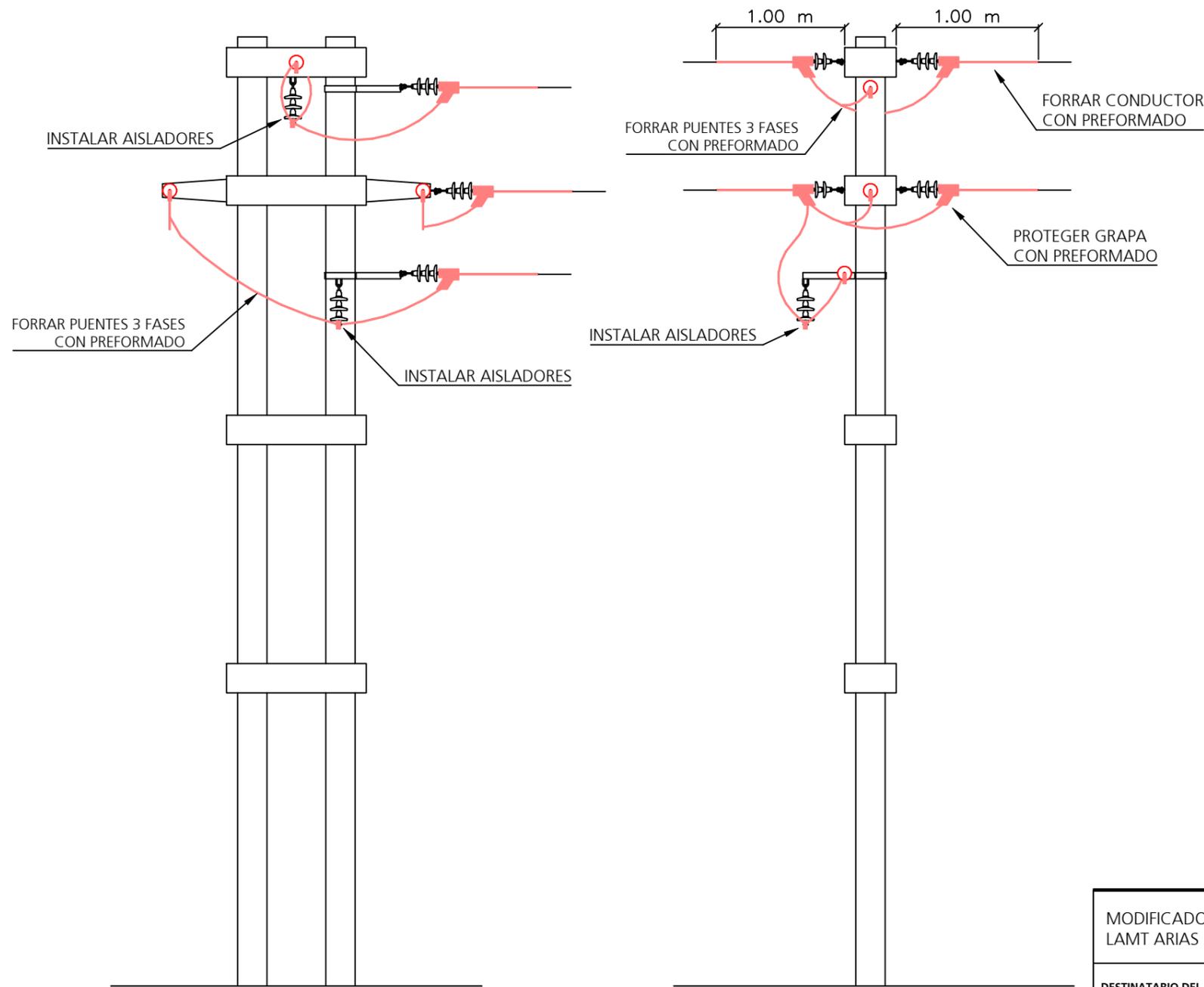
PLANO N°: 12_8
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SVXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=AR7UTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
 Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
 DIRECCIÓN: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

TÍTULO PLANO: OTROS APOYOS

TIPOLOGÍA: LAMT
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Handwritten signature]

Pilar Lázaro Barquin
 Ingeniero Eléctrico
 COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_9

