



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

DIPUTACION



DE HUESCA



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

**PROYECTO DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL
TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA).**

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE FANLO.

DIRECCION: C/ Única, s/n, 22375 FANLO (Huesca)

C.I.F.: P22149001



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

REDACTOR DEL PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL
D. Luis M. Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491 de Aragón

ATYP
ingeniería

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE
ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE
HUESCA

D^a Eva María Albert Montalbán

EL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y
DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



INDICE

HOJA RESUMEN DE DATOS BASICOS	1
MEMORIA ELECTRICA.....	2
1.- OBJETO Y ANTECEDENTES.....	3
2.- GENERALIDADES	5
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	8
4.ORGANISMOS OFICIALES Y/O EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADAS	9
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	11
6.1. Tensión.....	11
6.2. Conexión.....	11
6.3. Trazado.....	11
6.4. Cruzamientos y Paralelismos	12
6.5. Tramo Subterráneo.....	15
6.6. Tramo Aéreo.....	18
6.7. Protección avifauna	21
7. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	25
7.1. Reglamentación aplicable	25
7.2. Emplazamiento.....	26
7.3. Características del centro de transformación.....	26
7.4. Edificio de Transformación.....	26
7.5. Instalación Eléctrica	27
7.6. Características de los materiales	28
7.7. Puesta a tierra.....	32
7.7. Instalaciones secundarias	34
9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	34
10. PRESUPUESTO	35
11.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	35
12.- CONCLUSIÓN.....	36
ANEXO I: CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	37
ANEXO II: REQUERIMIENTO INDUSTRIA.....	38
ANEXO III: PLANO MEMORIA DE REPLANTEO E INFORMA FAVORABLE INAGA	39
ANEXO IV: COMPARATIVO PLANO DE PROYECTO – PLANO MEMORIA REPLANTEO 40	
ANEXO V: AFECCIONES Y PERMISOS.....	42



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



ANEXO VI: CRONOGRAMA OBRA.....	45
ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS	46
Medidas consideradas para la reducción de los residuos generados como consecuencia de la construcción de la edificación	49
CALCULOS JUSTIFICATIVOS	55
ANEXO DE CALCULO	57
Apoyos de celosía y presilla.....	73
Apoyos de hormigón.....	73
Apoyos de chapa metálica.....	73
PLIEGOS DE CONDICIONES	117
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	164
PLANOS	178
PRESUPUESTO	179



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

HOJA RESUMEN DE DATOS BASICOS

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE FANLO

DOMICILIO: C/ Única, s/n. 22375 FANLO (Huesca)

EMPLAZAMIENTO: Término Municipal de Fanlo

EMPRESA SUMINISTRADORA: E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

ORIGEN: Apoyo 98 de la red aérea de 15 kV "Fanlo"

ALTITUD MEDIA: 1155 m

LONGITUD DE LA LÍNEA:

Tramo aéreo a ceder: 720 m.

Tramo Subterráneo a ceder: 2178 m

LONGITUD DE LA ZANJA: 2132 m

CONDUCTORES:

Tramo aéreo: Trenzado RHVS 12/20 Kv 3X50 H16/50 Al

Tramo subterráneo: RH5Z1 12/20 kV 3x1x240 mm² Al

TENSIÓN DE SERVICIO: 15 kV

TENSIÓN DE AISLAMIENTO: 24 Kv



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

MEMORIA ELECTRICA



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

MEMORIA ELECTRICA

1.- OBJETO Y ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Fanlo desea ejecutar las obras de la infraestructura eléctrica en media tensión necesaria para dotar de suministro eléctrico a la localidad de Sercué, pedanía del propio Ayuntamiento.

Para lograr dicho objetivo el Ayuntamiento de Fanlo ha elaborado, en los últimos años, una serie de documentos presentados ante los Organos Competentes, a saber, el Servicio Provincial de Industria, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), así como ante la empresa eléctrica distribuidora de la zona, con el fin de tramitar las autorizaciones pertinentes para la ejecución de las obras. Así:

- En septiembre del 2013 se redacta la “*Memoria de replanteo de la línea aérea y subterránea de media tensión desde Nerín hasta Sercué*”, firmada por el técnico José María Abós Lascorz. Esta memoria es presentada ante el INAGA.
- Con fecha 9 de octubre del 2013, el INAGA emite un informe favorable, condicionado a tomar una serie de medidas durante la ejecución de las obras. Este informe queda recogido en el Anexo III del presente proyecto.
- Previo al inicio de la ejecución de las obras, el Ayuntamiento solicita Condiciones de Suministro a la compañía Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.
- Con fecha 9 de enero del 2019 se reciben dichas Condiciones de Suministro, las cuales quedan plasmadas en el Anexo I del presente proyecto. Es importante reseñar que estas condiciones están todavía vigentes, según conversaciones directas con responsables de la propia compañía.
- En octubre del 2019 se redacta el “*Proyecto eléctrico L.A.M.T aislada de 20 KV para enlazar con red L.S.M.T. de suministro a la localidad de Sercué*”, firmado por el técnico Luis Martínez Lahiguera. Este proyecto es presentada ante el Servicio Provincial de Industria.
- Con fecha 27 de agosto del 2020, el Servicio Provincial de Industria emita informe desfavorable, indicando básicamente que la separata presentada se corresponde únicamente con una parte del



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

trazado, en concreto con la parte aérea del mismo, por lo que solicita la presentación del proyecto completo.

- En las alegaciones al citado informe desfavorable, con fecha 27 de octubre del 2020, el Ayuntamiento de Fanlo remite copia del informe favorable del INAGA a la memoria de replanteo inicial, para consideración del Servicio Provincial de Industria.
- Sin embargo, con fecha 1 de diciembre del 2020, el Servicio Provincial de Industria emite un nuevo informe desfavorable, indicando que la memoria de replanteo no tienen la consideración de proyecto de ejecución, por lo que vuelve a solicitar la presentación del proyecto completo. Este informe queda recogido en el Anexo II del presente proyecto.

A día de hoy, el ayuntamiento cuenta con las condiciones de suministro vigentes por parte de la compañía eléctrica distribuidora, cuenta con informe favorable del INAGA a memoria de replanteo, y no cuenta con autorización del Servicio Provincial de Industria, pues no se ha presentado ningún proyecto completo de ejecución.

Se hace necesario, a la vista de lo anteriormente explicado, la redacción de un Proyecto técnico de ejecución completo de Red de Suministro de energía en Media Tensión a Sercué, incluyendo los tramos bien definidos como Línea aérea de Media Tensión, Línea Subterránea de Media Tensión y Centro de Transformación con objetivo de dar el primer paso para la electrificación de dicho núcleo, así como para tramitar ante el INAGA, Industria y Endesa las autorizaciones pertinentes.

Es objeto del presente proyecto, por tanto:

1. Definir los condicionantes técnicos y económicos para la correcta ejecución de la obra planteada.
2. Dar cumplimiento a las incidencias expuestas en el informe emitido por el Servicio Provincial de Industria de fecha 1 de diciembre del 2020, en relación al expediente AT-59/12.





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

Y todo ello, garantizando:

- Los condicionantes medioambientales indicados en el informe favorable de INAGA de fecha 9 de octubre del 2013. En el Anexo IV del presente proyecto se plasma un comparativo entre el trazado original de la línea marcado en la memoria de replanteo y el trazado final plasmado en el presente proyecto. Las leves diferencias del mismo vienen obligadas por la orografía del terreno, pero no modifican los condicionantes medioambientales.
- Los condicionantes técnicos marcados en las condiciones de suministro de la compañía distribuidora. Al respecto, todas las obras se ejecutarán bajo la inspección, supervisión y aprobación de la propia compañía.

2.- GENERALIDADES

2.1.- Peticionario

El presente proyecto se redacta por encargo de la Diputación Provincial de Huesca, en representación del Ayuntamiento de Fanlo, el cual solicitó asistencia técnica registrada el 10/11/2021 con n.º de entrada 26254, la cual se aprobó mediante Decreto n.º 3334 de 18/11/2021 "Decreto aceptación asistencia ayto de Fanlo. Proyecto electrificación Sercué".

Razón Social: Diputación Provincial de Huesca

Domicilio Social: C/ Porches de Galicia, nº4, 22071, Huesca

C.I.F.: P2200000D

Razón Social: Ayuntamiento de Fanlo

Domicilio Social: C/ Única, s/n. 22375 Fanlo (Huesca)

C.I.F.: P2214900I





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



2.2.- Emplazamiento

Los trabajos se desarrollarán en el término municipal de Fanlo en las parcelas reflejadas en el apartado de planos.

Coordenadas geográficas UTM Huso 31 ETRS89:

Apoyo Entronque (nº98):	X: 255.550,228	Y: 4.717.921,495
Apoyo 1:	X: 255.534,071	Y: 4.717.831,594
Apoyo 2:	X: 255.515,863	Y: 4.717.739,773
Apoyo 3:	X: 255.567.403	Y: 4.717.674,225
Apoyo 4:	X: 255.596,752	Y: 4.717.603,617
Apoyo 5:	X: 255.648,042	Y: 4.717.560,043
Apoyo 6:	X: 255.691,575	Y: 4.717.495,729
Apoyo 7:	X: 255.733,877	Y: 4.717.435,291
Apoyo 8:	X: 255.795,033	Y: 4.717.376,432
Edificio C.T.:	X: 257.088.288	Y: 4.716.987,272

2.3.- Finalidad del proyecto

La finalidad del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSION

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

La totalidad de la obra proyectada será cedida a la compañía distribuidora E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.

2.4.- Descripción de las actuaciones

Como se ha comentado anteriormente, la finalidad de la instalación objeto del presente proyecto es dotar de la infraestructura necesaria en alta tensión para poder llevar cabo el suministro de energía a la localidad de Sercué (Huesca).

El suministro de energía será de la compañía suministradora E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., el punto de conexión y las condiciones técnicas de la instalación han sido definidas dicha compañía suministradora.

Dado que la tensión de la red existente es de 15.000 V, el presente proyecto se diseña con dicha tensión de 15.000 V.

El entronque, se llevará a cabo en el apoyo existente nº98 que actualmente actúa como final de la línea de 15 kV denominada Fanlo con conductores de Al-Ac LA-56. En dicho apoyo nº 98 se instalará un seccionador con aislamiento en SF6 del cual partirá la nueva línea compuesta por conductores trenzados con aislamiento 12/20kV hasta el apoyo nº8 de conversión aéreo subterránea desde el cual, continuará la línea en tendido subterráneo hasta llegar al centro de transformación a instalar en edificio prefabricado en el núcleo de Sercué.

El tendido subterráneo se realizará en su totalidad junto al camino que da acceso al núcleo de Sercué.

En el anexo 5 de la presente memoria se indican los terrenos afectados por la obra.

Los conductores proyectados para el tramo subterráneo son unipolares de aluminio con aislamiento RHZ1 12/20kV y sección 3x1x240mm² y 50RHVS-12/20 k16/50Ac para el tramo aéreo

Los tendidos se realizarán según lo indicado en el apartado de planos.

La línea se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima posible, considerando el terreno y la propiedad de los mismos, así como las posibles afecciones.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

2.5.- Planificación de la instalación

Las etapas previstas para la realización de la obra son las siguientes:

1. Estudio y diseño de la instalación
2. Tramitación y autorización de los organismos afectados previa al inicio de las obras.
3. Acopio de materiales
4. Ejecución de obra civil.
5. Ejecución de obra eléctrica
6. Ensayos y pruebas reglamentarias
7. Tramitación y puesta en marcha.

En el apartado de anexos se incluye el cronograma para la ejecución de las obras previstas.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes reglamentos y disposiciones oficiales:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01-09. (Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero)
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01-23. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01-51. (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto)
- Normas particulares y de normalización de la compañía suministradora de Energía Eléctrica.
- Normalización Nacional (Normas UNE).



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

- Recomendaciones UNESA
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto ambiental.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4.ORGANISMOS OFICIALES Y/O EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADAS

En el presente proyecto se ven afectados bienes y servicios competencia de los organismos oficiales y/o empresas de servicios que se detalla a continuación siendo preceptivos los condicionados impuestos por los mismos:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Entidad	Afección
Ayto. de Fanlo	Trabajos a realizar en municipio y afecciones por proximidad a carretera de acceso a Nerín, proximidad y cruzamientos del tendido aéreo con caminos municipales, proximidad de tramo subterráneo con camino a Sercué.
Mancomunidad Forestal Quiñon de Buerba	Ocupación de monte público H0423 denominado Valle de Añisclo Matricula 22000423
INAGA	Adecuación de apoyo existente nº 98 de red aérea de 15 KV con conductores desnudos.
CHE	Trabajos en zona de policía del río Aso, cruzamientos de red aérea con Barranco Estañon y subterránea con barrancos Innominado, Ballatar y Mosquera.
INAGA Montes y Vías Pecuarias	Cruzamiento de red aérea con conductores aislados trenzados en haz con las Coladas de Campol al Puerto y de Vio a Fanlo, ocupación de monte público H0423 denominado Valle de Añisclo Matricula 22000423 en tramos subterráneo y H0066 Metils (*).
DPH Carreteras	Cruzamiento de red aérea con conductores aislados trenzados en haz con carretera HU-631



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Además, se realizará la tramitación del expediente de alta tensión en el departamento de industria e innovación de la D.G.A. con el fin de la obtención de la autorización administrativa de la obra, así como en los entes a los que puedan derivar los organismos y empresas mencionados.





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

(*) Según el informe de INAGA del año 2013 que figura en el apartado de anexos, se ve afectado el monte de utilidad pública H0066 Metils pero consultado el visor Inagageo, sólo se ve afectado el monte de utilidad pública H0423 Valle Añisclo en el tramo subterráneo.

En los apartados de planos figuran las afecciones mencionadas de cada uno de los organismos indicados.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.

6.1. Tensión

La tensión nominal es de 15 kV por lo que los materiales utilizados tendrán un aislamiento de 24 kV.

Las líneas se clasifican según el R.A.T. como de tercera categoría, por ser de una tensión nominal de 15 KV., comprendida entre 1 KV. y 30 KV.

6.2. Conexión

La nueva línea de media tensión proyectada se conectará con la red aérea existente en el apoyo de entronque nº98 indicado en planos de la línea de 15KV Fanlo.

Los trabajos de instalación en dicho apoyo y la conexión de la línea de media tensión serán a cargo de la compañía suministradora E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.

Las secciones de los conductores han sido definidas por la Compañía Distribuidora, siendo aptas para la potencia requerida.

6.3. Trazado

El trazado partirá desde el punto de entronque en tendido aéreo con cable aislado 12/20 kV trenzado en haz de 50 mm² de sección de fase hasta el apoyo nº 8, desde el que por medio de una conversión aereosubterránea, continuará en tendido subterráneo hasta el futuro centro de transformación de Sercué en edificio prefabricado.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



El apoyo de entronque se equipará con un seccionador tripolar de aislamiento en SF6 con entrada por medio de pasatapas al aire para cable de Al-Ac y salida por medio de pasatapas para conexión con botellas terminales en T de 24 KV para cable trenzado 12/20kV. En la entrada de conductores dispondrá de pararrayos autoválvulas de 21 kV y 10 kA.

El apoyo de conversión aereosubterránea nº8 se equipará con un segundo seccionador tripolar de aislamiento en SF6 con pasatapas para su conexión por medio de botellas terminales en T de 24 KV.

El tramo subterráneo estará compuesto por conductores de aislamiento 12/20 kV tipo RHZ1 de 3x1x240 mm2.

Del futuro centro de transformación de Sercué partirán las redes de distribución en BT, las cuales no son objeto del presente proyecto.

Las longitudes de cada tramo quedan reflejadas en el apartado de planos, así como las características técnicas de los apoyos, zanjas y centro de transformación.

6.4. Cruzamientos y Paralelismos

Los cruzamientos y proximidades previstas cumplirán las distancias de seguridad indicadas en el apartado de cálculos justificativos. En el apartado de planos se incluyen detalles de los cruzamientos y proximidades previstas.

En todos los casos se cumplirán las prescripciones del reglamento de líneas de alta tensión así como los condicionados de los organismos afectados en cada caso como Confederación Hidrográfica del Ebro, Ayuntamiento de Fanlo, DPH carreteras, etc.

6.4.1 – Tramo aéreo

En el tramo aéreo se producen varios cruzamientos con las siguientes instalaciones:

Camino polígono 1 parcela 9046 entre los apoyos de entronque nº98 y nº 1



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Vía Pecuaría Colada de Campol al Puerto entre los apoyos 6 y 7.

Camino polígono 9 parcela 9033 entre los apoyos nº 6 y 7

Carretera HU-631 entre los apoyos nº 7 y 8

Barranco Estañón entre los apoyos nº 7 y 8

Camino polígono 9 parcela 9049 entre los apoyos nº 7 y 8

Se respetarán las distancias de gálibos como de separación de los apoyos a dichas infraestructuras.

6.4.2 – Tramo subterráneo

El tramo subterráneo discurre en su totalidad junto al camino de acceso a la localidad de Sercué presentando varios cruzamientos con los siguientes barrancos:

Barranco Innominado PG 9 PCL 9050

Barranco Ballatar PG 8 PCL 9014

Barranco Mosquera PG 8 PCL 9022 en tres puntos distintos

El tendido subterráneo así como los cruzamientos con los barrancos mencionados ya se encuentran realizados, habiéndose tenido en cuenta para ello las prescripciones del informe favorable del INAGA, y ejecutados bajo la supervisión de los técnicos de zona de la compañía distribuidora.

No se prevé la afección de la red de 15 KV en su tramo subterráneo con otras instalaciones si bien, en caso de producirse cruzamientos y/o paralelismos con otros servicios deberán cumplir las distancias de seguridad que se indican en la siguiente tabla:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Líneas eléctricas subterráneas de AT y BT	Distancia entre conductores de las líneas: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$\geq 0,30 \text{ m}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$\geq 0,30 \text{ m}$</div> </div>		Quando no pueda mantenerse la distancia, los conductores de ambas líneas irán separados por divisorias de material incombustible de adecuada resistencia mecánica (ladrillo macizo de 300 x 150 x 40 y una capa de arena por cada lado de 20 mm de espesor)
Líneas subterráneas de telecomunicación	La separación entre el cable de energía (o del conducto) y la parte más próxima del prisma de la canalización telefónica será: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$\geq 0,30 \text{ m}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$\geq 0,25 \text{ m}$</div> </div>		
Calles y carreteras	Los tubulares que protegen los conductores irán a una profundidad: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$\geq 0,75 \text{ m}$</div>		



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Canalización de agua y gas	Los conductores se mantendrán a una distancia de estas canalizaciones:		Cuando no pueda mantenerse la distancia, los conductores de ambas líneas irán separados por divisorias de material incombustible de adecuada resistencia mecánica (ladrillo macizo de 300 x 150 x 40 y una capa de arena por cada lado de 20 mm de espesor)
	$\geq 0,30$ m	$\geq 0,25$ m	

6.5. Tramo Subterráneo

6.5.1 – Cables

Estarán constituidos por conductores de Aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados según la Norma UNE-EN 60228 y la pantalla metálica estará constituida por corona de alambres de cobre. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

Los cables tendrán aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y estarán de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Para la tensión de nominal de la red de 25 kV, los cables y sus accesorios tendrán una tensión asignada de 12/20 kV y una tensión soportada a impulsos de tipo rayo de 170 kV.

Los cables serán unipolares protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

Las características principales de los cables se indican a continuación:

Denominación: RH5Z1-OL 12/20 KV

Material conductor: Aluminio

Página
15



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

Tensión de aislamiento:	12/20 KV.
Sección:	240 mm ²
Diámetro del cable:	37.3 mm.
Resistencia:	0,125 Ohmios/km.
Reactancia:	0,106 Ohmios/km.
Peso:	1,490 Kg/m.

6.5.2 – Canalizaciones

El tendido de conductores aislados subterráneos para líneas de AT se realizará en canalizaciones subterráneas.

Los tubos para las canalizaciones serán de polietileno de alta densidad de color rojo suministrado en barras de 6 mts y de 160 mm de diámetro, con una resistencia de 450 N a la compresión y de 40 J al impacto y cumplirán las especificaciones según la norma UNE-EN 50086.

Las características de cada tipo de zanja quedan reflejadas en el apartado de planos.

6.5.3 – Placa de protección

En los tramos de tendido en arena se instalarán placas de protección de los conductores sobre el propio lecho de arena y previo al relleno con elementos extraídos de la propia excavación. En los planos de detalles de zanjas queda reflejada la colocación de dichas placas de protección.

6.5.4 – Cinta de señalización

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar excavaciones en las proximidades de la línea, se colocarán cintas de señalización de peligro en la vertical de las canalizaciones. En los planos de detalles de zanjas queda reflejada la colocación de dichas cintas.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

6.5.5 – Materiales de protección

En el presente proyecto se prevé la instalación de los siguientes elementos de protección:

- . Seccionadores tripolares de aislamiento SF6 de 24 KV 400 A en apoyos de entronque y nº8.
- . Botellas terminales de 24 KV 630A en T en conexiones de los seccionadores de SF6 para línea de salida de apoyo de entronque y líneas de entrada y salida en apoyo nº 8.
- . Pararrayos autoválvulas de 21 KV 10 KA en entrada de seccionador de apoyo de entronque.
- . Celda de línea de entrada de red 24 kv 630 A 20 kA en el interior del futuro centro de transformación.
- . Celda de protección con ruptofusible de 24 kv 630 A 20 kA en el interior del futuro centro de transformación para protección del transformador.
- . Botellas terminales para cable de Al con aislamiento seco 24 kv para cable de 240 mm² de conexión en T para nueva celda de línea de SF₆.
- . Botellas terminales para cable de Al con aislamiento seco 24 kv para cable de 95 mm² de conexión acodada para celda de rupto de SF₆ (Puente AT a transformador)
- . Botellas terminales para cable de Al con aislamiento seco 24 kv para cable de 95 mm² de uso interior para conexión en transformador (Puente AT).
- . Cuadro de Baja Tensión de 8 salidas protegidas con portafusibles de hasta 400 A y seccionador de corte en carga de 1600A
- . Puestas a tierra de protección y servicio de CT

6.5.6 – Potencia a transportar

La potencia a transportar será variable en función de la demanda y la disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

La capacidad de transporte del conductor seleccionado en el presente proyecto es de 320 A.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



A efectos de cálculo se considera para la línea que alimentará al centro de transformación, una potencia a transportar de 100 KVA.

6.6. Tramo Aéreo

6.6.1 –Conductores

Los conductores existentes en el apoyo de entronque y con los que se realizarán los puentes de entrada al seccionador de SF6 en dicho apoyo son de Aluminio-Acero, denominación LA 56, de las siguientes características:

- Composición Aluminio Acero
- Sección 54,60 mm².
- Peso 0,1891 Kg/m.
- Módulo de elasticidad 7.900 Kp/mm².
- Coefficiente dilatación lineal 19,1 x 10-6
- Carga de rotura 1.640 Kp.

La totalidad del nuevo tendido aéreo entre los apoyos de entronque nº 98 y el apoyo nº8 se realizarán con conductores de aluminio con aislamiento 12/20 trenzados en haz con fiador de acero de designación 50RHVS-12/20 H16/50 Ac

- Composición Aluminio
- Sección Fase..... 50 mm².
- Intensidad máxima..... 160 A
- Sección Fiador de acero..... 50 mm²
- Módulo de elasticidad 15.000 daN/mm².
- Coefficiente dilatación lineal 11 x 10-6
- Carga de rotura 6400 daN.
- Peso total..... 3,675 Kg/m.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

6.6.2 – Seccionamiento

El seccionamiento se realizará en el apoyo de entronque existente nº 98 por medio de un seccionador tripolar de aislamiento en SF6 de 24 kV y 400 A. En el apoyo de conversión a/s nº 8 de la nueva línea se dispondrá de un segundo seccionador de 24KV en SF6 y 400 A.

Además en el centro de transformación se instalará una celda de línea de aislamiento en SF6 de 24 KV y 630 A.

6.6.3 – Aislamiento

En el apoyo de entronque el aislamiento estará compuesto por cadenas de aisladores tipo poliméricos de 36 kV de 1 metro de longitud, los cuales asegurarán una distancia aislada de 1 metro entre el extremo de la cruceta y la grapa de amarre.

Las cadenas estarán formadas por los siguientes elementos:

- Horquilla bola y rótula acopladas en el propio conjunto aislador
- Aisladores poliméricos para líneas de hasta 36 kV y 1 mts de longitud CAON KORWI C36EBAV_AR, o similar.
- Rótula corta R16.
- Grapa de amarre.
- Grillete GN

No se prevé la instalación de cadenas de aislamiento en suspensión.

En el resto de la línea no se prevé la instalación de cadenas de aislamiento al preverse la instalación de conductores aislados en haz.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

6.6.4 – Apoyos

Los apoyos a instalar son celosías metálicas tipo C sin armados, con funciones de amarre tanto ángulos como alineaciones con línea pasante y fin de línea cuyas características serán las definidas en el cuadro resumen de cálculo de apoyos.

Son de cimentación monobloque con una cabeza totalmente soldada en su conjunto y un fuste troncopiramidal formado por tramos atornillados.

La cabeza es prismática con las cuatro caras iguales y los tramos de fuste de sección cuadrada, formados por cuatro montantes de perfil angular de alas iguales unidos por una celosía sencilla.

Las características técnicas de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc) responderán a lo indicado en la norma UNE 207017.

6.6.5 – Armados

En el apoyo de entronque se mantendrá los armados existentes en triángulo tipo H3 instalado a 1.8m de la cogolla del apoyo y compuesto por armados semicruceta de 1,75m de distancia al eje del apoyo.

Como se ha indicado anteriormente no se prevé la instalación de armados en llos nuevos apoyos proyectados.

Todos los apoyos se dispondrán en amarre.

6.6.6 – Cimentaciones

Se han efectuado los cálculos de las cimentaciones, considerando un terreno de tipo medio, de un coeficiente de compresibilidad $K = 10 \text{ Kg/cm}^3$. Los resultados obtenidos se detallan en el cuadro resumen de cimentaciones.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería**6.6.7 – Puesta a tierra de apoyos**

Los apoyos estarán provistos de una puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse por descargas en el propio apoyo. Se efectuarán por los dos sistemas siguientes:

. Se dispondrán picas de acero cobreado de 2m de longitud y 14 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección a los montantes del apoyo, al objeto de conseguir una resistencia de paso inferior a 20 Ω.

. Cuando se trate de un apoyo frecuentado y con elementos de maniobra se realizará una puesta de tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, con cable de cobre de 50 mm² de sección de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m como mínimo de las aristas del macizo de cimentación y a 0,5m de profundidad. Al anillo se le conectarán, como mínimo dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro con el objeto de conseguir un valor de la resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

En el presente proyecto se prevé la consideración de apoyos frecuentados por albergar elementos de maniobra los apoyos nº 98 de entronque y nº 1. El resto de apoyos de la nueva línea se consideran como no frecuentados.

6.6.8 – Placa de señalización de peligro eléctrico

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de peligro eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo, pero sin acceso desde el mismo.

6.7. Protección avifauna

Este proyecto se ha realizado en base a la memoria de replanteo inicial y pretende justificar lo requerido en el informe favorable de INAGA de fecha 9 de octubre del 2013.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Este apartado pretende reflejar la adecuación de la línea eléctrica de media tensión a las prescripciones técnicas según lo establecido en el Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto y en el Decreto 34/2005 de 8 de febrero del gobierno de Aragón, así como recoger la información requerida en el artículo 5.4 del citado decreto.

- a) En el apartado de planos se adjuntan planos de situación, trazado de la línea y afección de zonas protegidas.
- b) Toda la línea está localizada en un área definida como Zona Periférica de Protección en la Ley 52/1982, de 13 de julio, de reclasificación y ampliación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, así como en el Real Decreto 409/1995, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión

Toda la línea está localizada en el ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de -Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Un tramo del tramo soterrado se sitúa dentro del área crítica para la especie.

Con los trabajos planteados en el presente proyecto, el entronque, se llevará a cabo en el apoyo existente nº98 que actualmente actúa como final de la línea de 15 kV denominada Fanlo compuesta por conductores de Al-Ac LA-56. En dicho apoyo nº 98 se instalará un seccionador con aislamiento en SF6 del cual partirá la nueva línea compuesta por conductores trenzados con aislamiento 12/20kV hasta el apoyo nº8 de conversión aéreo subterránea desde el cual, continuará la línea en tendido subterráneo hasta llegar al centro de transformación a instalar en edificio prefabricado en el núcleo de Sercué.

El tendido subterráneo se realizará en su totalidad junto al camino que da acceso al núcleo de Sercué.

Los conductores proyectados para el tramo subterráneo son unipolares de aluminio con aislamiento RHZ1 12/20kV y sección 3x1x240mm² y 50RHVS-12/20 k16/50Ac para el tramo aéreo



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Todos los apoyos que intervienen en el presente proyecto serán metálicos de celosía no siendo necesarios armados al realizarse el tendido de cable tranzado aislado.

- c) La nueva red aérea no requiere de cadenas de aislamiento al tratarse de conductores aislados trenzados en haz. Si bien, y según se especifica en el informe de Inaga indicado, en el apoyo de entronque se sustituirán las cadenas de amarre existentes por cadenas de amarre de aisladores poliméricos, marca KORWI, modelo C3670EBAV_AR.

Las cadenas estarán formadas por los siguientes elementos:

Grillete normal GN

Anilla bola

Aislador polimérico marca KORWI, modelo C3670EBAV_AR

Horquilla bola y rótula acopladas en el propio conjunto aislador.

Grapa de amarre

La longitud total de la cadena de amarre entre las partes en tensión será de 1046 mm, superior a los exigidos por el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón y disponiendo de 1 mts de material aislante.

No se prevé la instalación de armados en suspensión.

- d) Para la protección, en la línea se instalarán los siguientes dispositivos salvapájaros:

- Aislamiento: Dadas las características de los conductores a instalar de tipo aislado trenzado en haz, no son necesarias medidas de protección para las acves al no existir riesgo de electrocución.
- En el vano existente del apoyo de entronque, al alcanzarse la distancia de seguridad de 1 mts con los aisladores proyectados no se considera necesario el aislamiento de las grapas de amarre. Se procederá al aislamiento de los puentes y artes en tensión entre la grapa de amarre y los puntos de conexión del seccionador a instalar.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSION

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

- Dada las características de los conductores de la nueva línea no se prevé la instalación de dispositivos anticolidión tipo balizas salvapájaros ni de elementos antiposada en los apoyos.

e) Reducción del impacto paisajístico

En los trabajos a realizar, se contempla el tendido de la nueva línea principalmente en tendido subterráneo minimizando la longitud del tramo aéreo el cual atraviesa zona de monte próxima a la carretera de acceso a la localidad de Nerín. Dada la zona por la que discurrirá la nueva red y teniendo en cuenta el tipo de instalación propuesta para la futura infraestructura, se considera bajo el impacto paisajístico.

En la ejecución de los trabajos y con carácter general, se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

Se evitará en lo posible el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.

El acceso a los puntos de instalación de los apoyos se realizará aprovechando en lo posible los caminos o accesos existentes, limitando los movimientos de maquinaria pesada a estas zonas, procurando en lo posible, no afectar a la vegetación natural.

La afección sobre dicha vegetación natural se reducirá a lo estrictamente imprescindible para la ejecución de los trabajos, minimizando la ejecución de accesos al preverse en los casos más complejos la ejecución de obra con medios aéreos. De cualquier modo, las superficies de terreno natural afectadas por la apertura de accesos a los nuevos apoyos o el tránsito imprescindible de maquinaria, deberán ser restauradas a su estado original, restituyendo el relieve y la cubierta edáfica.

En caso de ser necesaria la realización de nuevos accesos será preceptivo el informe previo favorable de la Dirección General del Medio Natural.

Los apoyos y otros elementos a dismantelar, así como los sobrantes de la construcción se retirarán del campo llevándose a vertedero autorizado, recuperándose el suelo natural.

Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

7. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

7.1. Reglamentación aplicable

- . Normas generales:
 - . Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
 - . Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
 - . Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
 - . Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica.
 - . Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
 - . Normas y recomendaciones de diseño de la paramenta eléctrica:
 - UNE 20 099, 20 104-1
 - CEI 129, 265-1, 298
 - UNE 20 100, 20 135, 21 081, 21 136, 21 139
 - RU 6407 B
 - CEI 56, 420, 694
 - UNE 20 101
 - UNE 21 428
 - RU 5201D



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

7.2. Emplazamiento

El Centro de Transformación se emplazará en la localidad de Sercué junto al camino que da acceso a la misma, contando de este modo con acceso desde el vial público. Su ubicación queda reflejada en el apartado de planos.

7.3. Características del centro de transformación

La energía será suministrada por la empresa distribuidora E-Distribución Redes Digitales, S.L.U. siendo la tensión de suministro 15KV.

El centro de transformación objeto del presente proyecto dispondrá de la aparatenta de alta tensión que permita la realización de maniobras de seccionamiento de red, de protección del transformador, medida y protección de baja tensión para las salidas de red hacia los suministros en BT de la localidad de Sercué.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en SF₆.

Se prevé la instalación de una máquina de 100 KVA y estará alojado en un edificio preparado para albergar una máquina de hasta 1000 KVA.

Del C.T. partirán las redes de distribución en baja tensión a 400/230 V y 50 Hz.

7.4. Edificio de Transformación

Se trata de un centro de transformación de tipo edificio prefabricado, destinado a albergar la paramenta, transformador y cuadro de distribución en Baja Tensión. Las dimensiones y tipo de caseta, se detallan en el documento Planos.

Bajo el edificio se construirá una plancha de hormigón con mallazo, poniendo el mallazo a tierra a través de 4 picas de toma de tierra, la cual se unirán a la toma de tierra general de herrajes. Sobre la plancha de hormigón se verterá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la cual se asentará el edificio.

Para el diseño del Centro de Transformación se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las prescripciones contenidas en las mismas.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

El edificio dispondrá de un pozo de recogida de aceite de capacidad suficiente para contener la totalidad del aceite contenido en el transformador.

7.5. Instalación Eléctrica

El tramo subterráneo de la red de AT que llegarán al centro de transformación partirá de la conversión aereosubterránea a realizar en el apoyo nº 8 proyectado y se conectará a los terminales de la celda de línea con función de entrada de red del nuevo centro de transformación.

Las celdas serán de aislamiento en SF6 de 24V 630A 20kA, quedando los terminales de conexión protegidos por las propias envolventes de dichas celdas. La configuración prevista es de 5 celdas de línea y una de seccionamiento de redes intercalada todas ellas motorizadas y una de protección del transformador por fusibles.

Para las salidas de baja tensión el centro de transformación contará con un cuadro de baja tensión de 8 salidas de 400A.

Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en la instalación.

En el apartado de planos queda representado el esquema de instalación a realizar.

Puente de Alta Tensión

Los puentes de la instalación deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red. Los puentes previstos están compuestos por conductores de aluminio con aislamiento seco RHZ1 12/20 kV de 3x1x95 mm². La intensidad nominal demandada por el transformador de 100 KVAs es igual a 3,85 A, valor inferior al máximo admisible según el fabricante.

La conexión entre las celdas A.T. y los transformadores se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de 10(D+d), siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Puente de Baja Tensión.

La conexión entre el transformador y el cuadro de baja tensión se realizará con cables unipolares de aluminio de 240 mm² de sección y aislamiento XZ1(S) 0.6/1kV con una configuración de 1 conductor por fase y 1 para el neutro.

7.6. Características de los materiales

Centro de Transformación Edificio prefabricado Superficie

Centro de transformación prefabricado ORMAZABAL PFU-4 o similar.

Es un Centro de Transformación de superficie y maniobra interior (tipo caseta), consta de una envolvente de hormigón, de estructura panelable, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparata de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de distintos elementos prefabricados de hormigón, plataforma base, paredes, depósitos de aceite, techo, etc, que se ensamblan en obra para constituir el edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para los transformadores, diseñados para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, disponen de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

El edificio va provisto de alumbrado interior y de emergencia conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

Transformador

Se prevé la instalación de un transformador trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en baño de aceite, regulación en el devanado primario mediante dispositivo conmutador a accionar sin tensión, fabricado según la Recomendación UNESA 5204, y el resto de sus características serán:

Potencia: 100 KVA

T Primario: 16 kV

T. Secundario 420 V (B2)

T. Aislamiento: 24 KV

Grupo Conexión: Dyn11

Conmutación: $\pm 2.5 \pm 5 \pm 10\%$

Servicio: Continuo e interior.

Frecuencia: 50Hz

Refrigeración: Onan Integral

Pérdidas en vacío (W): 130

Pérdidas en carga(W): 1750



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Impedancia de Cortocircuito a 75 °C: 4 %

Norma GEFND001

Su fabricación cumplirá lo establecido en la normativa de ecodiseño según Reglamento de la UE Nº 548/2014 TIER 2

. El recinto del transformador dispondrá de una rejilla metálica para defensa del trafo.

Aparamenta Alta Tensión

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes para la tensión nominal (Un) de 15 KV:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.
- Intensidad nominal: 630 A
- Intensidad de cortocircuito: 20 kA

Aparamenta Baja Tensión

El cuadro de B.T a instalar será de 8 salidas de 400 A con bases portafusibles BTVC Cerradas según norma Endesa GE FNZ 00100.

El cuadro de baja tensión tipo UNESA posee en su zona superior un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar que evita la entrada de agua al interior. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida (4). Esta protección se encomienda a fusibles dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Cuando son necesarias más de 4 salidas en B.T. como en el caso que nos ocupa, se permite ampliar el cuadro reseñado mediante módulos de las mismas características, pero sin compartimento superior de acometida.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables. El circuito se realizará con cables de aluminio 0.6/1kV de 240 mm² con tres conductores por fase y 2 para el neutro.

7.7. Puesta a tierra

El cálculo de tierras se adjunta en el anexo a los Cálculos justificativos.

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas, rejillas de protección, etc., así como la armadura del edificio (si este es prefabricado).

El sistema estará constituido exclusivamente por cobre, y será de la forma y características que se describen a continuación:

A una profundidad de 0,50 m., se formará un rectángulo según plano de detalle del CT a base de cable desnudo de 50 mm² de sección, colocándose picas de acero revestidas de una capa de cobre de 2 m. de longitud, según Recomendación UNESA 6501.

La resistencia de la toma de tierra descrita, así como las tensiones de paso y de contacto se detallan en los correspondientes cuadros de cálculos.

La conexión de los distintos aparatos del C.T. al sistema de red de tierras se realizará con cable de cobre desnudo de 50 mm².



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las rejillas y puertas metálicas del Centro accesibles desde el exterior no tendrán contacto eléctrico alguno con masa conductoras que, a causa de defectos o averías sean susceptibles de quedar sometidas a tensión. Con esta medida de seguridad las tensiones de contacto en el exterior serán prácticamente nulas.

En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado según apartado de planos, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0.30x0.30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

La existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Media Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión de cada transformador se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Media Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV).

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, las puestas a tierra de los neutros se realizarán con cable aislado de 0,6/1KV., protegido con tubo de PVC de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

La distancia mínima entre electrodos de los sistemas de puesta a tierra de servicio y del sistema de puesta a tierra de protección, se refleja en el correspondiente cuadro de cálculos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

7.7. Instalaciones secundarias

Protección contra incendios

Como se ha indicado anteriormente, en los C.T., conteniendo transformadores cuyo refrigerante tiene un punto de inflamación inferior a 300 °C deben disponer de un sistema de recogida de aceite ante posibles derrames con un sistema cortafuegos.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se garantizará que no sea posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra.

Las cabinas contarán con los enclavamientos necesarios para que nunca se pueda manipular la cabina con tensión.

Señalización

En la puerta del centro, y en todas las mallas de protección, se adosará en lugar perfectamente visible, placas de peligro de muerte u hombre fulminado.

En la pared que contiene la puerta de acceso al local, se colocará una placa de primeros auxilios con las normas a seguir en caso de accidente de origen eléctrico.

8. ESTIMACIÓN DE POTENCIAS

La potencia máxima prevista es de 100 KVAs.

9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

La obra descrita constituye una obra completa, susceptible de entrar en servicio a su terminación y obtener un perfecto uso, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Art. 86



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Fraccionamiento del objeto del contrato) y R.D. 1098/2001 de 12 Octubre (Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2).

10. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de: 203.887,58 Euros.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de: 293.577,73 Euros.

11.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

MEMORIA

ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS

CÁLCULOS

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

PRESUPUESTO



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

12.- CONCLUSIÓN

Con lo expuesto, y los documentos que se acompañan, se cree haber dado una idea concreta de lo que constituye la instalación objeto de este Proyecto; no obstante se ampliará cuantos datos considere oportunos el Organismo Competente.

Monzón, 17 de febrero de 2023

REDACTOR DE PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Luis M. Lacosta Rubio

Colegiado nº 2491 de Aragón

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

D^a Eva María Albert Montalbán

EL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ANEXO I: CONDICIONES DE SUMINISTRO



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



Distribución

Ref. Solicitud: AHUE002 0000025522-2
Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

AYUNTAMIENTO DE FANLO
CASA CONSISTORIAL FANLO
22375 - FANLO



Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 62,93 kW en **CL AUXILIAR PARA MACROFINCA 1, ELECTRIFICAC, 22375, SERCUÉ, FANLO, HUESCA**, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender el suministro la modificación de instalaciones, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución las nuevas instalaciones de red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico solicitudes.nnss@endesa.es. Así mismo en nuestra página web www.endesadistribucion.es, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

Operaciones Comerciales de Red Aragón

9 de enero de 2019

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, Folio 107, Hoja M-272592. C.I.F. B62846817

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I - Punto/s de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física son los siguientes:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado apoyo nº98 de la Línea de M.T. Fanlo perteneciente a la SET Puertolas . El conductor existente es LA56 a la tensión de 15000 voltios.

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
 - Adecuar el apoyo de conexión.
 - Tendido de cables hasta el punto de conexión.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos 'podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora', e incluyen las instalaciones siguientes:

- Línea Aérea de Media Tensión desde el punto de conexión hasta la pista de acceso al pueblo
- Línea Subterránea de media tensión 3x240 mm al RH5Z1 por la pista de acceso al pueblo hasta llegar al mismo.
- Instalar un transformador de 50kVA
- Línea de Baja Tensión desde el transformador a instalar hasta las cajas a instalar en las viviendas del pueblo.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:

El solicitante instalará las CGP en las fachadas de las viviendas, a la altura reglamentaria, con acceso libre y directo desde vial público.

El solicitante instalará las cajas de seccionamiento en el límite de las parcelas, accesibles desde vial público.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



Distribución

TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, **antes de su visado** en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación **a su nombre (según territorios)** ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una **reunión** con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un **Convenio de cesión de instalaciones a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal** y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobase que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, Folio M-272592 C.I.F. B82846617

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



Distribución

PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribución que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

- Adecuar el apoyo de conexión.
- Tendido de cables hasta el punto de conexión.

Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de adecuación o reforma de instalaciones en servicio, a realizar por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal y de los materiales utilizados en el entronque, cuyo importe asciende a:

Trabajos adecuación instalaciones existentes y materiales utilizados en el entronque:	1.325,40 €
---	-------------------

(No incluye los trabajos contemplados en el apartado 2)

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Tal y como se indica en el pliego de condiciones, adicionalmente será necesaria la ejecución de la nueva extensión de red cuyo presupuesto no está incluido.

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

En el pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

- Línea Aérea de Media Tensión desde el punto de conexión hasta la pista de acceso al pueblo
- Línea Subterránea de media tensión 3x240 mm al RH5Z1 por la pista de acceso al pueblo hasta llegar al mismo.
- Instalar un transformador de 50kVA
- Línea de Baja Tensión desde el transformador a instalar hasta las cajas a instalar en las viviendas del pueblo.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

El solicitante instalará las CGP en las fachadas de las viviendas, a la altura reglamentaria, con acceso libre y directo desde vial público.

El solicitante instalará las cajas de seccionamiento en el límite de las parcelas, accesibles desde vial público.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, Folio 107, Hoja M-272592, C.I.F. B82846817

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

Distribución

Para mayor claridad y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

a) Encomendar directamente a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto de instalaciones de nueva extensión de red a esta distribuidora.

b) Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 507,62 €

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a Energías de Aragón I, S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:

- Derechos de Supervisión:	507,62 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	1.325,40 €
- Suma parcial:	1.833,02 €
- I.V.A. en vigor ¹⁾ :	384,93 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	2.217,95 €

El solicitante dejará suficiente cable junto al punto de conexión para los trabajos a realizar por Endesa.

Este presupuesto está condicionado a las medidas de protección de avifauna que se exijan para la legalización de las instalaciones, y se modificará en caso de que no coincidan con las presupuestadas.