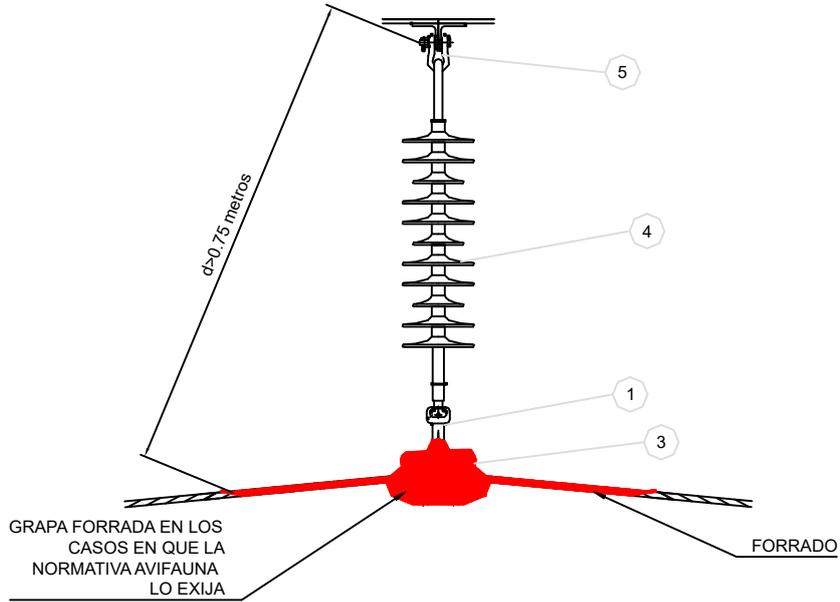
ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

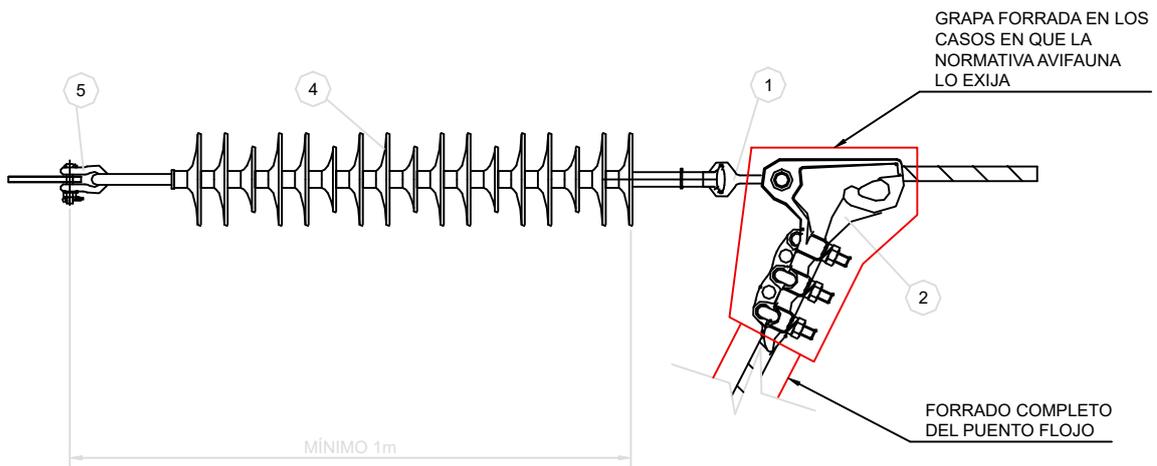
FECHA: Junio 2024

ZONA DE PROTECCIÓN AVIFAUNA
MEDIDAS ANTELECTROCUCIÓN

CADENA DE SUSPENSIÓN CON AISLAMIENTO POLIMÉRICO



CADENA DE AMARRE CON AISLAMIENTO POLIMÉRICO



LEYENDA

- | | | | |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | RÓTULA LARGA | 4 | AISLADOR POLIMÉRICO (TIPO VARIABLE SEGÚN PROYECTO) |
| 2 | GRAPA DE AMARRE | 5 | GRILLETE NORMAL |
| 3 | GRAPA DE SUSPENSIÓN | | |



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
http://cogitaragon.es/visado_novi/validarCSV.aspx?CSV=FRUTN78VXXU9W0G0K0