Este presupuesto no incluye la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red, cuyo importe deberá solicitarlo a la empresa o empresas que usted considere, bien un instalador autorizado de su libre elección o Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal.

Si esta alternativa es de su interés, para su comodidad puede hacer el efectivo importe mencionado, **2.217,95 €** mediante transferencia bancaria a la cuenta, ES60-2085-0103-97-0330470979, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº **AHUE002 0000025522-2** así como que la opción elegida es la "B", enviándolo al correo electrónico Solicitudes.NNSS@endesa.es, identificando el nombre y el N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.

¹ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro C, Folio 107, Hoja M-272592 C.I.F. B82846617
Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

Solicitud de suministro eléctrico 000025522	Fecha de emisión 09/01/2019	Número de Página 1
--	--------------------------------	-----------------------

Nombre o Razón social del Cliente AYUNTAMIENTO DE FANLO	DNI / CIF P22149001
--	------------------------

DESGLOSE

Unidades	Descripción	Precio Unitario	Total
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	117,66	
1	COLOCACION DE CARTELERIA (AVISOS) EN TRABAJO PROGRAMADO	57,69	
110	TENDIDO CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	2,49	273,90
1	SEÑALIZACION APOYO EXISTENTE	10,41	10,41
1	AMARRE < 180 UB70	192,33	192,33
1	COMPL.FASE CENTRAL < 180	47,50	47,50
7	FORRADO CONDUCTOR DESNUDO	91,00	637,00
1	FORRADO GRAPA CUALQUIER TIPO	155,06	155,06
1	RÓTULO IDENTIFICACION CD FECSA ENDESA	4,97	4,97
9	CABLE LA-56 AL-AC INTEMPERIE D	0,47	4,23
	SUMA UNIDADES DE OBRA		1.325,40
PRESUPUESTO TOTAL			1.325,40

NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.

LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 6 MESES



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



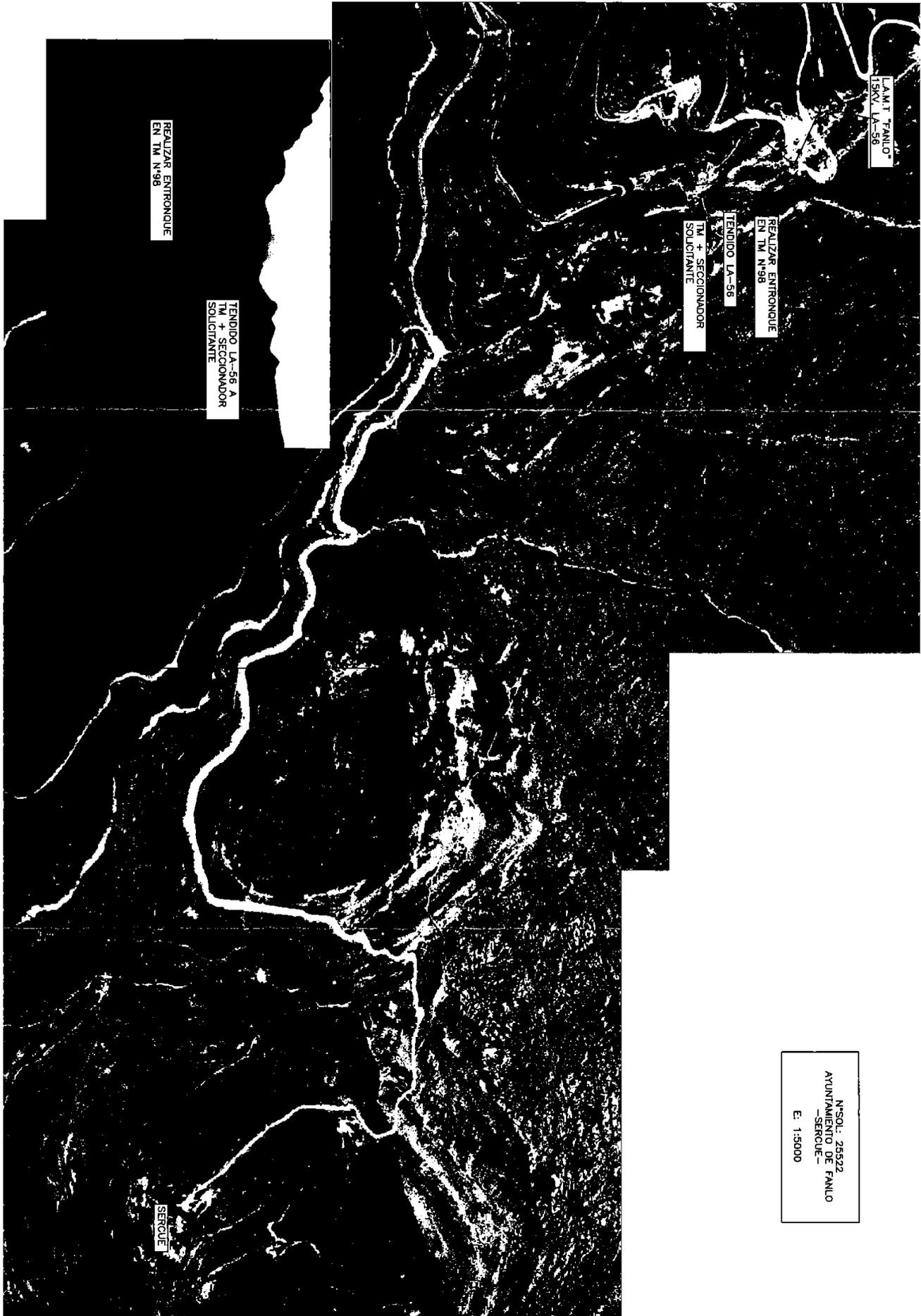
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



N.º SOL: 26522
 AYUNTAMIENTO DE FANLO
 -SERQUE-
 E: 1:5000



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023CONDICIONES DE
SUMINISTRO EN
ALTA TENSION**C.T. INTERIOR**TIPO ENDESA, DERIVADO DE RED SUBTERRANEA
(CT habitual de ENDESA que construye el promotor de
un polígono y cede posteriormente a ENDESA)Cliente: **AYUNTAMIENTO DE FANLO**

Solicitante:

Dirección del suministro: **-SERCUE-**Nº exp: **25522**

Fecha:

VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: **6 MESES****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**DESIGNACIÓN DE LA LÍNEA QUE DERIVA Y EMPLAZAMIENTO
LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

Tensión nominal actual: **15** kV
 Tensión nominal futura: kV
 Intensidad máxima de cortocircuito trifásico simétrico: **58** kA
 Intensidad máxima de defecto a tierra: A
 Tiempo máximo de desconexión en caso de cortocircuito: seg
 Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto a tierra: **3** seg
 Neutro de la red: AISLADO A TIERRA

E) DOS EMPALMES CON LA RED SUBTERRANEA DE ENDESA DISTRIBUCION (ENTRADA/SALIDA) **T) TERMINALES O CONECTORES APANTALLADOS**

Un = 24 kV In = 630 A

1) CELDAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA LINEA EN SF6 HOMOLOGADAS POR ENDESA

Interruptor-seccionador III con p.a.t. enclavada :
 Un = 24 kV In = 630 A lth ≥ 20 kA (1seg) Id ≥ 50 kA
 Con p.a.t. enclavadas Homologados por Endesa Distribución.

2) BARRAS DE MEDIA TENSION

In ≥ 630 A lth ≥ 20 kA (1seg) Id ≥ 50 kA

3) CELDA DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR EN SF6 HOMOLOGADA POR ENDESA

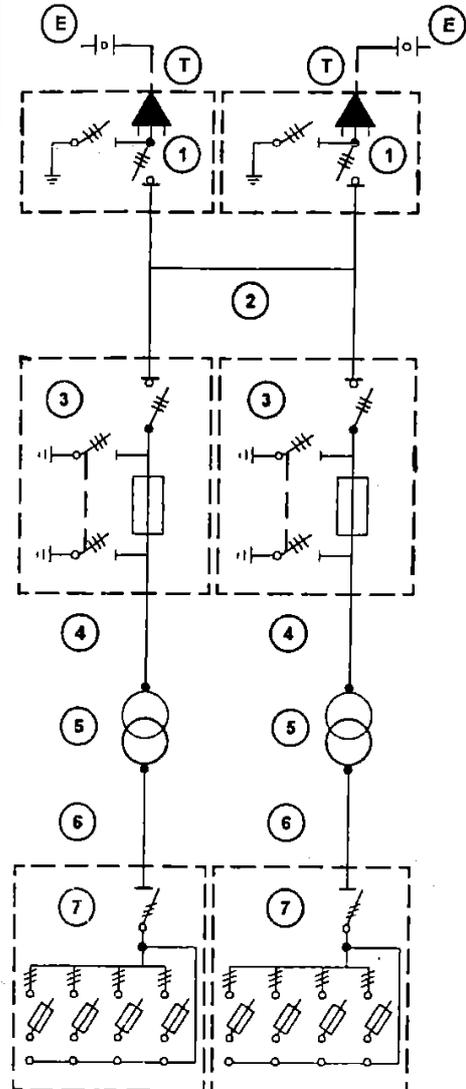
Un = 24 kV In ≥ 200 A lth ≥ 20 kA (1seg) Id ≥ 50/2.5
 Cartuchos Un = 24 kV If = A

4) CABLE DE MT, UNION CELDA PROTECCION DE TRAF0 A PRIMARIO DE TRAF0

Cable sunterraneo tipo seco de campo radial s/Normal UNE 21123

Tensión asignada 12/20 kV 18/30kV Sección: 1x240 mm² AL**5) TRANSFORMADOR (ES) DE POTENCIA III HOMOLOGADOS POR ENDESA**Relación **16500 ±2,5 ±5 +10 % / 420 V.**Trafo Nº1 50 kVA Trafo Nº2 kVA**6) CABLE ALIMENTACION DE SECUNDARIO DE TRAF0 A CUADRO DE B.T.**

Cable sunterraneo tipo RV 0,6/1 kV Cu

Sección 3x(3x240+2x240 mm²)**7) CUADROS DE BAJA TENSION TIPO UNESA HOMOLOGADOS POR ENDESA DISTRIBUCION**
Según Recomendación UNESA nº 6302**ESQUEMA ELECTRICO**

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 48 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ANEXO II: REQUERIMIENTO INDUSTRIA



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

SALIDA . GOBIERNO DE ARAGON
REE1H - SERVICIO PROV. DE INDUSTRIA, COMPETITIVIDAD Y D. EMPRESARIAL. HUESCA
01/12/2020 - 08:58
S20200268875

Servicio Provincial
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 31 41
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

AYUNTAMIENTO DE FANLO

C/ ÚNICA 5

22375 FANLO

N/R. AT-59/12
S/R.

ASUNTO: Proyecto de electrificación de Sercué.

En relación con la tramitación administrativa del proyecto de electrificación de Sercué, le informo que existe un expediente abierto a nombre del Ayuntamiento de Fanlo (AT-59/12), que se comenzó a tramitar en base a un proyecto que desde el punto de entronque situado en el apoyo nº 97 de la LAMT 20 KV propiedad de Endesa, contaba con un tramo aéreo de 1718 m y un tramo subterráneo de 431 metros hasta llegar al futuro CT de la localidad de Sercué.

Posteriormente se presenta ante el INAGA un nuevo replanteo del trazado mediante un documento técnico suscrito por D. Jose Maria Abós Lascorz de fecha septiembre de 2013, en el que partiendo del mismo punto de entronque se contempla un tramo aéreo de 641 m y un tramo subterráneo de 2142 metros. Este trazado cuenta con informe favorable condicionado por parte del INAGA, pero no ha sido tramitado por este Servicio Provincial ya que, entre otros asuntos, no se presentó un proyecto de ejecución sino una simple memoria de replanteo del trazado.

En agosto de 2020, se presentó ante este Servicio Provincial la separata de la Fase I, correspondiente a la ejecución de 10 apoyos intermedios. No procede iniciar el trámite de este tramo ya que la autorización administrativa y de construcción de las instalaciones de Alta tensión para la electrificación de Sercué deben recoger todas las instalaciones desde el punto de entronque hasta el transformador. Y le recuerdo que el tramo de línea subterránea no cuenta a fecha de hoy con Autorización por parte de este Servicio Provincial.

Por ello le reitero que, para continuar la tramitación, deberán presentar el proyecto completo visado por el colegio profesional correspondiente, de todas las instalaciones (línea aérea, línea subterránea y CT) para remitir a los organismos afectados y volver a realizar una información pública ya que el proyecto inicial difiere sustancialmente del que ahora se pretende tramitar.

LA DIRECTORA DEL SERVICIO PROVINCIAL

Fdo.: Marta Patricia Rodríguez Vicente



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ANEXO III: PLANO MEMORIA DE REPLANTEO E INFORMA FAVORABLE INAGA



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



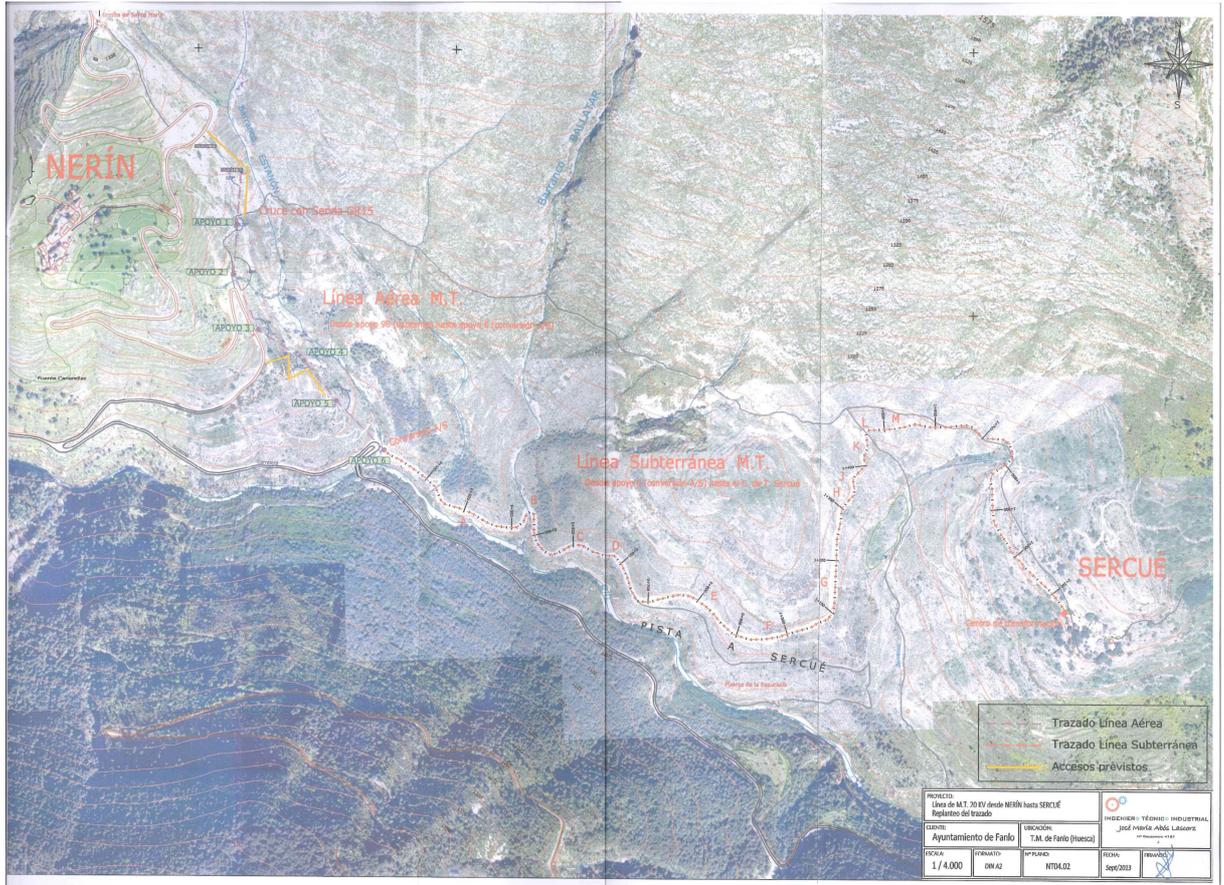
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**GOBIERNO
DE ARAGON**Departamento de Agricultura,
Ganadería y Medio Ambiente**inaga**
INSTITUTO ARAGONÉS DE
GESTIÓN AMBIENTAL

Informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 09 de Octubre de 2013.
Informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental relativo al proyecto de línea aéreo subterránea de media tensión centro de seccionamiento y centro de transformación para suministro de la población de Sercué, en el T.M. de Fanlo, Provincia de Huesca, promovido por el Ayuntamiento de Fanlo. Nº Expte: INAGA/500201/20/2013/1818.

Fecha entrada: 21/03/2013

Fecha de requerimiento de documentación: 24/04/2013

Respuesta requerimiento documentación: 30/05/2013

Fecha de segundo requerimiento de documentación: 01/08/2013

Fecha de respuesta a segundo requerimiento: 27/09/2013

Ref. Industria AT-59/2012

Descripción del proyecto inicial:

El proyecto inicial presentado en marzo de 2013 contemplaba una línea aéreo-subterránea. El tramo aéreo, de 1.718 m, suponía una afección importante al paisaje y a la vegetación en la ladera donde estaba previsto ejecutarlo, debida a la necesidad de ejecutar accesos y plataformas para permitir el trabajo de las máquinas. El trazado aéreo estaba previsto con cable aislado y trenzado. El tramo soterrado principal de 431 m, ya ejecutado, discurre por el camino existente de acceso a Sercué hasta llegar al C.T. de esta localidad.

Proyecto a ejecutar según respuesta a requerimiento de 01/08/2013:

Como contestación al requerimiento de este Instituto de 1 de agosto de 2013, se presenta la "Memoria de replanteo del trazado de la línea aérea y subterránea de media tensión desde Nerín hasta Sercué", en el T.M. de Fanlo, firmada por el Ingeniero Técnico Industrial D. José María Abós Lascorz y fechada en septiembre de 2013.

Este nuevo proyecto, también aéreo subterráneo, reduce significativamente las afecciones sobre el paisaje y la vegetación silvestre y minimiza los riesgos sobre la avifauna. El trazado se modifica, de modo que se reduce el tramo aéreo a lo mínimo imprescindible para alcanzar el camino de acceso a Sercué, por donde la línea discurrirá ya de forma soterrada.

La línea de 20 kV tendrá las siguientes características:

- Longitud: 641 m línea aérea, con cable aislado y trenzado; 2.142 m línea subterránea.
- Nº apoyos: 6 nuevos de celosía metálica, sin cruceta
- Apoyos especiales: Apoyo nº 98 existente a modificar con seccionamiento tripolar y una doble conversión aéreo subterránea de entrada/salida al seccionamiento prefabricado en proyecto. Apoyo nº 6 de conversión aéreo subterránea. Los tres conductores

Documento firmado electrónicamente verificable en:
<https://servicios3.aragon.es/inachkdoc>



Código de verificación: CSVDU-0KMTG-830AG-ZPREG



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 53 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

del cable aislado y trenzado se separan y cada uno se coloca en una botella de conversión aéreo subterránea

- Aislamiento de conductores: Se aislarán puentes y bajantes a elementos de maniobra y protección en el apoyo nº 98.
- Conductor: Conductor aéreo de media tensión aislado y trenzado en haz 3(1X35(16))+50 mm² Al Voltarret Haces o similar. Cable subterráneo RHZ1-OL. 3X1X240 mm².
- Crucetas y distancia entre conductores: únicamente hay cruceta en el apoyo nº 98 existente que es una cruceta horizontal con las semicrucetas de más de 1,5 m.
- Salvapájaros: Al ser el cable trenzado no es necesaria la colocación de salvapájaros, dada la gran visibilidad del cable por su mayor diámetro respecto a los conductores desnudos.
- Observaciones: La solución definitiva adoptada para el trazado de la línea de suministro a Sercué, consiste en un tramo aéreo desde el tendido actual de suministro a Nerín, hasta el cruce de la carretera con la pista a Sercué y desde este punto, soterrada por la pista hasta el centro de transformación de Sercué.

Localización:

En el TM de Fanlo, uniendo las poblaciones de Nerín y Sercué. Coordenadas UTM aproximadas en huso 30 (ETRS 89): apoyo 98 existente de entronque, en el que se inicia el tramo aéreo (747.967/4.718.730); apoyo nº 6, de final del tramo aéreo e inicio del tramo subterráneo (748.254/4.717.525); Centro de Transformación en Sercué, final del tramo subterráneo (749.573/4.717.223).

Catalogación del terreno

- Toda la línea está localizada en un área definida como Zona Periférica de Protección en la Ley 52/1982, de 13 de julio, de reclasificación y ampliación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, así como en el Real Decreto 409/1995, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.

- Toda la línea está localizada en el ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Un tramo de la línea soterrada se sitúa dentro de Área Crítica para la especie.

- Ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- La parte central del trazado de la línea está localizado en el Monte de Utilidad Pública H0066 "Metils".

Características del medio

El tramo aéreo inicial de la línea, desciende desde Nerín hasta la carretera por una ladera parcialmente transformada, ya que todavía se aprecian bancales de antiguos cultivos, en los que se está recuperando la vegetación natural. La segunda mitad del trazado soterrado se localiza en un hábitat de interés comunitario 4090 "Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas". No obstante, todo el tramo soterrado comparte trazado con la pista de acceso a Sercué, por lo que no se



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Documento firmado electrónicamente verificable en:
<https://servicios3.aragon.es/inachkdoc>



Código de verificación: CSVDU-0KMTG-830AG-ZPREG

INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL. Avda. Ruiz Picasso 63 C, plaza 3ª 50018 Zaragoza
Teléfono: 976716633 - Fax: 976716630 - Correo Electrónico: inaga@aragon.es

2/4



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 54 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

producirán nuevas afecciones al medio.

Hay presencia de quebrantahuesos, alimoche y milano real, especies catalogadas "en peligro de extinción", "vulnerable" y "sensible a la alteración del hábitat" respectivamente en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón). Así mismo hay buitre leonado en la zona, incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

Efectos potenciales

El impacto sobre la vegetación y el paisaje se reduce significativamente respecto al proyecto inicial, ya que se evita la afección a una ladera de difícil acceso situada en la Zona Periférica de Protección del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.

La nueva línea evita riesgos de electrocución para las aves y minimiza los riesgos de colisión, debido al diseño mayoritariamente subterráneo de la línea y a la ejecución del tramo aéreo con cable aislado y trenzado.

INFORME

FAVORABLE

CONDICIONADO

1.- Se ejecutará el proyecto descrito en la Memoria de replanteo fechada en septiembre de 2013.

2.- Se comunicará con suficiente antelación al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca el inicio de las obras, al objeto de que se pueda realizar la vigilancia sobre la correcta aplicación de las medidas de protección ambiental.

3.- En el apoyo nº 98 a modificar en proyecto, se aumentará el número de aisladores de vidrio o se instalarán aisladores poliméricos de longitud suficiente, de manera que se garantice una distancia mínima de seguridad de 1 m, desde la punta de la cruceta hasta la grapa de amarre.

4.- La afección sobre vegetación natural se reducirá a lo estrictamente imprescindible para la ejecución del proyecto.

5.- Las superficies de terreno natural afectadas por la apertura de accesos a los nuevos apoyos o el tránsito imprescindible de maquinaria, deberán ser restauradas a su estado original, restituyendo el relieve y la cubierta edáfica.

6.- El titular de la línea mantendrá los materiales aislantes en perfecto estado, debiendo proceder a su renovación cuando carezcan de las propiedades que eviten riesgos a la avifauna.

7.- Se deberá solicitar ante la Delegación de INAGA en Huesca la concesión del uso privativo del dominio público forestal para ocupación de terrenos pertenecientes al Monte de Utilidad Pública H0066 "Metils".

8.- Se tomarán las medidas oportunas para evitar vertidos (aceites, hormigón, combustibles, etc.). Finalizadas las obras, se retirarán los materiales sobrantes de la construcción y cualquier residuo generado se gestionará conforme a su calificación y codificación, dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Documento firmado electrónicamente verificable en:
<https://servicios3.aragon.es/inachkdoc>



Código de verificación: CSVDU-0KMTG-830AG-ZPREG

INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL. Avda. Ruiz Picasso 63 C, plta 3ª 50018 Zaragoza
Teléfono: 976716633 - Fax: 976716630 - Correo Electrónico: inaga@aragon.es

3/4



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 55 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



Según lo dispuesto en el artículo 39 bis de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, en su nueva redacción dada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, debe precisarse que las medidas y el condicionado ambiental que incorpora el presente informe quedan justificadas y motivada su necesidad para la protección del medio ambiente, ya que dicha protección constituye una razón imperiosa de interés general.

De acuerdo con lo previsto en el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna, 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 la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, en el Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón; por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación, la Ley 52/1982, de 13 de julio, de reclasificación y ampliación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, así como el Real Decreto 409/1995, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, se le informa que una vez analizado el proyecto presentado, y en virtud de lo expuesto, se emite informe FAVORABLE con el condicionado indicado.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Documento firmado electrónicamente verificable en:
<https://servicios3.aragon.es/inachkdoc>

Código de verificación: CSVDU-0KMTG-830AG-ZPREG



En Zaragoza, a 09 de Octubre de 2013

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo: NURIA GAYÁN MARGELÍ.



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Documento firmado electrónicamente verificable en:
<https://servicios3.aragon.es/inachkdoc>



Código de verificación: CSVDU-0KMTG-830AG-ZPREG

INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL. Avda. Ruiz Picasso 63 C, pta 3ª 50018 Zaragoza
Teléfono: 076716222 Fax: 076716222

4/4



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 56 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ANEXO IV: COMPARATIVO PLANO DE PROYECTO – PLANO MEMORIA REPLANTEO



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



COMPARATIVO PLANO PROYECTO – PLANO MEMORIA REPLANTEO

Tal y como queda reflejado en el apartado de planos y en el plano de la memoria de replanteo aportado en el anexo a la memoria nº 3, en el presente proyecto se ha respetado el trazado de la red de AT inicialmente previsto en dicha memoria de replanteo tanto en el tramo aéreo como en el subterráneo.

La única modificación se ha producido en el numero final de apoyos a instalar pasando de 6 a 8 debido a la orografía del terreno, lo cual no ha supuesto la aparición de nuevas afecciones al mantenerse el trazado original.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ANEXO V: AFECCIONES Y PERMISOS



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería**AFECCIONES Y PERMISOS**

El promotor de la obra, se hace cargo de disponer de autorización para el paso de las líneas por parte de todos los propietarios de las tierras atravesadas por la obra.

La relación de las parcelas afectadas por la línea es la siguiente:

Término Municipal	Dirección	Afección
Fanlo	Polígono 9 Parcela 277	Trabajos en apoyo de entronque nº 98 y tendido aéreo 15 KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 9046 Camino	Vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 260	Apoyo 1 vuelo de red aérea de 15 KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 131	Apoyo 2 vuelo de red aérea de 15 KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 130	Apoyo 3 y vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 259	Vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 258	Apoyos 4, 5 y 6 vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 9033 Camino	Vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 271	Apoyo 7 y vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 9021 Ctra HU-631	Vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 9047 Barranco Estañón	Vuelo red aérea 15KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 9049 Camino	Vuelo red aérea 15KV y tendido subterráneo
Fanlo	Polígono 9 Parcela 273	Apoyo 8, vuelo red aérea y tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 9050 Barranco innominado	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 274	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 9 Parcela 275	Tendido subterráneo 15 KV

Página
43



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 60 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Fanlo	Polígono 8 Parcela 9014 Barranco Ballatar	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 126	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 9025 Camino	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 149	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 126	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 9026 Camino	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 127	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 104	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 9022 Barranco Mosquera	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 130	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 9018 Camino	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 129	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 99	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 128	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 92	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 94	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 96	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 97	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 55	Tendido subterráneo 15 KV
Fanlo	Polígono 8 Parcela 56	Tendido subterráneo 15 KV y Centro de Transformación de 100 KVA



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ANEXO VI: CRONOGRAMA OBRA



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

CRONOGRAMA

UBICACION: TERMINO MUNICIPAL DE FANLO			SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
RED DE ALTA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION PARA SUMINISTRO DE ENERGIA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ.	Alcance													
	ACOPIO DE MATERIALES													
	EJECUCION DE OBRA CIVIL APOYOS RED AEREA, EXCAVACIONES													
	EJECUCION DE OBRA CIVIL APOYOS RED AEREA HORMIGONADO													
	EJECUCION DE OBRA ELECTRICA RED AEREA													
	EJECUCION DE OBRA CIVIL CATAS RED SUBTERRANEA Y CENTRO DE TRANSFORMACION													
	EJECUCION DE OBRA ELECTRICA EMPALMES RED SUBTERRANEA													
	EJECUCION DE OBRA ELECTRICA CENTRO DE TRANSFORMACION													
	MEDICIONES, VERIFICACIONES, ENSAYOS Y CERTIFICACIONES DE OBRA													
ENTRONQUE Y CONEXIONADO DE RED														





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY P
ingeniería**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Caracterización de los residuos de construcción y demolición que se pueden generar en obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos – L.E.R.-, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

RCD: Tierras y pétreos de la excavación**CODIGO LER**

Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	<input type="checkbox"/>
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	<input type="checkbox"/>

RCD: Naturaleza no pétreo**1. Asfalto**

Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	<input type="checkbox"/>
---	----------	--------------------------

2. Madera

Madera	17 02 01	<input type="checkbox"/>
--------	----------	--------------------------

3. Metales (incluidas sus aleaciones)

Cobre, bronce, latón	17 04 01	<input type="checkbox"/>
Aluminio	17 04 02	<input type="checkbox"/>
Plomo	17 04 03	<input type="checkbox"/>
Zinc	17 04 04	<input type="checkbox"/>
Hierro y Acero	17 04 05	<input checked="" type="checkbox"/>
Estaño	17 04 06	<input type="checkbox"/>
Metales Mezclados	17 04 07	<input type="checkbox"/>
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	<input type="checkbox"/>

4. Papel

Papel	20 01 01	<input checked="" type="checkbox"/>
-------	----------	-------------------------------------

5. Plástico

Plástico	17 02 03	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	----------	-------------------------------------

6. Vidrio

Vidrio	17 02 02	<input type="checkbox"/>
--------	----------	--------------------------

7. Yeso

Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	<input type="checkbox"/>
---	----------	--------------------------

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena, grava y otros áridos**

Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>

2. Hormigón

Hormigón	17 01 01	<input checked="" type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>

4. Piedra

RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>
---	----------	--------------------------

Página
47

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 65 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería**RCD: Potencialmente peligrosos y otros****CODIGO LER**

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



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**Cuantificación del volumen de RCD que se estima se puede generar en obra, según la caracterización anterior en proyecto de obra nueva (Art. 4.1.a 1º).***Redes Eléctricas*

Evaluación teórica del volumen de RCD	p m ³ RCD / m ² cons	S superficie actuación	v m ³ de RCD (p x S)
---------------------------------------	--	----------------------------------	---

Redes Eléctricas			
RCD: Naturaleza no pétreo	0,01	90	0,9
RCD: Naturaleza pétreo	0,035		3,15
RCD: Potencialmente peligrosos	0,000		0,0
Total estimación (m³/m²)	0,045		4,05

Estimado el volumen total de RCD, si se considera una densidad tipo de RCD del orden de 0,5 a 1,5 tn/m³, pueden aventurarse las toneladas totales de RCD:

V m ³ Volumen RCD (S x 0,05)	d tn/m ³ densidad: 0,5 a 1,5	Tn tn toneladas RCD
4,05	1	4,05

Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto (Art. 4.1.a 2º)

Medidas consideradas para la reducción de los residuos generados como consecuencia de la construcción de la edificación.

- No se prevé operación de prevención alguna.
- Realización de demolición selectiva.
- El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
- Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
- Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
- Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
- Otros (indicar)

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados (Art. 4.1.a 3º)

Operación prevista

Destino previsto

Página
49

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 67 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna	
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales / pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

<input type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anejo III.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"**RCD: Tierras y pétreos de la excavación****TRATAMIENTO****DESTINO**

<input type="checkbox"/>	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración / Verted.
<input type="checkbox"/>	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración / Verted.
<input type="checkbox"/>	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración / Verted.

RCD: Naturaleza no pétreo**1. Asfalto**

<input type="checkbox"/>	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
--------------------------	---	-----------	-------------------------

2. Madera

<input type="checkbox"/>	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
--------------------------	--------	-----------	------------------------

3. Metales (incluidas sus aleaciones)

<input type="checkbox"/>	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
<input type="checkbox"/>	Aluminio	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Plomo		
<input type="checkbox"/>	Zinc		
<input checked="" type="checkbox"/>	Hierro y Acero	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Estaño		
<input type="checkbox"/>	Metales Mezclados	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	

4. PapelPágina
50

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 68 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

<input checked="" type="checkbox"/> Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico		
<input checked="" type="checkbox"/> Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio		
<input type="checkbox"/> Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso		
<input type="checkbox"/> Yeso		Gestor autorizado RNPs

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos		
<input type="checkbox"/> Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
<input type="checkbox"/> Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
2. Hormigón		
<input checked="" type="checkbox"/> Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<input type="checkbox"/> Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
<input type="checkbox"/> Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<input type="checkbox"/> Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
<input type="checkbox"/> Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
4. Piedra		
<input type="checkbox"/> RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"**RCD: Potencialmente peligrosos y otros
DESTINO****TRATAMIENTO**

<input type="checkbox"/> Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta RSU
<input type="checkbox"/> Mezclas de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta RSU
<input type="checkbox"/> Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RP)
<input type="checkbox"/> Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
<input type="checkbox"/> Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/> Alquitrán de hulla y productos alquitránados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/> Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/> Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's		
<input type="checkbox"/> Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/> Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/> Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/> Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's		
<input type="checkbox"/> Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP
<input type="checkbox"/> Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/> Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/> Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP
<input type="checkbox"/> Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RP



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY P
ingeniería

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

<input type="checkbox"/>	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/>	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/>	Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Filtros de aceite	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Tubos fluorescentes	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Pilas alcalinas y salinas y pilas botón		
<input type="checkbox"/>	Pilas botón	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de pintura	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de barnices	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Aerosoles vacíos	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Baterías de plomo	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos con agua	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNP

Medidas para la separación de residuos en obra (Art. 4.1.a 4º)**Medidas previstas**

<input type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo / Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plástico + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...)
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta.
<input type="checkbox"/>	Separación in situ de los RCD marcados en el art. 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
<input type="checkbox"/>	Idem punto anterior, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
<input type="checkbox"/>	Separación por agente externo de los RCD marcados en el art. 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
<input type="checkbox"/>	Idem punto anterior, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
<input type="checkbox"/>	Se separarán in situ o por agente externo otras fracciones de RCD no marcadas en el artículo 5.5
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

Planos de las instalaciones previstas (Art. 4.1.a 5º)**Planos elaborados**

<input type="checkbox"/>	Bajantes de escombros.
<input type="checkbox"/>	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD (pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios...).
<input type="checkbox"/>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
<input type="checkbox"/>	Contenedores para residuos urbanos.
<input type="checkbox"/>	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
<input type="checkbox"/>	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.

Página
52

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 70 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Otros (indicar)

Prescripciones técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra (Art. 4.1.a 6º)

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes 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, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, 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.
- El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- 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, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe 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, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera) 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 los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- 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. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
- 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 puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería**Presupuesto estimado del coste de la gestión de los residuos (Art. 4.1.a 7º)**

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
Tierras y pétreos de la excavación	20	10	200
De naturaleza no pétreo	0,90	10	9,0
De naturaleza pétreo	3,15	10	31,50
Potencialmente peligrosos y otros	0	10	0
Presupuesto de ejecución material			240,50

Nota: Este presupuesto forma parte del proyecto, en capítulo independiente.

Monzón, 17 de febrero de 2023

REDACTOR DE PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Luis M. Lacosta Rubio

Colegiado nº 2491 de Aragón

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

D^a Eva María Albert Montalbán

EL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera

Página
54

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

CALCULOS JUSTIFICATIVOS



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

CÁLCULOS MECÁNICOS Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD

:

1. RESUMEN DE FORMULAS.
2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
5. CRUZAMIENTOS.
6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
8. CALCULO DE APOYOS.
9. APOYOS ADOPTADOS.
10. CRUCETAS ADOPTADAS.
11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.
14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**ANEXO DE CALCULO****1. RESUMEN DE FORMULAS.****1.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1).**

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).P₀ = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).P_p = Peso propio del conductor (daN/m).P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Página

57



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 75 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería $Y = c \cdot \cosh(x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

 Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m). Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m). X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m). X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m). X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

 T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.**1.2. VANO DE REGULACION.**

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$

1.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c)$$

Siendo:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{1+(h/a)^2}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh(X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5$ °C.

Sobrecarga: viento (P_v).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10$ °C.

Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15$ °C.



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Sobrecarga: hielo (P_H).
- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).
 $t = -15\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: viento (P_{vh}).
Sobrecarga: hielo (P_H).

c) Zona C.
- Tracción máxima viento.
 $t = -15\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: viento (P_v).
- Tracción máxima hielo.
 $t = -20\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: hielo (P_H).
- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).
 $t = -20\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: viento (P_{vh}).
Sobrecarga: hielo (P_H).

1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.
 $t = +15\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: Viento (P_v).

b) Hipótesis de temperatura.
 $t = +50\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.
 $t = 0\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: hielo (P_H).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).
Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.
 $t = -5\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.
 $t = -15\text{ }^\circ\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

c) Zona C.
t = -20 °C.
Sobrecarga: ninguna.

1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.
Sobrecarga: mitad de Viento ($P_v/2$).

1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.
Sobrecarga: Viento (P_v).

1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -20 °C (Sólo zona C).
t = -15 °C (Sólo zonas B y C).
t = -10 °C (Sólo zonas B y C).
t = -5 °C.
t = 0 °C.
t = +5 °C.
t = +10 °C.
t = +15 °C.
t = +20 °C.
t = +25 °C.
t = +30 °C.
t = +35 °C.
t = +40 °C.
t = +45 °C.
t = +50 °C.
Sobrecarga: ninguna.

1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, $t^a = 15$ °C. Sobrecarga: ninguna.
 Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).

1.5. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).**Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).**

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rotv$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rotv$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rot_v$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rot_v$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingenieríaApoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = R_{oth}$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = R_{oth}$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca-nc}$
		Viento. (apdo. 3.1.2)			



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

	T	$T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = Dth$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $Lt = Roth$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = Fvc + Eca \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahL$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; Lt = Roth$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = Dtv$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = Dth$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $Lt = Roth$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:
Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.
Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).**

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{chr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



$$F_{vc} = a/2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor (m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d \leq 16 \text{ mm}$ y $v \geq 120 \text{ Km/h}$

$K = 50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d > 16 \text{ mm}$ y $v \geq 120 \text{ Km/h}$

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Rotv = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Rotv = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$Rotv = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$Rotv = T_{0h} \cdot n_{cf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$Rotv = T_{0h} \cdot n_{cf} \text{ (daN)}$$

$$Rotv = 2 \cdot T_{0h} \cdot n_{cf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

n_{cf} = número de conductores por fase.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$Roth = T_{0h}$ (daN)

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$Roth = T_{0h}$ (daN)

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$Roth = T_{0h}$ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)
 $Roth = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, triplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

$Roth = T_{0h} \cdot ncf$ (daN)
 $Roth = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:
ncf = número de conductores por fase.
 T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2} - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]$ (daN)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:
 n_1, n_2 = Número de conductores.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).
 α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dtv)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dth)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSION**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

$$R_{avr} = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$R_{ahr} = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$E_{sdt} = T_{0h} \cdot n_{cf} \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$E_{sdb} = 3 \cdot T_{0h} \cdot n_{cf} \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

n_{cf} = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

1.5.7. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = RU \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + RN \cdot L$$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

H_{En} = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

H_S = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

H_F = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

D_n = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).

D_c = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

EvaRed = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$EvaRed = Eva \cdot H_v / H_{En}$$

RU = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – EvaRed).

RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

Tc = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

Lc = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

Ltc = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).

F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

Lt = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

1.5.8. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n \geq F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_n \geq V$$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n) \geq V$$

$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



- Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_{nt} \geq F$$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_{nt} \geq V$$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación:

$$E_T \geq Lt$$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

Lt = Esfuerzo de torsión.

E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

E_{nt} = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

V_{nt} = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.

E_T = Esfuerzo de torsión del apoyo.

1.6. CIMENTACIONES (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

Siendo:

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$$Eva = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S \text{ (apoyos de celosía).}$$

$$Eva = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies planas).}$$

$$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies cilíndricas).}$$

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m²). η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d₁ = anchura del apoyo en el empotramiento (m).d₂ = anchura del apoyo en la cogolla (m).**1.6.1. Zapatas Monobloque.**

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).**Momento absorbido por la cimentación**El momento absorbido por la cimentación "M_f" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a - 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C₂ = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

1.6.2. Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \Sigma (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m³.

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m³.

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m².

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m².

Al volumen de tierra " V_t ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m³.

$V_h = \Sigma V_{hi}$; los volúmenes " V_{hi} " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m³.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen del tronco de pirámide, en m³.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m³.

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m³.

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m².

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m².

Página

77



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



$S =$ Superficie de la base del cubo o pirámide, en m^2 .

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = F_{ep} + F_V, \text{ en daN.}$$

Siendo:

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$$C_s = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5.$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

$$R_t = F_T / S, \text{ en daN/cm}^2.$$

Siendo:

F_v = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

F_r = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

1.7. CADENA DE AISLADORES.

1.7.1. Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = N_{ia} \cdot U_{me} / L_{lf}$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

N_{ia} = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

U_{me} = Tensión más elevada de la línea (kV).

L_{lf} = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$C_{smv} = Q_a / (P_v + P_{ca}) > 3$$

Siendo:

C_{smv} = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Q_a = Carga de rotura del aislador (daN).

P_v = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$C_{smh} = Q_a / (T_{oh} \cdot n_{cf}) > 3$$

Siendo:

C_{smh} = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Q_a = Carga de rotura del aislador (daN).

T_{oh} = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

n_{cf} = número de conductores por fase.

1.7.3. Longitud de la cadena



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

k = $70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

1.8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m)}, \text{ mínimo } 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = 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, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.2. Distancia de los conductores entre sí



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp} \text{ (m)}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

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, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de: ds = Del (m), mín de 0,2 m.

Siendo:

Del = 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, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.9. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "γ" no podrá ser superior al ángulo "μ" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de alineación.

$\text{tg } \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

tg γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

P_{-X[°]C+V/2} = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una T^a X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

Página
81



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

$$G = E_{tv} / \text{tg } \mu - P_t$$

1.10. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \text{sen } \alpha$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería**Línea Alta Tensión Nerín -Sercué****2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.**

Tensión de la línea: 15 kV.
 Tensión más elevada de la línea: 17,5 kV.
 Velocidad del viento: 120 km/h.
 Zonas: C.

CONDUCTOR.**VANO EXISTENTE**

Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A).
 Sección: 54.6 mm².
 Diámetro: 9.45 mm.
 Carga de Rotura: 1640 daN.
 Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
 Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.
 Peso propio: 0.185 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga de viento: 0,596 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 daN/m.

NUEVA EXTENSIÓN DE RED

Denominación: 50RHVS-12/20 H16/50 Ac.
 Sección Fiador: 50 mm².
 Diámetro haz: 72 mm.
 Carga de Rotura Fiador: 6400 daN.
 Módulo de elasticidad: 15000 daN/mm².
 Coeficiente de dilatación lineal: $11 \cdot 10^{-6}$.
 Peso propio: 3.675 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga de viento: 5,144 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 4,092 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 4,184 daN/m.
 Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 4,693 daN/m.

3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.**3.1. Distancia de los conductores al terreno**

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,16 = 5,46 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 6 \text{ m.}$$

Página
83



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 101 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

$$dst_{ais} = 8 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 8 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = 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.

3.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo 98

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(3,77 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,41 \text{ m}$$

3.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$$dsa = Del = 0,16 \text{ m.}; \text{mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$dsa = 0,2 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = 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.

4. **ÁNGULO DE DESVIACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES**

En el presente proyecto no se prevé la instalación de cadenas de aisladores en suspensión.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería**5. CRUZAMIENTOS Y PROXIMIDADES.****5.1. Distancia vertical de los conductores a carretera HU-631**

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto de la carretera a una altura mínima de.

$dstdes = Dadd + Del = 6,3 + 0,27 = 6,57 \text{ m.};$ mínimo 7m.
 $dstdes = 7 \text{ m.}$

Distancia mínima alcanzada en proyecto: 16,51 m > 7 m.

5.2 Proximidad de apoyos a Carretera HU-631

Se respetará la distancia de seguridad de 1,5 veces de la altura útil del apoyo respecto a la carretera HU-631.