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
MUNICIPIO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

eointegral IDP

TÍTULO PLANO: Detalles cubregrapas de cadenas de aisladores

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

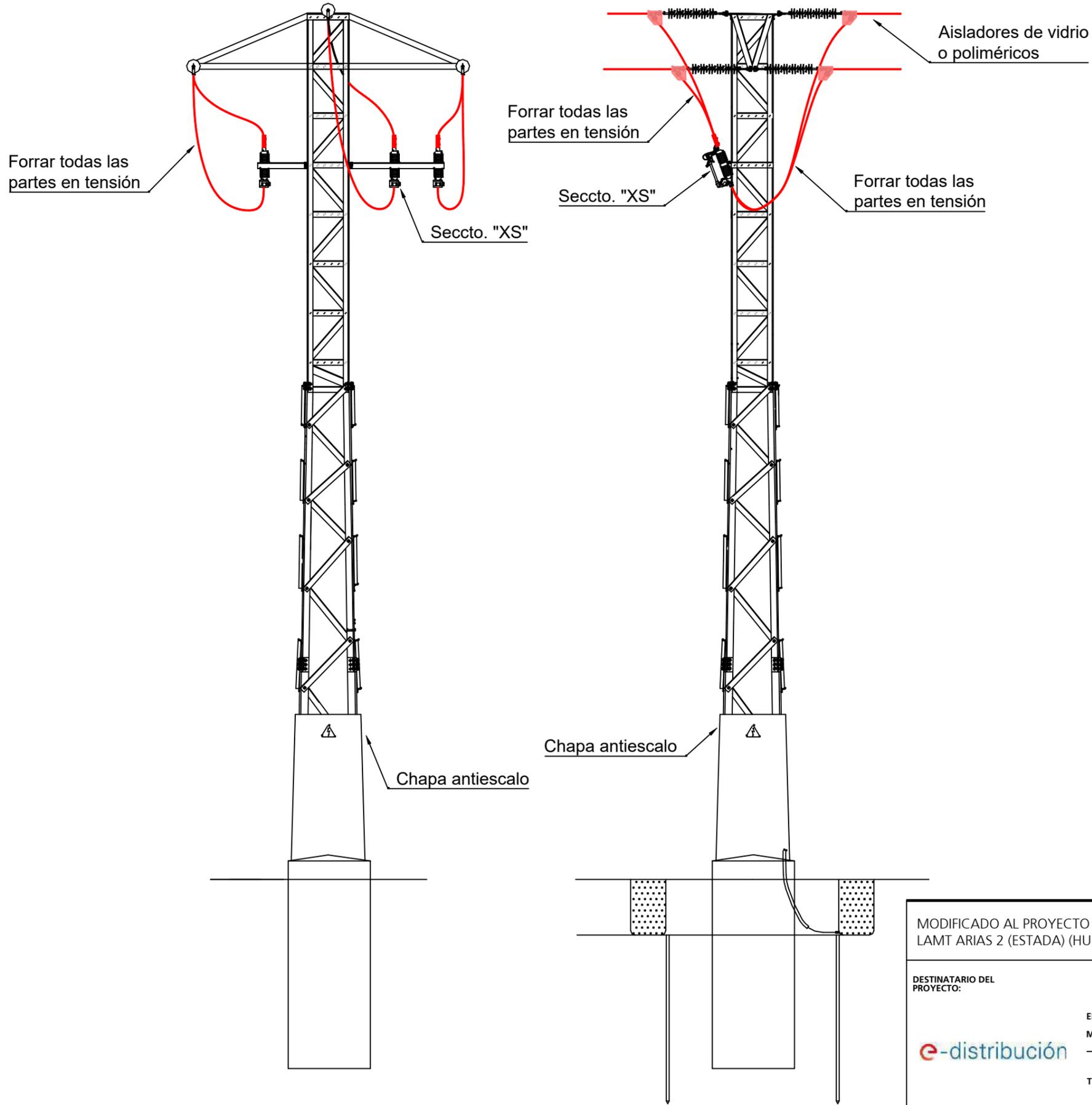
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N.º 10.001

PLANO N.º: 12_10.1

ESCALA: S/E

VERSIÓN:

FECHA: Junio 2024



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
MUNICIPIO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA



TÍTULO PLANO: Detalle de aislamiento de fusibles XS

TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



[Handwritten signature]