En el presente proyecto se dan las siguientes proximidades de dos apoyos respecto a dicha carretera con los siguientes resultados tal y como se representa en el apartado de planos:

Apoyo afectado	Altura total del apoyo	Altura útil vista del apoyo (m)	Distancia de separación, 1,5 veces la altura útil (m)	Distancia Alcanzada (m)
Apoyo nº 7	16,00	14,05	21,08	56,50
Apoyo nº 8	14,00	11,90	17,85	21,42

5.3 Proximidad de apoyos a Carretera de acceso a Nerín

Se respetará la distancia de seguridad de 1,5 veces de la altura útil del apoyo respecto a la carretera de acceso a Nerín.

En el presente proyecto se dan las siguientes proximidades de tres apoyos respecto a dicha carretera con los siguientes resultados tal y como se representa en el apartado de planos:

Apoyo afectado	Altura total del apoyo	Altura útil vista del apoyo (m)	Distancia de separación, 1,5 veces la altura útil (m)	Distancia Alcanzada (m)
Apoyo nº 3	18,00	16,00	24,00	37,42
Apoyo nº 4	16,00	13,85	20,78	26,38
Apoyo nº 5	16,00	14,05	21,08	26,02



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería**5.4 Proximidad de apoyos y altura en cruce con el Barranco de Estañon entre apoyos 7 y 8**

En el presente proyecto se prevé la instalación de los nuevos apoyos en la proximidad del barranco de Estañon. En la siguiente tabla se representa la distancia de cada uno de ellos respecto a la parcela catastral del mismo, debiendo asegurarse en todos los casos la distancia de 5 mts al cauce.

El vano comprendido entre los apoyos 7 y 8 presenta un cruzamiento con el propio barranco de Estañon.

Apoyo afectado	Distancia mínima de separación (m)	Distancia Alcanzada (m)
Apoyo 1	5	71,46
Apoyo 2		64,45
Apoyo 3		28,95
Apoyo 4		45,54
Apoyo 5		37,23
Apoyo 6		53,57
Apoyo 7		35,48
Apoyo 8		26,28

La altura de los conductores más desfavorables en cruzamiento con el vano comprendido entre los apoyos 7 y 8 es de 20,33 mts.

5.5 Proximidad de red de 15 kV con Río Aso

Se respetará la distancia de 5 mts al cauce

En el presente proyecto se dan las siguientes proximidades de apoyos respecto a dicho cauce con los siguientes resultados tal y como se representa en el apartado de planos:

Apoyo afectado	Distancia mínima de separación (m)	Distancia Alcanzada (m)
Apoyo 8		20,60

Así mismo el tendido subterráneo asegura la distancia de servidumbre de 5 m alcanzando una distancia mínima de 10,15m.

Los cruzamientos de la red subterránea con los distintos pasos de agua y barrancos aseguraran la distancia de 0.3 mts en los puntos de cruce.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.**

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34					252,1	492,4	
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3					1.235,5	1.145,2	
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61					1.193,6	1.104,9	
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38					1.178,8	1.095	
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46					1.297,8	1.211,7	
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3					1.243,2	1.165,9	
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66					1.297,1	1.210,3	
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78					1.164	1.085,9	
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88					1.165	1.081,3	

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)			
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34	226,6	3,57	66,9	3,76	465,3	3,77			2,82
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3	1.205,3	4,58	866,7	4,55	1.125,7	4,48			4,27
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61	1.166,4	5,07	837,9	5,04	1.087,4	4,96			4,76
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38	1.146	4,15	824,3	4,12	1.073,6	4,04			3,84
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46	1.253,5	3,03	904,8	3	1.182,4	2,93			2,74
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3	1.192,7	2,53	861,6	2,51	1.132	2,44			2,24
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66	1.253,9	3,12	904,9	3,09	1.181,8	3,02			2,83
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78	1.124,4	3,36	809,9	3,33	1.059,7	3,25			3,05
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88	1.133,8	4,38	815,1	4,35	1.061	4,26			4,06



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos				Desviación Cadenas Aisladores				
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)	
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34				252,1	492,4				152
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3				1.235,5	1.145,2				1.010,5
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61				1.193,6	1.104,9				973,8
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38				1.178,8	1.095				967,6
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46				1.297,8	1.211,7				1.075,8
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3				1.243,2	1.165,9				1.038,8
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66				1.297,1	1.210,3				1.074
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78				1.164	1.085,9				963,1
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88				1.165	1.081,3				954,9

7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)								
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34	89,1	2,82	86,8	2,89	84,6	2,97	82,6	3,04	80,7	3,11
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3	922,6	4,27	918,3	4,29	914	4,31	909,8	4,33	905,7	4,35
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61	887,8	4,76	884	4,78	880,2	4,8	876,5	4,82	872,8	4,84
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38	885,6	3,84	880,8	3,86	876,1	3,88	871,5	3,9	866,9	3,92
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46	990,6	2,74	983,8	2,76	977,1	2,77	970,5	2,79	964,1	2,81
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3	961,8	2,24	953,7	2,26	945,8	2,28	938	2,3	930,3	2,32
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66	988,2	2,83	981,6	2,85	975,1	2,87	968,7	2,89	962,4	2,91
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78	886	3,05	879,9	3,07	874	3,09	868,1	3,11	862,4	3,13
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88	873,2	4,06	868,7	4,08	864,2	4,1	859,8	4,12	855,5	4,14



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)								
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34	79	3,18	77,3	3,25	75,7	3,32	74,3	3,38	72,9	3,45
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3	901,6	4,37	897,5	4,39	893,5	4,41	889,5	4,43	885,6	4,45
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61	869,1	4,86	865,5	4,88	861,9	4,9	858,3	4,92	854,9	4,94
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38	862,3	3,94	857,9	3,96	853,5	3,98	849,1	4	844,8	4,02
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46	957,7	2,83	951,4	2,85	945,3	2,87	939,2	2,89	933,3	2,91
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3	922,8	2,34	915,5	2,36	908,3	2,38	901,2	2,4	894,3	2,41
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66	956,3	2,92	950,2	2,94	944,2	2,96	938,3	2,98	932,5	3
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78	856,7	3,15	851,2	3,17	845,7	3,19	840,3	3,21	835	3,23
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88	851,2	4,16	847	4,18	842,8	4,2	838,7	4,22	834,7	4,25



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)									
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34	71,5	3,51	70,3	3,57	69,1	3,63	68	3,7	66,9	3,76	4,62
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3	881,7	4,47	877,9	4,49	874,2	4,51	870,4	4,53	866,7	4,55	13,96
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61	851,4	4,96	848	4,98	844,6	5	841,2	5,02	837,9	5,04	13,47
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38	840,6	4,04	836,5	4,06	832,3	4,08	828,3	4,1	824,3	4,12	13,34
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46	927,4	2,92	921,6	2,94	916	2,96	910,4	2,98	904,8	3	14,77
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3	887,5	2,43	880,9	2,45	874,3	2,47	867,9	2,49	861,6	2,51	14,19
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66	926,9	3,02	921,2	3,04	915,7	3,05	910,3	3,07	904,9	3,09	14,75
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78	829,8	3,25	824,7	3,27	819,7	3,29	814,7	3,31	809,9	3,33	13,21
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88	830,7	4,27	826,7	4,29	822,8	4,31	818,9	4,33	815,1	4,35	13,17





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**8. CALCULO DE APOYOS.**

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
98	Anc. Ang.	90°; apo.97	419,4	1.046,3	36,5		283,7	786,9	740,9	
1	Ang. Am.	89,5°; apo.98	409,3	368,5	41,9		523,2	19,8	40,3	
2	Anc. Ang.	65,3°; apo.3	381,8	1.297,8	13,4		489,5	919,2	9	
3	Ang. Am.	82,2°; apo.2	119,2	633	117,9		148,7	313,4	115,7	
4	Ang. Am.	76,5°; apo.5	396,7	852,9	53,1		511,7	556,9	44,5	
5	Ang. Am.	82,2°; apo.4	146,5	608,7	53,4		181,9	321,7	44	
6	Alin. Am		512,9	285,1			661,3			
7	Ang. Am.	84,4°; apo.8	292,2	531,9	1		370,3	209,9	4,6	
8	Fin Línea		-148,6	164	1.165		-196,6		1.081,3	



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
98	Anc. Ang.	90°; apo.97	283,7	786,9	740,9		382,6	786,9	314,2	574,4	1,5	1,41
1	Ang. Am.	89,5°; apo.98	523,2	18,6	171,8							
2	Anc. Ang.	65,3°; apo.3	489,5	692,5	501,9		602,2	457,5	994,8			
3	Ang. Am.	82,2°; apo.2	148,7	304,6	180,1							
4	Ang. Am.	76,5°; apo.5	511,7	525	176,7							
5	Ang. Am.	82,2°; apo.4	181,9	303,1	179,9							
6	Alin. Am		661,3	15,9	181,7							
7	Ang. Am.	84,4°; apo.8	370,3	194,6	162,1							
8	Fin Línea											

9. APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
98	Anc. Ang.	Celosia recto	N	127,6°	16	7.000		5.000	1.200	1.200	2.500	1,5	
1	Ang. Am.	Celosia recto	N	179°	18	2.000			600	600	1.400	1,5	
2	Anc. Ang.	Celosia recto	N	130,6°	18	3.000			600	600	1.400	1,5	
3	Ang. Am.	Celosia recto	N	164,4°	18	2.000			600	600	1.400	1,5	
4	Ang. Am.	Celosia recto	N	152,9°	16	3.000			600	600	1.400	1,5	
5	Ang. Am.	Celosia recto	N	164,4°	16	2.000			600	600	1.400	1,5	
6	Alin. Am	Celosia recto	N		18	2.000			600	600	1.400	1,5	
7	Ang. Am.	Celosia recto	R	168,9°	16	2.000			600	600	1.400	1,5	
8	Fin Línea	Celosia recto	R		14	3.000			600	600	1.400	1,5	



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023**10. CRUCETAS ADOPTADAS.**

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
98	Anc. Ang.	Celosia recto	Triángulo Atir.	2,51	1,75			1,8			0,6	80





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**11. CALCULO DE CIMENTACIONES.**

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
98	Anc. Ang.	7.000	13,5	94.500	659,5	5,66	3.731,6	98.231,6
1	Ang. Am.	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
2	Anc. Ang.	3.000	15,75	47.250	598,3	6,86	4.101,6	51.351,6
3	Ang. Am.	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
4	Ang. Am.	3.000	13,85	41.550	517,9	6,07	3.144,8	44.694,8
5	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
6	A.lin. Am	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
7	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
8	Fin Línea	3.000	11,9	35.700	434	5,3	2.298,6	37.998,6



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE	
				Coefic. Comp. (daN/m ³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)
98	Anc. Ang.	1,82	2,75	10	162.502,39
1	Ang. Am.	1,45	2,25	10	59.118,25
2	Anc. Ang.	1,43	2,5	10	85.431,3
3	Ang. Am.	1,45	2,25	10	59.118,25
4	Ang. Am.	1,44	2,4	10	74.106,1
5	Ang. Am.	1,39	2,2	10	51.687,45
6	Alin. Am	1,45	2,25	10	59.118,25
7	Ang. Am.	1,41	2,2	10	52.630,31
8	Fin Línea	1,36	2,35	10	63.988

12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
98	Anc. Ang.	C3670EBAV_AR	7.000	112	1.005	1,15	1,92

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh - ncf (daN)	Csmh
98	Anc. Ang.	3 C.Am.	C3.670EBAV_AR	1	1,7	1,33		1,92	9,02	96,89	72,25	492,36	14,22

13. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
98	Anc. Ang.	337,5	338,9	341,2
1	Ang. Am.	410,4	410,3	410
2	Anc. Ang.	386,3	385,8	384,8
3	Ang. Am.	111,6	112,5	114,2
4	Ang. Am.	408,6	407,3	404,7
5	Ang. Am.	134,1	135,5	138,2
6	Alin. Am	527	525,4	522,3
7	Ang. Am.	285,5	286,2	287,7
8	Fin Línea	-163,9	-162,2	-158,9

Página
91

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 109 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.**

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
97-98	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	101,34	-34,4	101,34					3,21	3,56	
98-1	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	91,3	-21,52	91,3					4,47	4,4	
1-2	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	93,61	-28,75	93,61					4,95	4,88	
2-3	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	83,38	-29,65	83,38					4,03	3,96	
3-4	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	76,46	-9,53	76,46					2,92	2,86	
4-5	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	67,3	-18,26	67,3					2,43	2,36	
5-6	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	77,66	-9,66	77,66					3,02	2,95	
6-7	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	73,78	-29,73	73,78					3,25	3,18	
7-8	50RHVS-12/20 H16/50 Ac	84,88	-31,86	84,88					4,26	4,18	



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería**CÁLCULOS ELÉCTRICOS RED DE 15 KV****Fórmulas Generales**

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos}\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

Cos ϕ = Coseno de fi. Factor de potencia.X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.n = N^o de conductores por fase.**Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

 ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T. ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos, $\rho_{20} = \text{Stotal}/\Sigma(s/\rho)$, siendo ρ y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{AlMgSi} = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac (Acero)} = 0.192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac-Al (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

 α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al y demás conductores} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{HEPR} = 90^\circ\text{C (105}^\circ\text{C, } U_0/U \leq 18/30 \text{ kv)}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Recubiertos} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Desnudos} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería**Red Alta Tensión 1**

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 15000
C.d.t. máx.(%): 5
Cos φ : 0,8
Coef. Simultaneidad: 1

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	AP98	AP1	91	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
2	AP1	AP2	94	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
3	AP2	AP3	83	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
4	AP3	AP4	77	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
5	AP4	AP5	67	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
6	AP5	AP6	78	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
7	AP6	AP7	74	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
8	AP7	AP8	85	Al/0,15	Aisl.en haz	RHVS 12/20 H16/50Ac	Unip.	3,85	3x50		160/1
Subterráneo 1	AP8	Empalmes 1	268	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	3,85	3x240	200	320/1
Subterráneo 2	Empalmes 1	Empalmes 2	372	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	3,85	3x240	200	320/1
Subterráneo 3	Empalmes 2	Empalmes 3	324	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	3,85	3x240	200	320/1
Subterráneo 4	Empalmes 3	Empalmes 4	388	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	3,85	3x240	200	320/1
Subterráneo 5	Empalmes 4	Empalmes 5	414	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	3,85	3x240	200	320/1
Subterráneo 6	Empalmes 5	CT Sercué	380	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	3,85	3x240	200	320/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
AP98	0	15.000	0	3,849 A(100 kVA)
AP1	0,351	14.999,648	0,002	0 A(0 kVA)
AP2	0,714	14.999,286	0,005	0 A(0 kVA)
AP3	1,034	14.998,966	0,007	0 A(0 kVA)
AP4	1,331	14.998,669	0,009	0 A(0 kVA)
AP5	1,59	14.998,41	0,011	0 A(0 kVA)
AP6	1,891	14.998,109	0,013	0 A(0 kVA)
AP7	2,176	14.997,824	0,015	0 A(0 kVA)
AP8	2,504	14.997,496	0,017	0 A(0 kVA)
Empalmes 1	2,837	14.997,163	0,019	0 A(0 kVA)
Empalmes 2	3,298	14.996,702	0,022	0 A(0 kVA)
Empalmes 3	3,7	14.996,3	0,025	0 A(0 kVA)
Empalmes 4	4,182	14.995,818	0,028	0 A(0 kVA)
Empalmes 5	4,695	14.995,305	0,031	0 A(0 kVA)
CT Sercué	5,167	14.994,833	0,034*	-3,849 A(-100 KVA)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3R ² (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3R ² (kW)
1	AP98	AP1	0,002	
2	AP1	AP2	0,003	
3	AP2	AP3	0,002	
4	AP3	AP4	0,002	
5	AP4	AP5	0,002	
6	AP5	AP6	0,002	
7	AP6	AP7	0,002	
8	AP7	AP8	0,002	
Subterráneo 1	AP8	Empalmes 1	0,001	
Subterráneo 2	Empalmes 1	Empalmes 2	0,002	
Subterráneo 3	Empalmes 2	Empalmes 3	0,002	
Subterráneo 4	Empalmes 3	Empalmes 4	0,002	
Subterráneo 5	Empalmes 4	Empalmes 5	0,002	
Subterráneo 6	Empalmes 5	CT Sercue	0,002	0,029

Resultados obtenidos para las Autoválvulas-Pararrayos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	In (kA)	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)
1	AP98	AP1	10	0	95	38

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

AP98-AP1-AP2-AP3-AP4-AP5-AP6-AP7-AP8-Empalmes 1-Empalmes 2-Empalmes 3-Empalmes 4-Empalmes 5-CT Sercue = 0.03 %



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

CÁLCULOS ELECTRICOS - PUESTA A TIERRA

ÍNDICE

1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA: APOYO NO FRECUENTADO
2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA: APOYO CON ELEMENTOS DE MANIOBRA



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

1. - APOYOS NO FRECUENTADOS

(Apoyos nº 1 a nº 7 del proyecto)

ÍNDICE

1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

- 1.1. Investigación de las características del suelo.
- 1.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.
- 1.3. Diseño de la instalación de tierra.
- 1.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

1.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Apoyo A.T., se determina una resistividad media superficial de 125 Ωm .

1.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial), $I_{\text{dmáx}}$ (A): 300.
 - Duración de la falta.
- Desconexión inicial:
Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

1.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor (madera, etc) no necesitan tener puesta a tierra.

1.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 15000$ V.
- Puesta a tierra del neutro:
 - Aislado: L_a (Km): 10 ; L_s (Km): 1.
 - $C_a = 0,006 \times 10^{-6}$ F/Km. ; $C_s = 0,25 \times 10^{-6}$ F/Km.
- Características del terreno:
 - ρ terreno (Ωm): 125.

Página
98



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 116 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería· ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:· Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

· Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_t^2 + X_c^2)}) (A)$$

$$X_c = 1 / (3 \cdot \omega \cdot C); \omega = 2 \cdot \pi \cdot f; C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s; f = 50 \text{ Hz.}$$

· Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d (V)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 8/42.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.8.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.1$.
- De la tensión de paso, $K_p (V/((\Omega\text{xm})A)) = 0.0127$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.1 \cdot 125 = 12.5 \Omega.$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314.16.$$

$$C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s = 0.006 \times 10^{-6} \cdot 10 + 0.25 \times 10^{-6} \cdot 1 = 0.31 \times 10^{-6} \text{ F.}$$

$$X_c = 1 / (3 \cdot \omega \cdot C) = 1 / (3 \cdot 314.16 \cdot 0.31 \times 10^{-6}) = 3422.69 \Omega.$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_t^2 + X_c^2)}) = 15000 / (1,732 \cdot \sqrt{(12.5^2 + 3422.69^2)}) = 2.53 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 12.5 \cdot 2.53 = 31.63 \text{ V.}$$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

2. - APOYOS FRECUENTADOS

(Apoyos nº 98 de entronque y 8 del proyecto)

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

2. CORTOCIRCUITOS.

- 3.1. Observaciones.
- 3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.
- 3.3. Cortocircuito en el lado de alta tensión.
- 3.4. Cortocircuito en el lado de baja tensión.

3. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

- 3.1. Comprobación por densidad de corriente.
- 3.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.
- 3.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

4. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA TENSIÓN.

5. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

- 5.1. Investigación de las características del suelo.
- 5.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.
- 5.3. Diseño de la instalación de tierra.
- 5.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
- 5.5. Cálculo de las tensiones de contacto en la instalación.
- 5.6. Cálculo de las tensiones de paso en la instalación.
- 5.7. Cálculo de las tensiones admisibles.
- 5.8. Corrección del diseño inicial.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Se seguirá el índice general establecido:

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.En un sistema trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia total en kVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U _p (kV)	I _p (A)
	100	15	3.85

2. CORTOCIRCUITOS.**2.1. Observaciones.**

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

2.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.U_p = Tensión compuesta primaria en kV.I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.U_s = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.**2.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.**

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

S _{cc} (MVA)	U _p (kV)	I _{ccp} (kA)
500	15	19.25

Página
101

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATYP
ingeniería**3. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.**

Las características del embarrado son:

Varilla de Cu semiduro ϕ : 18 mm.Sección : 254 mm².

Iadm (40°C) : 630 A.

Por tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal de paso sin superar la densidad de corriente máxima en régimen permanente, así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se producen durante un cortocircuito.

3.1. Comprobación por densidad de corriente.

La intensidad de paso por el embarrado ha sido calculada en el apartado 1.

La densidad de corriente es :

$$d = 3.85 / 254 = 0.02 \text{ A / mm}^2, \text{ muy inferior a la admisible por el conductor que es de } 2.9 \text{ A / mm}^2.$$

3.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq (I_{\text{ccp}}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\text{máx}}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

Iccp = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Así pues se tendrá:

Iccp = 19.25 kA.

L = 80 cm.

d = 50 cm.

$$W = (\pi \cdot \phi^3) / 32 = (\pi \times 1.8^3) / 32 = 0.57 \text{ cm}^3.$$

Sustituyendo valores:

$$(19.25^2 \cdot 80^2) / (60 \cdot 50 \cdot 0.57) = 1380.08 \text{ Kg / cm}^2 < 2800 \text{ Kg / cm}^2$$

3.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{\text{th}} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

Ith = Intensidad eficaz, en A.

 α = 13 para el Cu.

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



S = Sección del embarrado, en mm².

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Así pues en nuestro caso se tendrá:

S = 254 mm².

t = 3 s.

Sustituyendo valores:

$$I_{th} = 13 \cdot 254 \cdot \sqrt{(150 / 3)} = 23348.67 \text{ A} = 23.35 \text{ kA} > 19.25 \text{ kA.}$$

4. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA.

Protección en AT.

La protección contra sobrentensidad del transformador en AT se realiza utilizando un Seccionador tripolar vertical de tensión asignada 24 kV y 200 A de intensidad asignada.

La protección contra sobretensiones del transformador en AT se realiza mediante autoválvulas de 24 kV de tensión asignada y una intensidad de descarga de 10 kA.

5. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

5.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Entronque aéreo-subterráneo, se determina una resistividad media superficial de 125 $\Omega \cdot m$.

5.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial), $I_{dm\acute{a}x}$ (A): 300.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

- Duración de la falta.
Desconexión inicial:
Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 3.

5.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor (madera, etc) no necesitan tener puesta a tierra.

5.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 15000 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro:
 - Aislado: $La \text{ (Km): } 10$; $Ls \text{ (Km): } 1$.
 - $Ca = 0,006 \times 10^{-6} \text{ F/Km.}$; $Cs = 0,25 \times 10^{-6} \text{ F/Km.}$
- Características del terreno:
 - $\rho \text{ terreno } (\Omega\text{m}): 125$.
 - $\rho_H \text{ hormigón } (\Omega\text{m}): 3000$.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho \text{ (}\Omega\text{)}$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_t^2 + X_c^2)}) \text{ (A)}$$

$$X_c = 1 / (3 \cdot \omega \cdot C); \omega = 2 \cdot \pi \cdot f; C = Ca \cdot La + Cs \cdot Ls; f = 50 \text{ Hz.}$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)}$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 30-30/8/42.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 3x3.
- Profundidad del electrodo (m): 0.8.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

Página
104



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.105$.
- De la tensión de paso, $K_p (V/((\Omega\text{xm})A)) = 0.0178$.
- De la tensión de contacto exterior, $K_c (V/((\Omega\text{xm})A)) = 0.0545$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.105 \cdot 125 = 13.12 \Omega.$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314.16.$$

$$C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s = 0.006 \times 10^{-6} \cdot 10 + 0.25 \times 10^{-6} \cdot 1 = 0.31 \times 10^{-6} \text{ F.}$$

$$X_c = 1 / (3 \cdot \omega \cdot C) = 1 / (3 \cdot 314.16 \cdot 0.31 \times 10^{-6}) = 3422.69 \Omega.$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_t^2 + X_c^2)}) = 15000 / (1,732 \cdot \sqrt{(13.12^2 + 3422.69^2)}) = 2.53 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 13.12 \cdot 2.53 = 33.21 \text{ V.}$$

5.5. Cálculo de las tensiones de contacto en la instalación.

Según ITC-LAT 07, apdo. 7.3.4.2., al recubrir el apoyo con placas aislantes o protegerlo con obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo, podrá considerarse exento el cumplimiento de las tensiones de contacto.

5.6. Cálculo de las tensiones de paso en la instalación.

La tensión de paso vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0178 \cdot 125 \cdot 2.53 = 5.63 \text{ V.}$$

5.7. Cálculo de las tensiones admisibles.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso, se utiliza la siguiente expresión:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

Up = Tensión de paso admisible, en voltios.

Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-LAT 07 (Tabla 18), en voltios.

Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω.

Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.

hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.

ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωxm.

ρs = Resistividad superficial del suelo, en Ωxm.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
 t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
 t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 3 \text{ s.}$$

$$t = t' = 3 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 87 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 125 \cdot 1) / 1000) = 5002.5 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 125 / 125) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 1$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso	$U_p = 5.63 \text{ V.}$	\leq	$U_p = 5002.5 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 2.53 \text{ A.}$	$>$	

5.8. Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 8.7.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

CÁLCULOS ELÉCTRICOS - CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ÍNDICE

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.
2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.
3. CORTOCIRCUITOS.
 - 3.1. Observaciones.
 - 3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.
 - 3.3. Cortocircuito en el lado de alta tensión.
 - 3.4. Cortocircuito en el lado de baja tensión.
4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.
 - 4.1. Comprobación por densidad de corriente.
 - 4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.
 - 4.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.
5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.
6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.
8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
 - 8.1. Investigación de las características del suelo.
 - 8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.
 - 8.3. Diseño de la instalación de tierra.
 - 8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
 - 8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.
 - 8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.
 - 8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.
 - 8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.
 - 8.9. Corrección del diseño inicial.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

Se seguirá el índice general establecido:

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.
 U_p = Tensión compuesta primaria en kV.
 I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_p (kV)	I_p (A)
trafo 1	100	15	3.85

2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.
 U_s = Tensión compuesta secundaria en V.
 I_s = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_s (V)	I_s (A)
trafo 1	100	400	144.34

3. CORTOCIRCUITOS.**3.1. Observaciones.**

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.
 U_p = Tensión compuesta primaria en kV.
 I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

U_s = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

S _{cc} (MVA)	U _p (kV)	I _{ccp} (kA)
500	15	19.25

3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	U _s (V)	U _{cc} (%)	I _{ccs} (kA)
trafo 1	100	400	4	3.61

4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada : 630 A.

Límite térmico, 1 s. : 20 kA eficaces.

Límite electrodinámico : 50 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

4.1. Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envoltorio metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 630 A.

4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq (I_{ccp}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

$\sigma_{\text{máx}}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

4.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm².

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{th} \geq 20 \text{ kA durante 1 s.}$$

5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Protección trafo 1.

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
100	10

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

Protección en Baja Tensión.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 4 salidas con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm² Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A.

Para el trafo 1, cuya potencia es de 100 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 1 conductor por fase y 1 para el neutro.

6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)}), \text{ siendo:}$$

W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.

ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.

S_r = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m².

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Orma-mn éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

8.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 125 Ω m.

8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial), $I_{dm\acute{a}x}$ (A): 300.
 - Duración de la falta.
- Desconexión inicial:
Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 3.

8.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, U = 15000 V.
- Puesta a tierra del neutro:
 - Aislado: L_a (Km): 10 ; L_s (Km): 1.
 - $C_a = 0,006 \times 10^{-6}$ F/Km. ; $C_s = 0,25 \times 10^{-6}$ F/Km.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, $U_{bt} = 10000$ V.
- Características del terreno:
 - ρ terreno (Ωxm): 125.
 - ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho \ (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_t^2 + X_c^2)}) \ (A)$$

$$X_c = 1 / (3 \cdot \omega \cdot C) ; \omega = 2 \cdot \pi \cdot f ; C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s ; f = 50 \text{ Hz.}$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d \ (V)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-30/8/42.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 5x3.
- Profundidad del electrodo (m): 0.8.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r \ (\Omega/\Omega\text{m}) = 0.089$.
- De la tensión de paso, $K_p \ (V/((\Omega\text{m})A)) = 0.0145$.
- De la tensión de contacto exterior, $K_c \ (V/((\Omega\text{m})A)) = 0.0447$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.089 \cdot 125 = 11.13 \ \Omega.$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314.16.$$

$$C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s = 0.006 \times 10^{-6} \cdot 10 + 0.25 \times 10^{-6} \cdot 1 = 0.31 \times 10^{-6} \text{ F.}$$

$$X_c = 1 / (3 \cdot \omega \cdot C) = 1 / (3 \cdot 314.16 \cdot 0.31 \times 10^{-6}) = 3422.69 \ \Omega.$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_t^2 + X_c^2)}) = 15000 / (1,732 \cdot \sqrt{(11.13^2 + 3422.69^2)}) = 2.53 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 11.13 \cdot 2.53 = 28.15 \text{ V.}$$

TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/62.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATYP
ingeniería

- Número de picas: 6.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $Kr (\Omega/\Omega \cdot m) = 0.073$.

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = Kr \cdot \rho = 0.073 \cdot 125 = 9.12 \Omega.$$

8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'p = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0.0145 \cdot 125 \cdot 2.53 = 4.59 \text{ V.}$$

8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U'p (\text{acc}) = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0.0447 \cdot 125 \cdot 2.53 = 14.14 \text{ V.}$$

8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) \text{ V.}$$

$$U_p (\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_s \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) \text{ V.}$$

Página
114



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)].$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

Up (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.

Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω .

Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.

CH = Coeficiente reductor de la resistencia del hormigón.

hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.

hH = Espesor de la capa de hormigón, en m.

 ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωm . ρ_s = Resistividad superficial del suelo, en Ωm . ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωm .

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 3 \text{ s.}$$

$$t = t' = 3 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 87 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 125 \cdot 1) / 1000) = 5002.5 \text{ V.}$$

$$U_p (\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_s \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 87 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 125 \cdot 1 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.67) / 1000) = 9906.91 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 125 / 125) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 1$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 125 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.67$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	U _p = 4.59 V.	≤	U _p = 5002.5 V.
Tensión de paso en el acceso	U _p (acc) = 14.14 V.	≤	U _p (acc) = 9906.91 V.

Tensión e intensidad de defecto.

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBÁN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATY^P
ingeniería

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	$U_E = 28.15 \text{ V.}$	\leq	$U_{bt} = 10000 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 2.53 \text{ A.}$	$>$	

8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (D_n-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_n-p \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (125 \cdot 2.53) / (2000 \cdot \pi) = 0.05 \text{ m.}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en Ωm .

I_d = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm^2 , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

8.9. Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 8.7.

Monzón, 17 de febrero de 2023

REDACTOR DE PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Luis M. Lacosta Rubio

Colegiado nº 2491 de Aragón

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE
ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE
HUESCAD^a Eva María Albert MontalbánEL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y
DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera

Página
116

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 134 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

PLIEGOS DE CONDICIONES



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACION.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
 - 3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.
 - 3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
 - 3.3. SEGURIDAD PUBLICA.
4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - 4.1. DATOS DE LA OBRA.
 - 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
 - 4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.
 - 4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.
 - 4.5. ORGANIZACION.
 - 4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.
 - 4.7. ENSAYOS.
 - 4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.
 - 4.9. MEDIOS AUXILIARES.
 - 4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.
 - 4.11. SUBCONTRATACION DE OBRAS.
 - 4.12. PLAZO DE EJECUCION.
 - 4.13. RECEPCION PROVISIONAL.
 - 4.14. PERIODOS DE GARANTIA.
 - 4.15. RECEPCION DEFINITIVA.
 - 4.16. PAGO DE OBRAS.
 - 4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.
5. DISPOSICION FINAL.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

2. EJECUCION DEL TRABAJO.

- 2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.
- 2.2. APERTURA DE HOYOS.
- 2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
- 2.4. CIMENTACIONES.
- 2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.
- 2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
- 2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.
- 2.8. REPOSICION DEL TERRENO.
- 2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.
- 2.10. TOMAS DE TIERRA.

3. MATERIALES.

- 3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.
- 3.2. APOYOS.
- 3.3. HERRAJES.
- 3.4. AISLADORES.
- 3.5. CONDUCTORES.

4. RECEPCION DE OBRA.

- 4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.
- 4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.
- 4.3. TOLERANCIAS DE UTILIZACION.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Condiciones para la Obra Civil y Montaje de líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.

2. ZANJAS.

- 2.1. ZANJAS EN TIERRA.
- 2.2. ZANJAS EN ROCA.
- 2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.
- 2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.
- 2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

3. GALERIAS.

- 3.1. GALERIAS VISITABLES.
- 3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.

4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

- 6.1. MATERIALES.
- 6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.
- 6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

7. TENDIDO DE CABLES.

- 7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.
- 7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

8. MONTAJES.

- 8.1. EMPALMES.
- 8.2. BOTELLAS TERMINALES.
- 8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.
- 8.4. HERRAJES Y CONEXION.
- 8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.

10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación de Interior prefabricados

1. OBJETO.
2. OBRA CIVIL.
 - 2.1. EMPLAZAMIENTO.
 - 2.2. EXCAVACION.
 - 2.3. ACONDICIONAMIENTO.
 - 2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON.
 - 2.5. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.
 - 2.6. VENTILACION.
3. INSTALACION ELECTRICA.
 - 3.1. APARAMENTA A.T.
 - 3.2. TRANSFORMADORES.
 - 3.3. EQUIPOS DE MEDIDA.
 - 3.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.
 - 3.5. ALUMBRADO.
 - 3.6. PUESTAS A TIERRA.
4. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.
5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
 - 6.1. PREVENCIONES GENERALES.
 - 6.2. PUESTA EN SERVICIO.
 - 6.3. SEPARACION DE SERVICIO.
 - 6.4. MANTENIMIENTO.
7. CERTIFICADOS.
8. LIBRO DE ORDENES.
9. RECEPCION DE LA OBRA.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales.

1. OBJETO.

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

2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES.

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

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

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- f) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- g) Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

i) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "I" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

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

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

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

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

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

3.3. SEGURIDAD PUBLICA.

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

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

4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

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

4.1. DATOS DE LA OBRA.

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

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



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

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

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

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

4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. ORGANIZACION.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

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

4.7. ENSAYOS.

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

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

4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

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

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

4.9. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.

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

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de los dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

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

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

4.11. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.

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



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

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

4.12. PLAZO DE EJECUCION.

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

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

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

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

4.13. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

4.14. PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



4.15. RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.16. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCION DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aún cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

2.2. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, éste no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento 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. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.4. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, 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.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

2.4.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silícea y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

2.4.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

2.4.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

2.4.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.4.5. Hormigón.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

- Cemento: 1
- Arena: 3
- Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

2.4.6. Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

2.7.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

2.7.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse la protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intespestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

2.7.3. Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tabillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fué medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que 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 hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.8. REPOSICION DEL TERRENO.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSION

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

2.10. TOMAS DE TIERRA.

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

2.10.1. Electrodos de difusión.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

2.10.2. Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

2.10.3. Comprobación de los valores de resistencia de difusión.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

3. MATERIALES.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



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

3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.

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

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.2. APOYOS.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UNE 207016. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero según Norma UNE 207017.

3.3. HERRAJES.

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.

Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433 o UNE-EN 61466-1.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE 21009 o la Norma UNE 21128.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula, deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN 60372.

3.4. AISLADORES.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deberán cumplir con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433, para elementos de cadenas de aisladores de vidrio o cerámicos.
- UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 61466-2, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- UNE-EN 62217 para aisladores poliméricos.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.5. CONDUCTORES.

Los conductores de aluminio deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182.

Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182. Las especificaciones del material serán conforme a la norma UNE-EN 50189 para los hilos de acero galvanizado y conforme a la norma UNE-EN 61232 para los hilos de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores de cobre podrán estar contruidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

4. RECEPCION DE OBRA.

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

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

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

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

4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De $\pm 2,5$ % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De $\pm 2,5$ % entre dos conductores situados en planos verticales.

De ± 4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Condiciones para la Obra Civil y Montaje de las líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

2. ZANJAS.

2.1. ZANJAS EN TIERRA.

2.1.1. Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

3. GALERIAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

3.1. GALERIAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.

Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN***Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)*ATYP
ingeniería

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con al ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

6.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

6.2. DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCION.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se tapan cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



6.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

6.3.1. Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

6.3.2. Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

6.3.3. Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

7. TENDIDO DE CABLES.

7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

7.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

7.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSION

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al vies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

7.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

7.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

8. MONTAJES.

8.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de un deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

8.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω .

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. \square inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

8.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

8.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

8.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterráneo, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterráneo.

- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.

- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección durante la fabricación / construcción.
- Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación de Interior prefabricados

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

2. OBRA CIVIL.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. EMPLAZAMIENTO.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener la dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionarse una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2. EXCAVACION.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

2.3. ACONDICIONAMIENTO.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.

- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

2.5. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

2.5. VENTILACION.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

3. INSTALACION ELECTRICA.

3.1. APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF₆) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF₆ confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF₆ resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (U_n):

$U_n \leq 20$ kV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

20 kV < $U_n \leq 30$ kV

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

3.2. TRANSFORMADORES.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

3.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

3.5. ALUMBRADO.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

3.6. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATYP
ingeniería

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

4. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparatenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

6.1. PREVENCIONES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apartamento y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la apartamento de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha apartamento.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

6.2. PUESTA EN SERVICIO.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

6.3. SEPARACION DE SERVICIO.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

6.4. MANTENIMIENTO.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

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

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

8. LIBRO DE ORDENES.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

9. RECEPCION DE LA OBRA.

Página
162



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 180 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



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

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Monzón, 17 de febrero de 2023

REDACTOR DE PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Luis M. Lacosta Rubio

Colegiado nº 2491 de Aragón

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

D^a Eva María Albert Montalbán

EL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente estudio con destino a la instalación eléctrica en alta tensión para suministro de energía eléctrica a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca).

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El Estudio de Seguridad y Salud establece durante la ejecución de la obra las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El Estudio de Seguridad y Salud servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facultado su desarrollo bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el R.D. 1627/1.997 de 24 de Octubre, por los que se implanta la obligatoriedad del estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras de Construcción.

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso de ejecución de la obra.
- Determinar los costes reales de las medidas a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible los riesgos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

3. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

3.1. Emplazamiento

La obra se efectuará en el municipio de Fanlo entre las localidades de Nerín y Sercué (Huesca).

3.2. Destino de la obra

La obra se destina a instalaciones para suministro de energía eléctrica en AT.

3.3. Presupuesto de la obra

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, se describe en el Proyecto adjunto.

3.4. Plazo de ejecución

El tiempo de ejecución estimado es de 60 días sin emplearse en ningún momento más de cinco trabajadores.

3.5. Número de trabajadores

En base a la experiencia para este volumen de obra, se estima una cifra punta de 5 trabajadores y la media hasta la ejecución de Instalación y terminación de 4 trabajadores.

3.6. Accesos

La obra es accesible en todas sus partes por los caminos existentes.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

3.7. Climatología

La climatología característica de la zona no obliga a adoptar ningún tipo de medidas especiales como consecuencia de la misma.

3.8. Centro asistencial más próximo

El centro médico más cercano es el consultorio médico de Broto. Para una atención más especializada es necesario llegar a los Hospitales de Barbastro o Huesca.

3.9. Servicios

Los servicios necesarios para la normal ejecución de la obra, se encuentran en la localidad de Nerín próxima a la obra.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU ENTORNO

4.1. Tipo de obra

Se trata de una obra de instalación de redes eléctricas aéreas y subterráneas y centros de transformación para distribución de energía.

4.2. Características constructivas

La obra se compone de los siguientes capítulos:

- Movimiento de tierras en la excavación de zanjas para paso de cables, hoyos para zapatas de apoyos y asiento de centro de transformación.
- Montaje, izado y hormigonado de apoyos.
- Elaboración de canalizaciones subterráneas y preparación de zanjas para tendidos.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

- Tendido de cables en la modalidad de tendidos subterráneos y aéreos.
- Tensado de conductores de redes aéreas.
- Suministro y colocación de centro de Transformación.
- Instalación de aparamenta y equipamiento de centro de transformación.
- Empalmes y Conexionados de redes aéreas y subterráneas.
- Mediciones y Ensayos.

5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1. Movimiento de tierras

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se realizará principalmente con medios mecánicos, mediante máquina retroexcavadora, pala cargadora y camiones de tonelaje medio. Se utilizará la retroexcavadora para realizar los pozos de las cimentaciones, debiendo considerarse la entibación pertinente si la profundidad excede de 1,30 m; también se utilizará esta máquina en la excavación de las zanjas. El refinado se realizará por medios manuales. El acceso de los camiones y demás maquinaria se realizará por los caminos locales de acceso a la localidad.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

Deslizamiento y vuelco de las máquinas.

Colisiones entre máquinas.

Atropellos al personal de obra causados por las caídas del personal al fondo de la excavación.

Generación de polvo.

Heridas producidas por armaduras o clavos.

Página
168



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Los derivados de la necesidad de realizar pasos junto al borde de vaciado.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Durante la excavación los vehículos de carga contarán con un tramo horizontal de terreno libre de obstáculos, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 metros.

En caso de que se utilicen rampas para el movimiento de camiones y máquinas, éstas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación correspondiente al ángulo de talud natural del terreno. El ancho mínimo de la rampa será el indicado en planos y la pendiente no será mayor del 12%.

En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados y se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto lo anunciara con una señal acústica. Cuando sea en marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas previsiones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y se entrecrucen itinerarios.

Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retroexcavadora.

Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de los vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, su bloqueo de seguridad correspondiente.

No se permitirá la presencia de personal junto a las máquinas de trabajo.

Se cubrirán los pozos de especial profundidad.

Se realizará un correcto mantenimiento de la maquinaria, así como un control exhaustivo de la carga máxima admitida por los camiones.

D) PROTECCIONES PERSONALES



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Casco homologado.

Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua y botas.

Cinturón de seguridad.

Gafas antipolvo.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

Limpieza en zonas de tráfico y trabajo.

Señalización y ordenación del tráfico.

Señalización general.

Señales de STOP en las salidas de los vehículos.

Carteles recordando la obligatoriedad del uso del casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, botas y guantes.

Señalización exterior e interior de la entrada y salida de vehículos.

Señalización de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

5.2. Instalación de electricidad

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de electricidad consistirán en la instalación eléctrica en A.T. descritas.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES

Descarga eléctrica.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Heridas en extremidades superiores.

Quemaduras por cortocircuitos próximos.

Caídas de andamios o escaleras.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.

Las herramientas manuales serán específicas para trabajos eléctricos estando aisladas eléctricamente en todas las partes que deban ser tocadas por el personal.

Antes de iniciar cualquier trabajo, se comprobará la no existencia de partes en tensión, asegurando mediante enclavamientos mecánicos que no se podrá dar tensión hasta que el operario de la orden de hacerlo.

D) PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Herramienta aislada.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación estarán en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

6. INSTALACIONES SANITARIAS

No se proponen debido a la escasa entidad de la actuación.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

7. MAQUINARIA

Para la ejecución de la obra se prevé el uso de la siguiente maquinaria:

- Retro excavadora
- Camión Hormigonera
- Dumper 4X4
- Camión -pluma
- Tren de tendido de cables
- Helicoptero

7.1. Maquinaria de movimiento de tierras

A) CAMIÓN Y DUPMPER

Riesgos más frecuentes:

Choques con elementos fijos de la obra. Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Posibles vuelcos.

Normas básicas de seguridad:

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de empezar la marcha. Al entrar y salir de la obra realizará las maniobras con cuidado, siendo auxiliado por las señales de un miembro de la obra. Respetará todas las normas del código de circulación.

B) RETROEXCAVADORA

Riesgos más frecuentes:



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

Vuelco por hundimiento del terreno.

Golpes de personas o cosas en el movimiento de giro.

Normas básicas de seguridad:

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas. La intención de moverse se indicará con claxon.

7.2. Maquinaria para manipulación y ejecución de instalación

A) CAMIÓN PLUMA

Riesgos más frecuentes:

Choques con elementos fijos de la obra. Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Posibles vuelcos.

Normas básicas de seguridad:

Las maniobras de carga y descarga se realizarán habiéndose verificado y asegurado la capacidad del camión pluma, así como el correcto emplazamiento del mismo. Al entrar y salir de la obra realizará las maniobras con cuidado, siendo auxiliado por las señales de un miembro de la obra. Respetará todas las normas del código de circulación.

B) TREN DE TENDIDO

Riesgos más frecuentes:

Atrapamientos y golpes de personas u objetos en el movimiento.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



Normas básicas de seguridad:

La intención de tendido del cable se avisará mediante sistemas de comunicación portátil vía radio o telefonía móvil coordinándose de este modo todos los trabajadores que intervengan en el tendido.

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

C) HELICOPTERO

Riesgos más frecuentes:

Choques con elementos fijos de la obra. Aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de instalación.