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

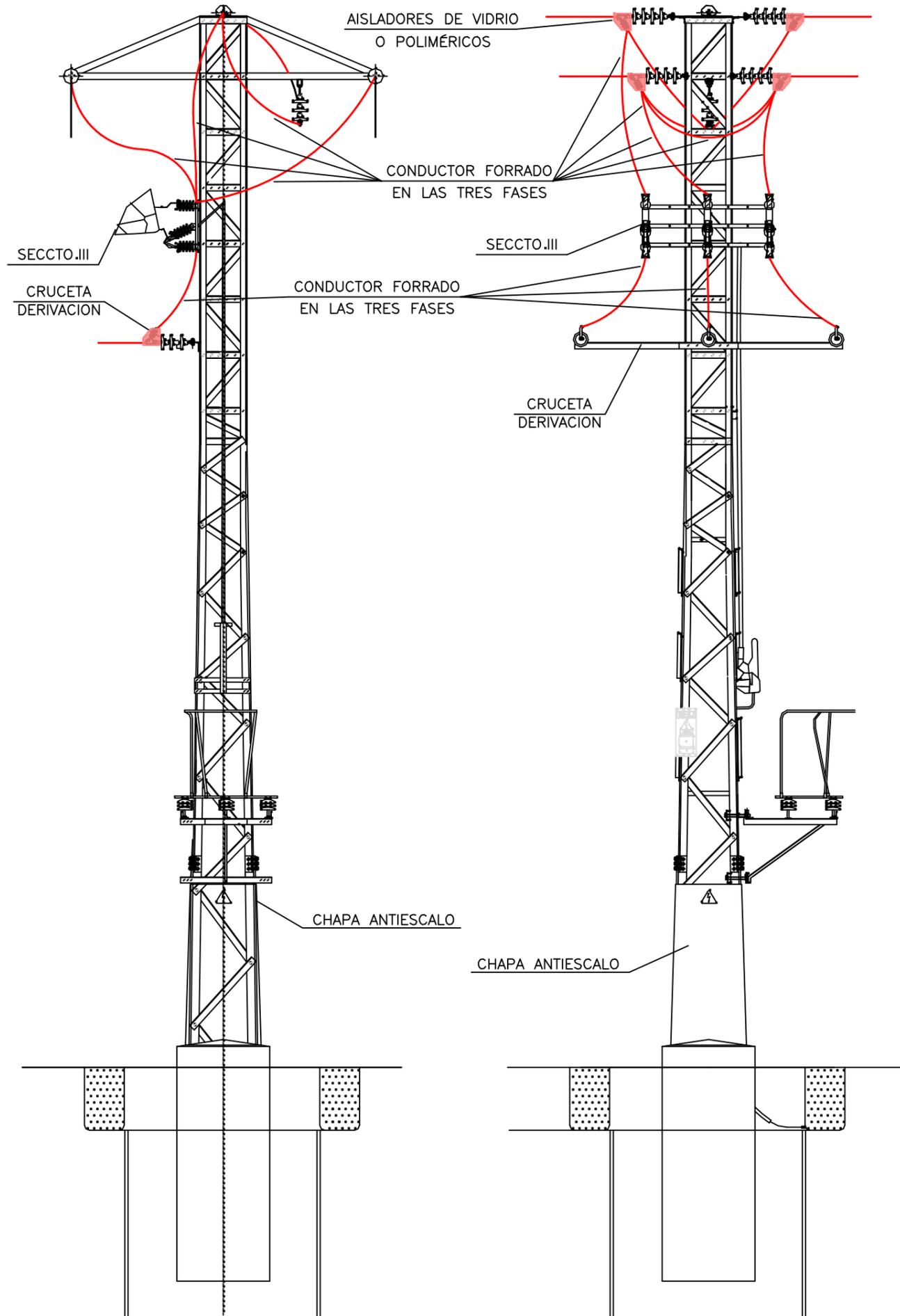
PLANO N°: 12_10.2
ESCALA: S/E
VERSIÓN:
FECHA: Junio 2024



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SVXU9W0GKO>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA
MUNICIPIO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA



TÍTULO PLANO: Detalle de aislamiento de seccionador III + derivación

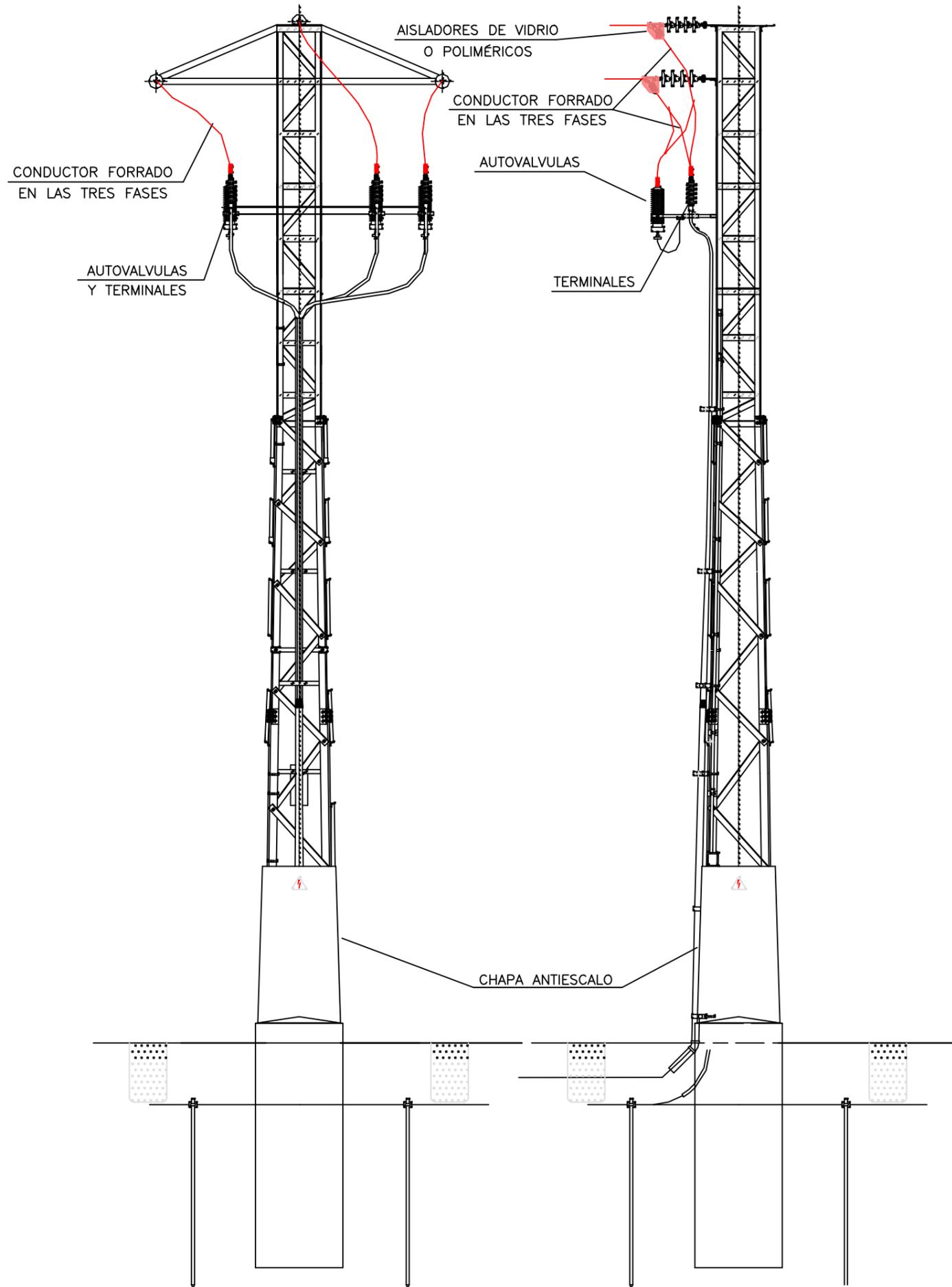
TIPOLOGÍA: LAMT
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



(Handwritten signature)

Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 10.001

PLANO Nº: 12_10.3
ESCALA: S/E
VERSIÓN:
FECHA: Junio 2024



MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

MUNICIPIO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

e-distribución

TÍTULO PLANO: Detalle de aislamiento de conversión A/S

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

eointegral IDP

PLANO N°: 12_10.4

ESCALA: S/E

VERSIÓN:

FECHA: Junio 2024

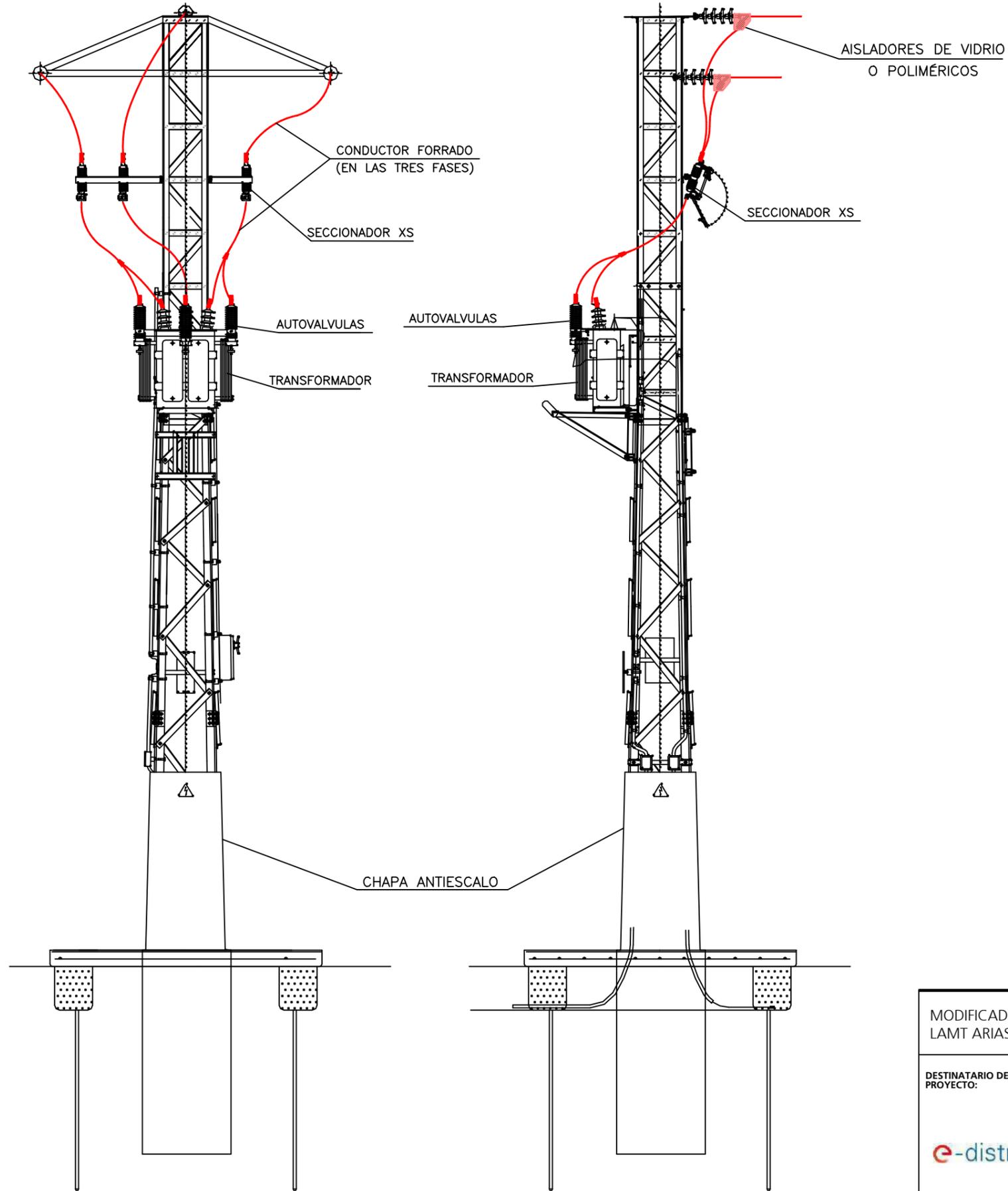
Pilar Lázaro Barquín
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.aspx?CSV=RTUTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA245303
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=AR7UTN7SVXU9W0GK0>

21/6
2024

Habilitación Coleg. 10001 (al servicio de la empresa)
Profesional LAZARO BARQUIN, PILAR

MODIFICADO AL PROYECTO DE ADECUACIÓN AL RD1432/2008 SEGÚN LA ORDEN AGM/920/2022 DE LA LAMT ARIAS 2 (ESTADA) (HUESCA) RD1432_0607

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

EMPLAZAMIENTO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

MUNICIPIO: OLVENA, ESTADA Y ESTADILLA

e-distribución

ecointegral IDP

TÍTULO PLANO: Detalle de aislamiento de CTI + XS

TIPOLOGÍA: LAMT

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Pilar Lázaro Barquin
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 10.001

PLANO N°: 12_10.5

ESCALA: S/E

VERSIÓN:

FECHA: Junio 2024