Atrapamientos y golpes de personas u objetos en el movimiento.

Caídas de objetos.

Normas básicas de seguridad:

Las maniobras de carga y descarga se realizarán habiéndose verificado y asegurado la capacidad del helicóptero, así como el correcto emplazamiento del mismo.

Todos los trabajos se realizarán en coordinación entre el piloto y el encargado de obra.

Los trabajos se interrumpirán en caso de situación climatológica adversa o cualquier situación que pueda comprometer la seguridad de los trabajadores.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSION

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



8. SEÑALIZACIÓN

Una de las actuaciones preventivas a desarrollar en obra es la señalización de los riesgos que anteriormente se han descrito, en el entendimiento de que ello no los elimina y no dispensa en ningún caso de la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas anteriormente.

Las señales de seguridad clasificadas y definidas por la normativa vigente se reproducen en el anexo a la presente memoria.

9. NORMATIVA APLICABLE

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de 1995 (B.O.E. 10/11/1995).

R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/1971).

Ordenanza de Trabajo, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/8/1970).

Decreto 1215/1997 (B.O.E. 188 de 18/7/1997) que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre (B.O.E. 25/10/1997) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en aplicación de la Directiva 92/57/CEE.

R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

R.D. 644/1997 de 12 de Mayo (B.O.E. 24/5/1997) sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

R.D. 485/1997 de 14 de Abril (B.O.E. 23/4/1997) sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



R.D. 486/1997 de 14 de Abril (B.O.E. 23/4/1997) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 487/1997 de 14 de Abril (B.O.E. 23/4/1997) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

R.D. 665/1997 de 12 de Mayo (B.O.E. 24/5/1997) sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

R.D. 2291/1985 de 8 de Noviembre (B.O.E. 11/12/1985) por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Orden de 28 de Junio (B.O.E. 7/7/1988) por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables en obra.

R.D. 1316/1989 de 27 de Octubre (B.O.E. 2/11/1989 y B.O.E. 9/12/1989) sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

R.D. 1435/1992 de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

10. CONTROL Y SEGUIMIENTO

El R.D. 1627/1997 establece que el Contratista o Constructor principal de la obra quedarán obligados a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analice, estudie, desarrolle y complemente el presente Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Monzón, 17 de febrero de 2023

REDACTOR DE PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Luis M. Lacosta Rubio

Colegiado nº 2491 de Aragón

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

D^a Eva María Albert Montalbán

EL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

PLANOS



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



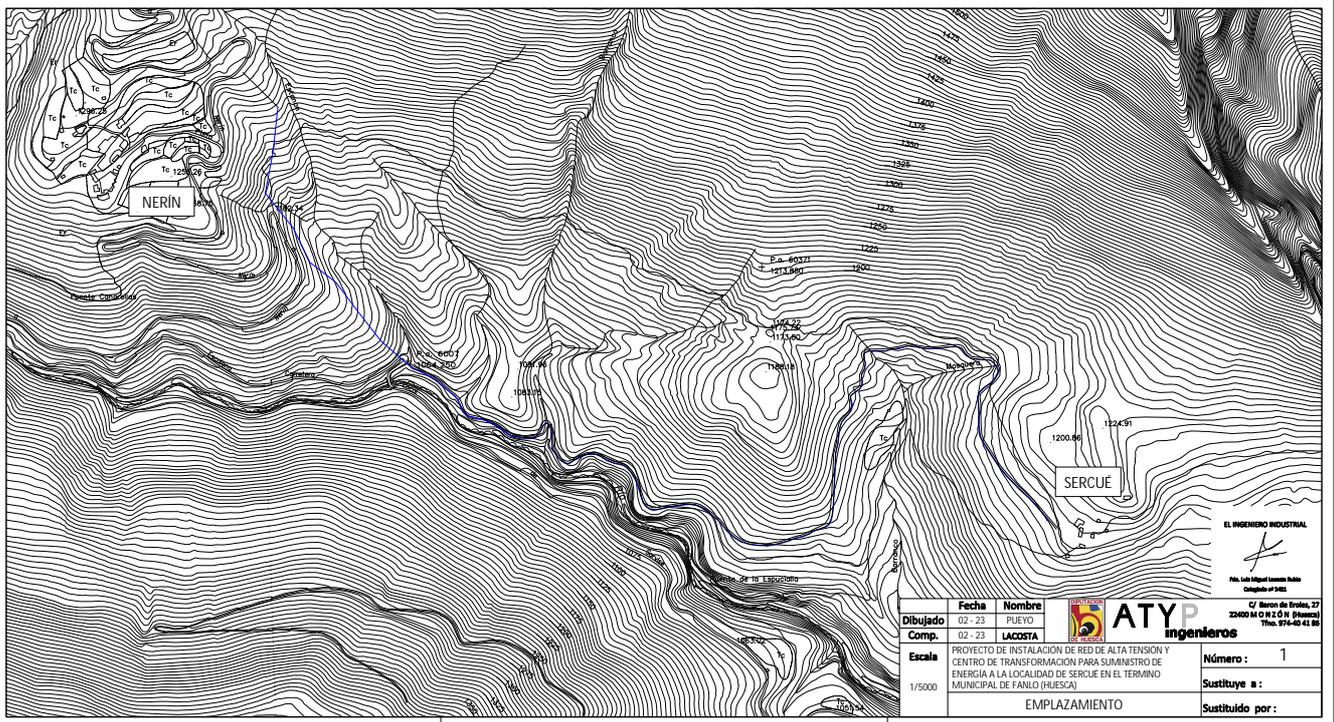
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



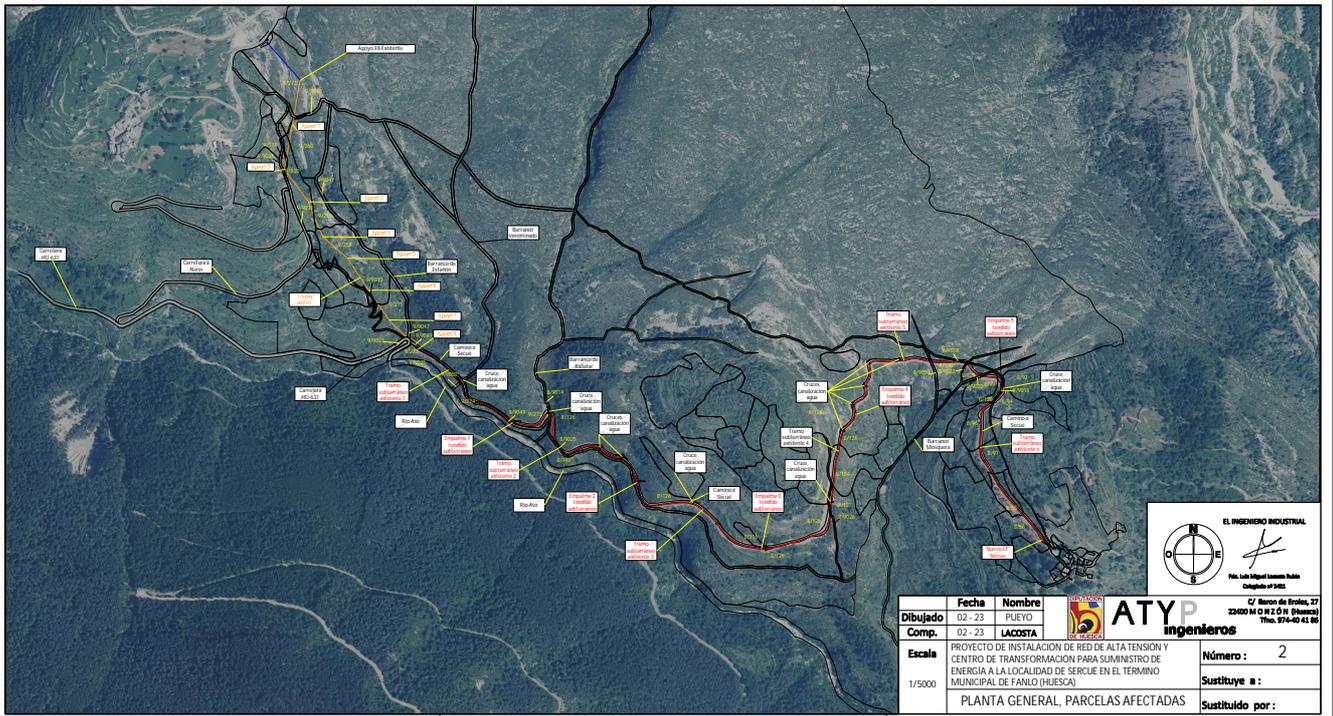
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



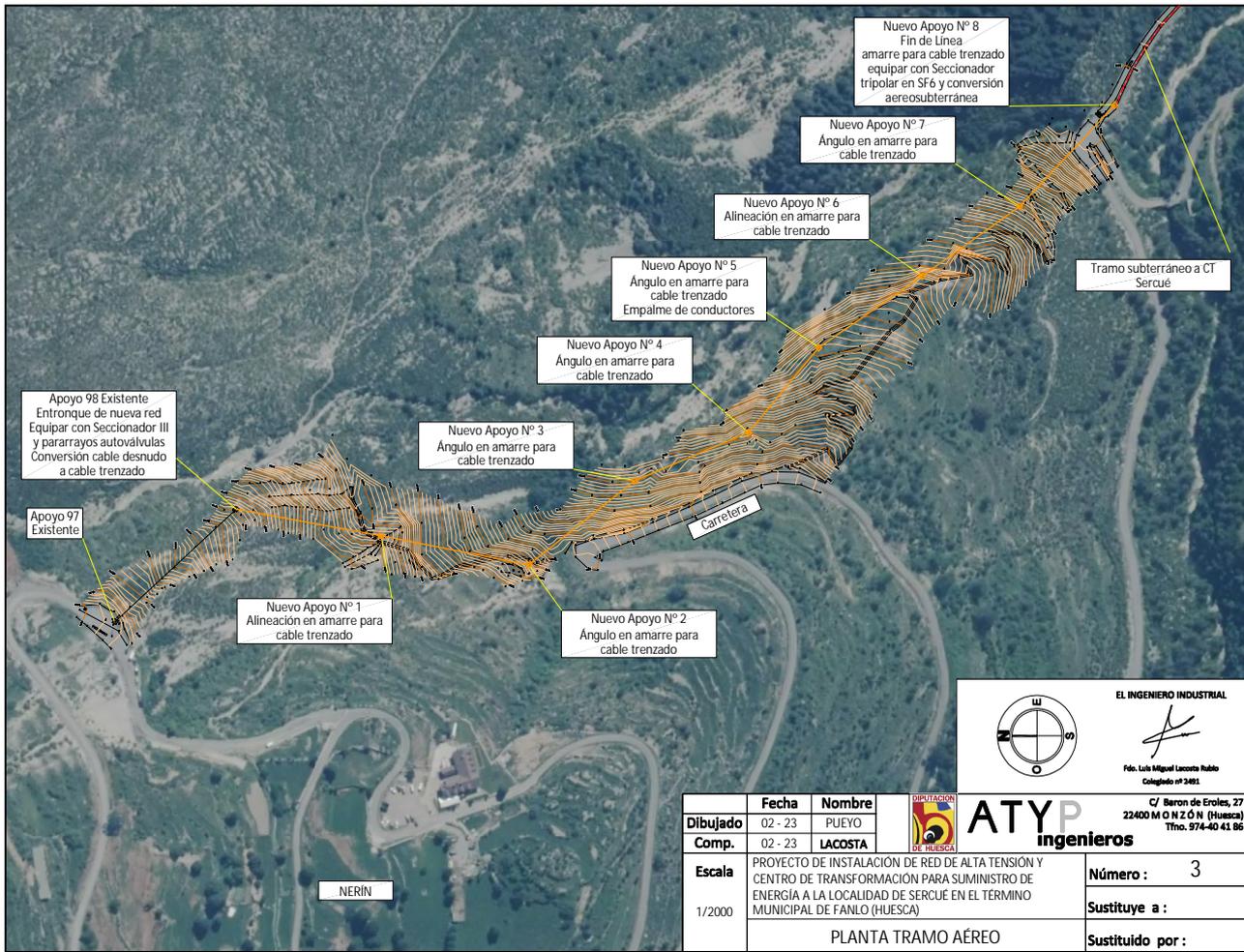
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 3485

C/ Barón de Eroles, 27
22400 M O N Z Ó N (Huesca)
Tfno. 974-40 43 86

ATYP
ingenieros

Dibujado	Fecha	Nombre
Comp.	02-23	PUEYO
	02-23	LACOSTA

DE HUESCA

Escala	PROYECTO DE INSTALACION DE RED DE ALTA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION PARA SUMINISTRO DE ENERGIA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TERMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)	Número : 3
1/2000	PLANTA TRAMO AÉREO	Sustituye a :
		Sustituido por :



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



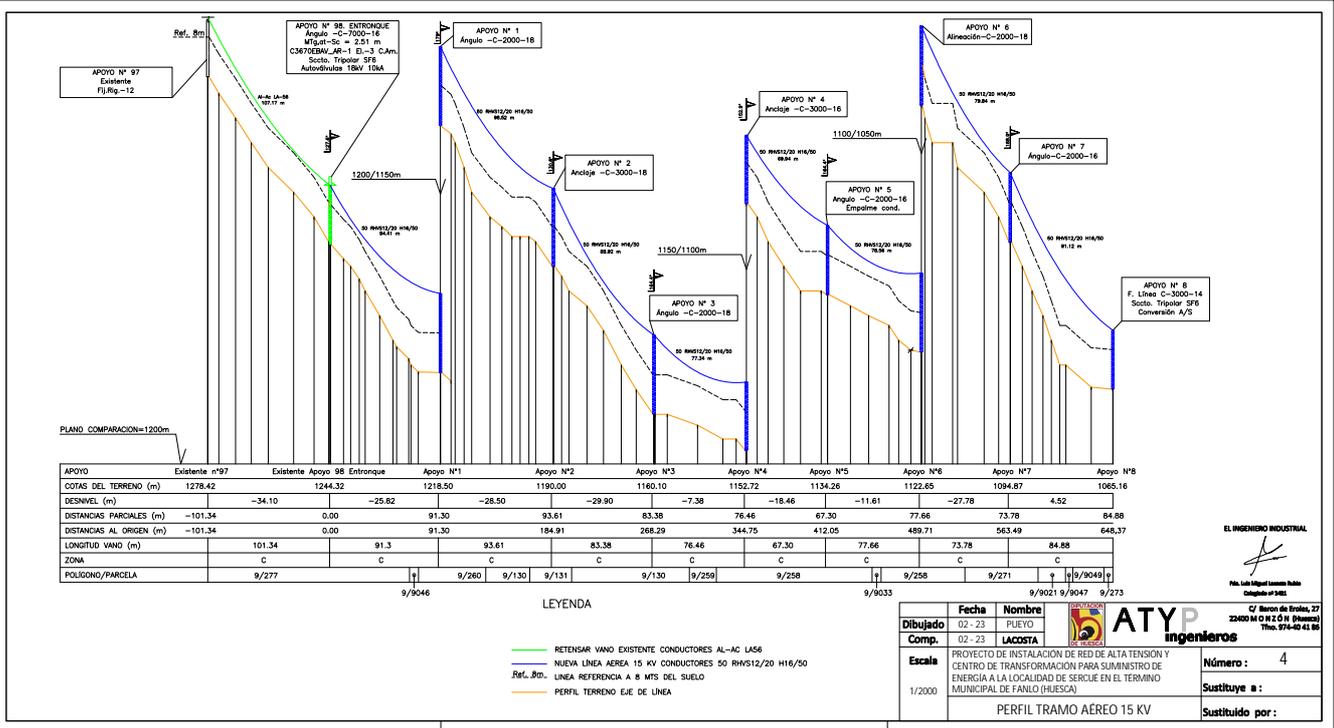
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QXH RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 200 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



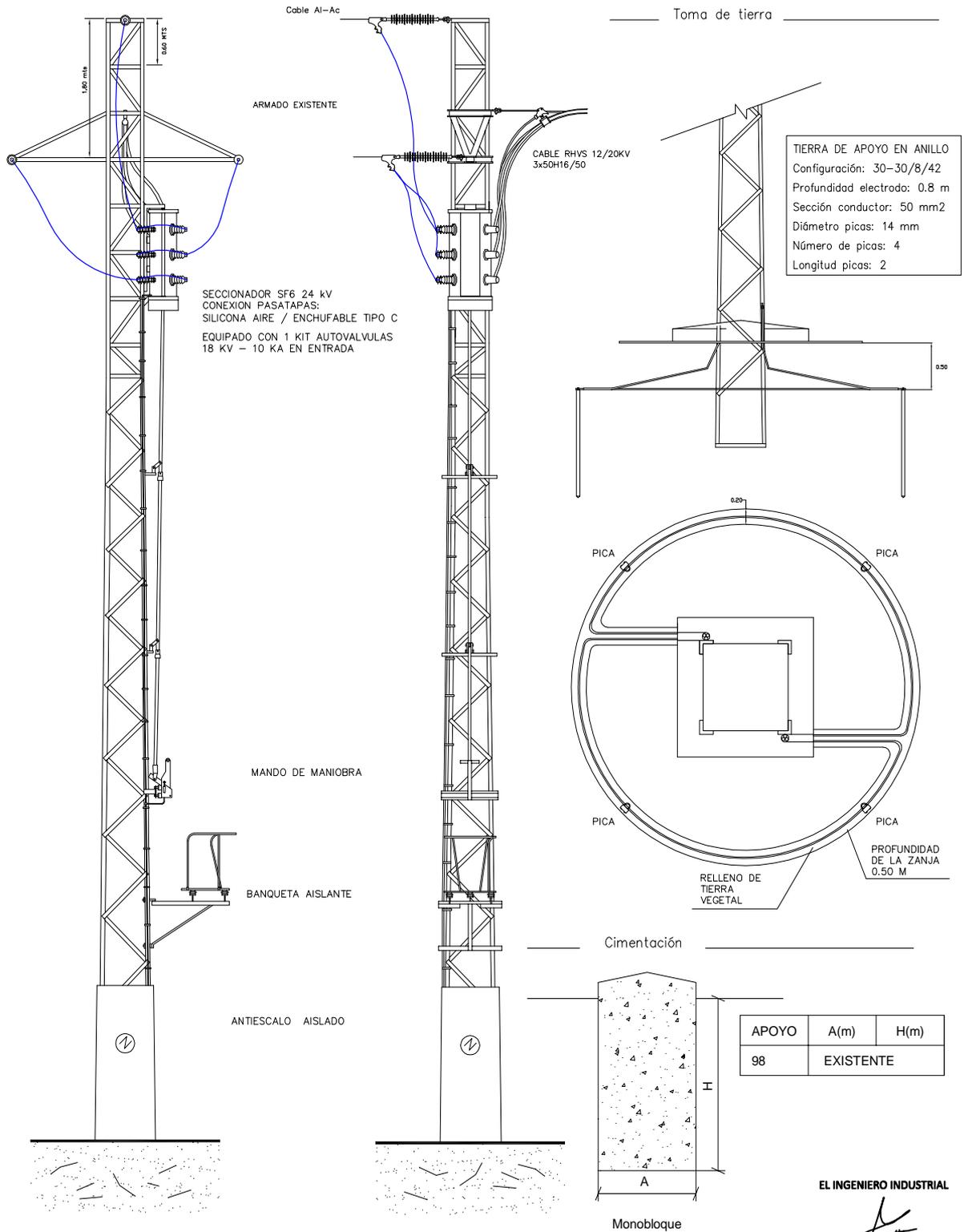
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



EN EL APOYO DE ENTRONQUE SE FERRARAN CON VAINAS PREVISTAS A TAL EFECTO TODAS LAS PARTES ACTIVAS AL AIRE TALES COMO PUENTES, TERMINALES, CONECTORES AMPACT, ETC.

	Fecha	Nombre	 ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86	
Dibujado	02 - 23	PUEYO			Número :
Comp.	02 - 23	LACOSTA		Sustituye a :	
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Sustituido por :	
%	DETALLE APOYO ENTRONQUE, Nº 98				

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 201 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

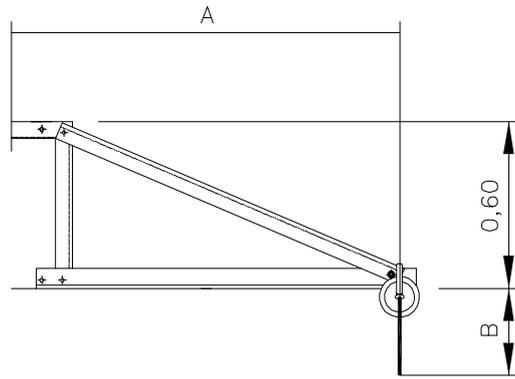
RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DETALLE ARMADOS Y AISLAMIENTO, DISTANCIAS DE SEGURIDAD



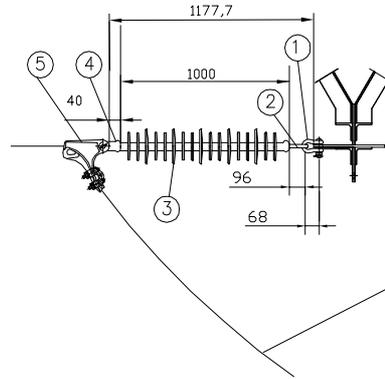
ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA	
	A	B
H-2	1.500 mm	600 mm 1100 mm
H-3	1.750 mm	600 mm 1100 mm
H-4	2.000 mm	600 mm 1100 mm

DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD

ELEMENTOS A FORRAR

- Puentes de la fase central en los apoyos en amarre con línea pasante
- En apoyos con aparatación, derivación, seccionamiento y conversión A/S todos los puentes y elementos en tensión

MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA DE AMARRE



PUENTES FASE CENTRAL
FORRADOS

Cotas en milímetros
Distancia alcanzada: 1177,7 mm

MARCA	Nº	PIEZAS	DENOMINACION
	5	1+1	GRAPA DE AMARRE
	4	1+1	ROTULA LARGA R16P
	3	1+1	AISLADOR POLIMERICO KORWI 1 MTS 36 KV 70KN CS3670EBAV_AR
	2		ANILLA BOLA AB16 ACOPLADA EN CJTO. AISLADOR POLIMERICO
	1	1+1	GRILLETE NORMAL GN

Nota: Las crucetas deberán elegirse para que soporten los esfuerzos (horizontales, cargas verticales), obtenidos en el anexo de cálculo.

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491

	Fecha	Nombre		ATYP ingenieros	C/ Baron de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Dibujado	02 - 23	PUEYO			
Comp.	02 - 23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)				Número : 6
%	DETALLE CADENA AMARRE CABLE Al-Ac				Sustituye a :
					Sustituido por :



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 202 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



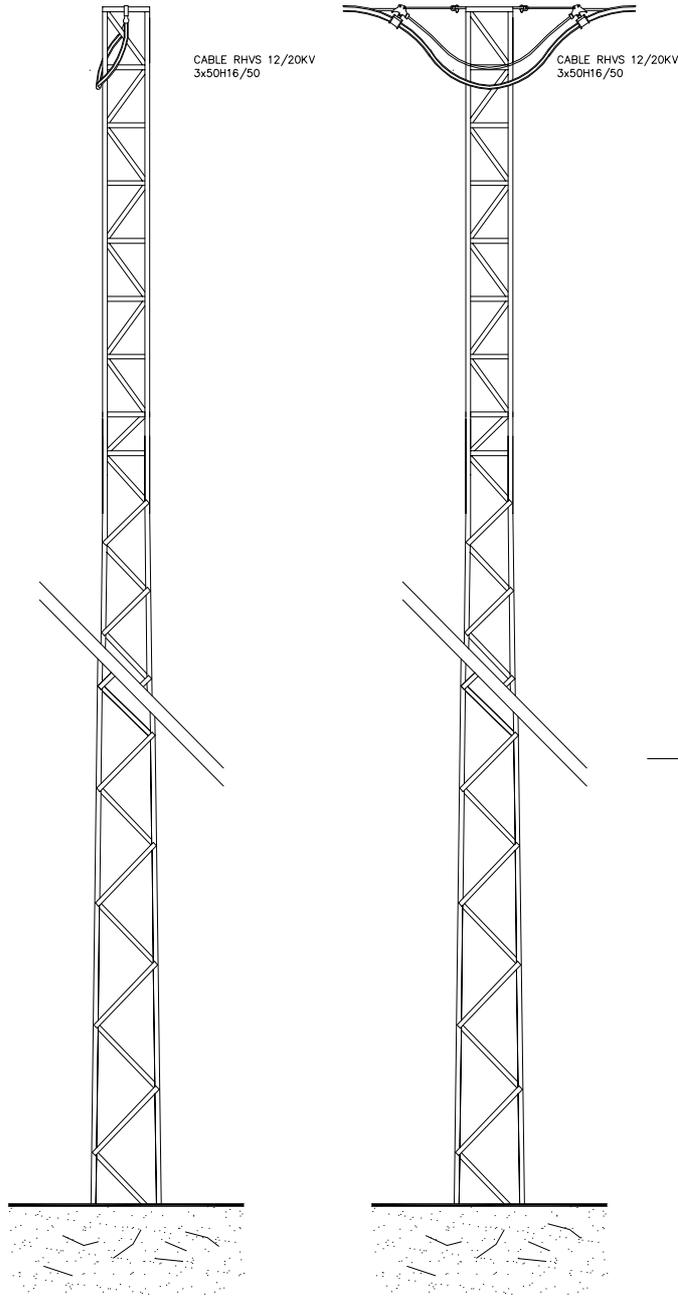
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

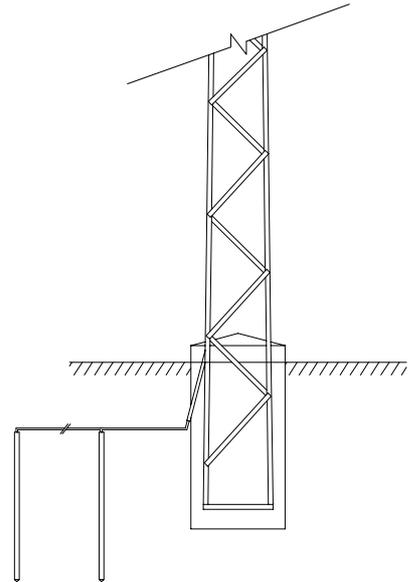


FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

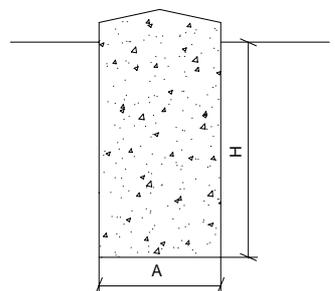


Toma de tierra



TIERRA DE APOYO NO FRECUENTADO
 Configuración: 8/42.
 Profundidad electrodo: 0.8 m
 Separación picas: 3 m
 4 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2

Cimentación



Monobloque

APOYOS	A(m)	H(m)
1	1.45	2.25
2	1.43	2.5
3	1.45	2.25
4	1.44	2.4
6	1.45	2.25
7	1.41	2.2

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491

Dibujado	02 - 23	PUEYO		ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Comp.	02 - 23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Número :	7
%	DETALLE APOYOS Nº 1, 2,3, 4, 6 Y 7			Sustituye a :	
				Sustituido por :	



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



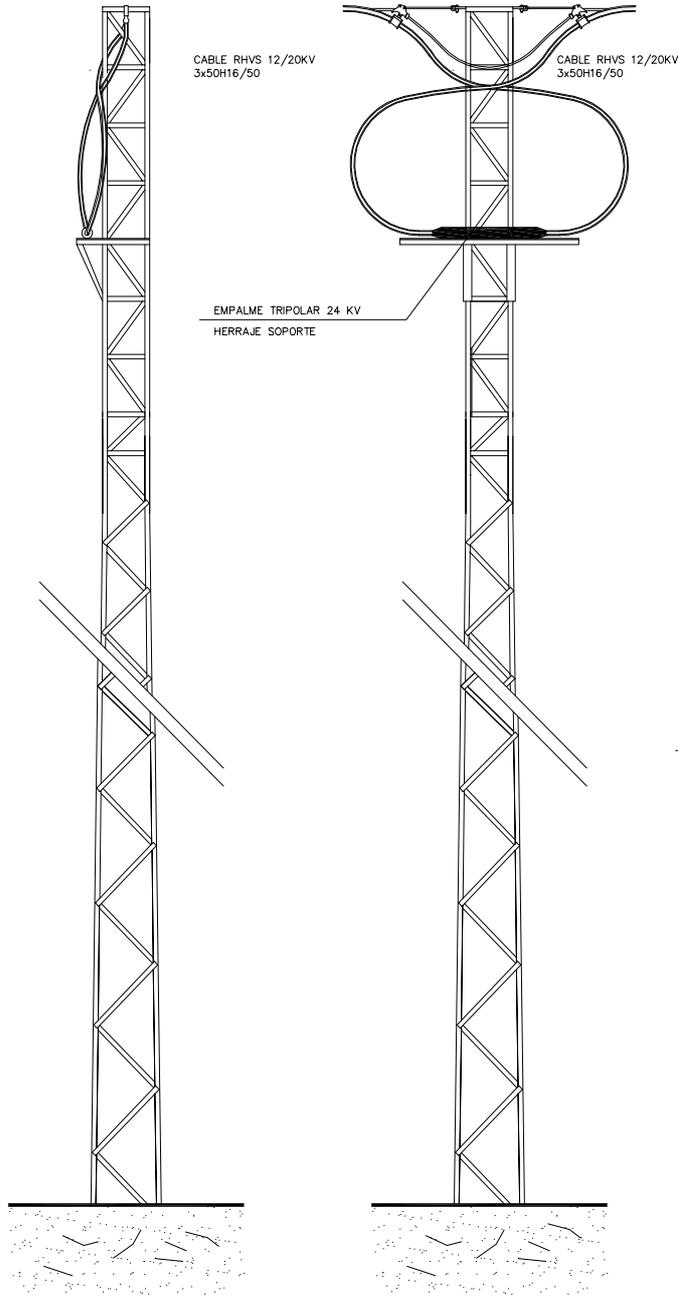
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

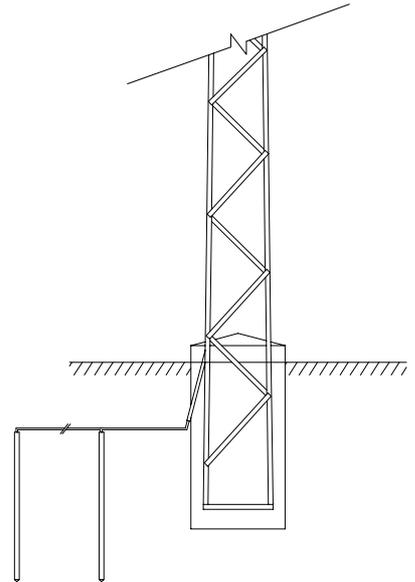


FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

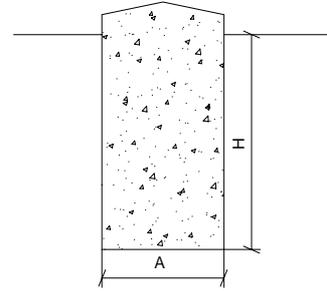


Toma de tierra



TIERRA DE APOYO NO FRECUENTADO
 Configuración: 8/42.
 Profundidad electrodo: 0.8 m
 Separación picas: 3 m
 4 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2

Cimentación



Monobloque

APOYOS	A(m)	H(m)
5	1.39	2.2

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491

Dibujado	02 - 23	PUEYO		ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Comp.	02 - 23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Número :	8
%	DETALLE APOYO N° 5, EMPALME EN APOYO			Sustituye a :	
				Sustituido por :	



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



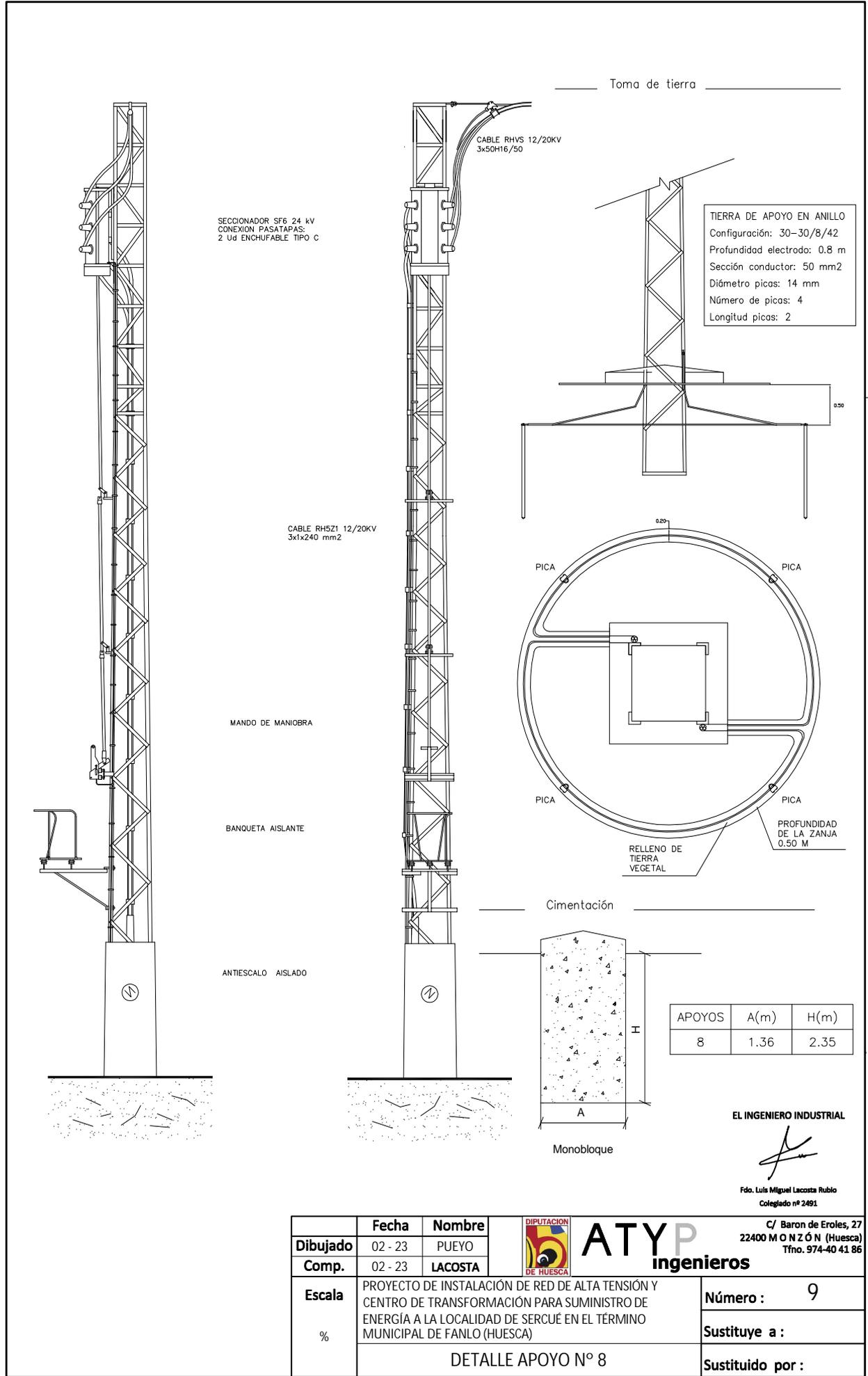
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 205 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

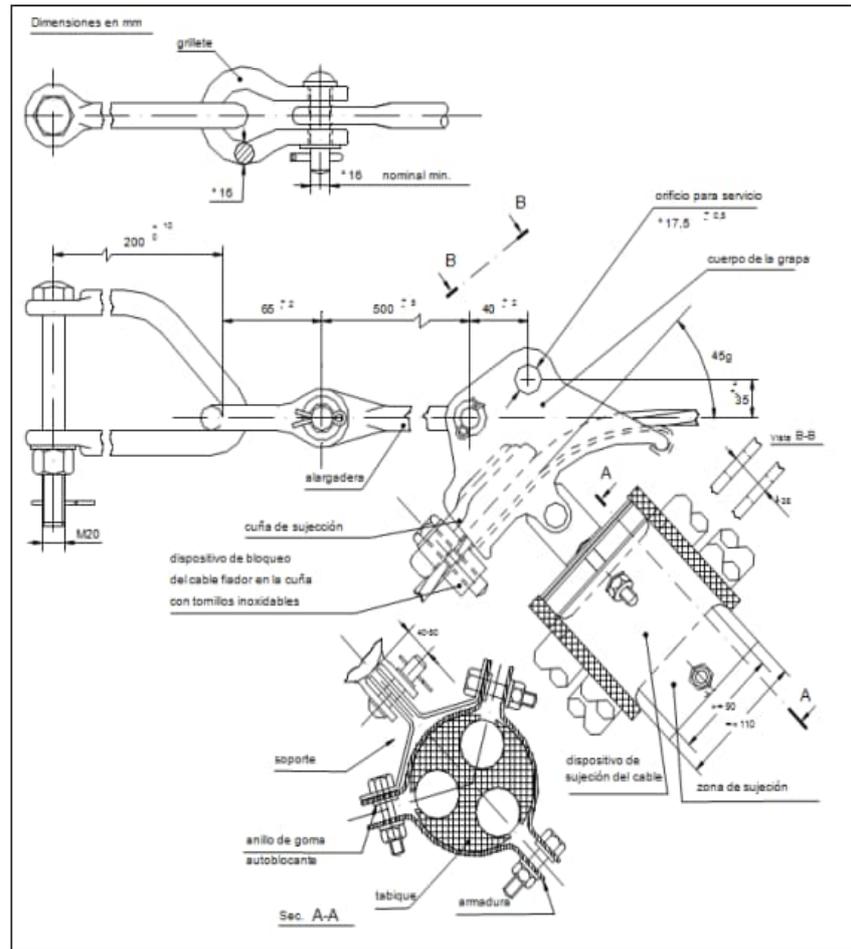
RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

DIMENSIONES



EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491

	Fecha	Nombre	 ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Dibujado	02 - 23	PUEYO		
Comp.	02 - 23	LACOSTA		
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Número : 10
%	DETALLE AMARRE CABLE TRENZADO			Sustituye a :
				Sustituido por :



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 206 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

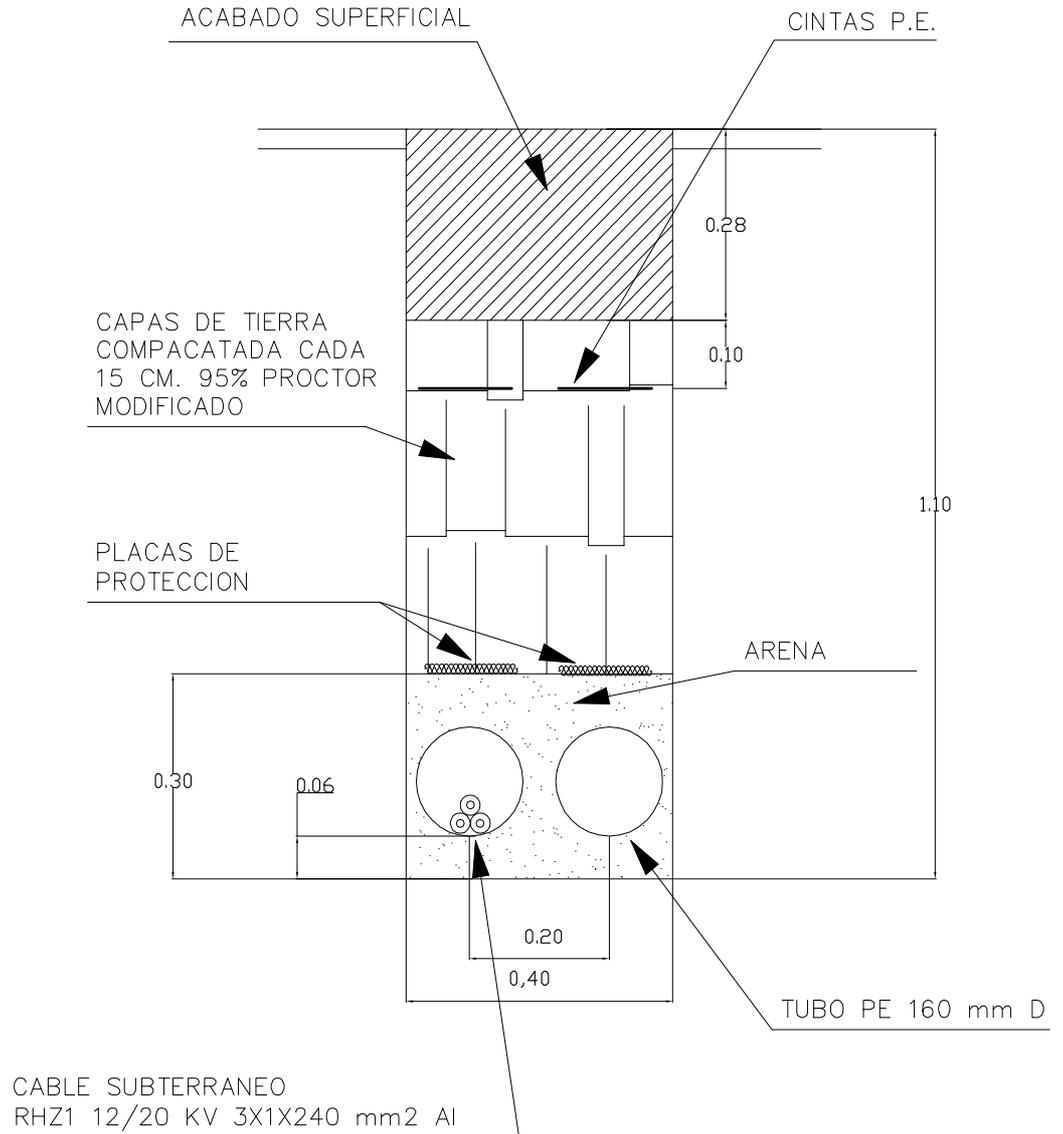
RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

ZANJA TUBO SECO



EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491

	Fecha	Nombre		ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Dibujado	02 - 23	PUEYO			
Comp.	02 - 23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)				Número : 11
%	DETALLE ZANJAS				Sustituye a :
					Sustituido por :



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

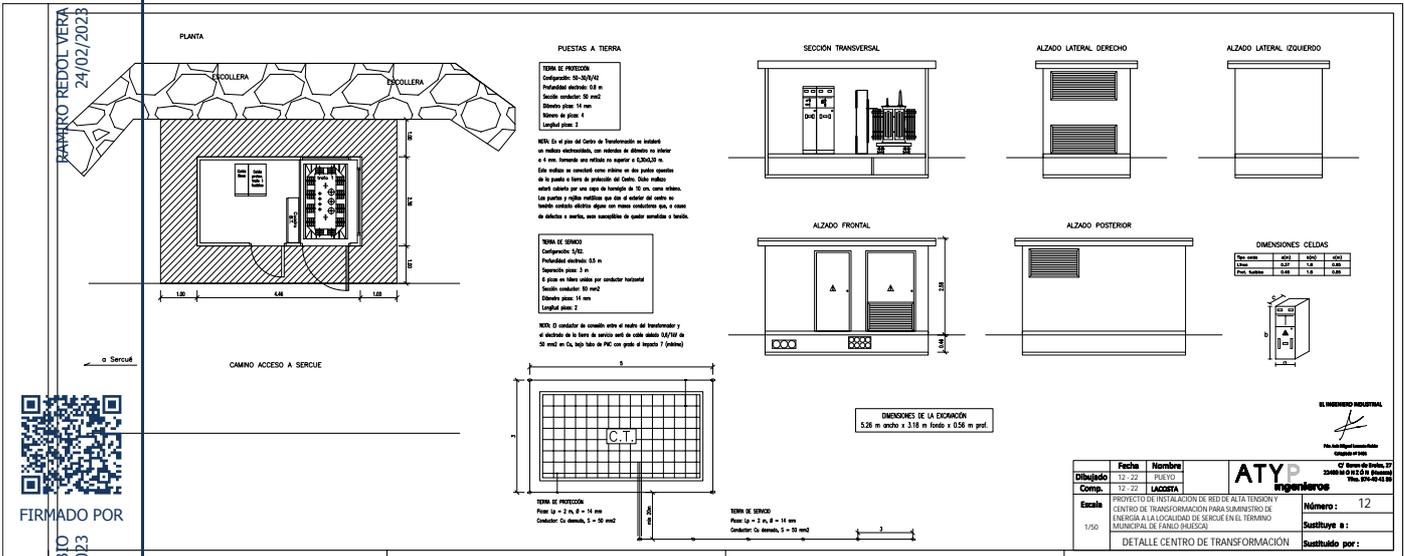


FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



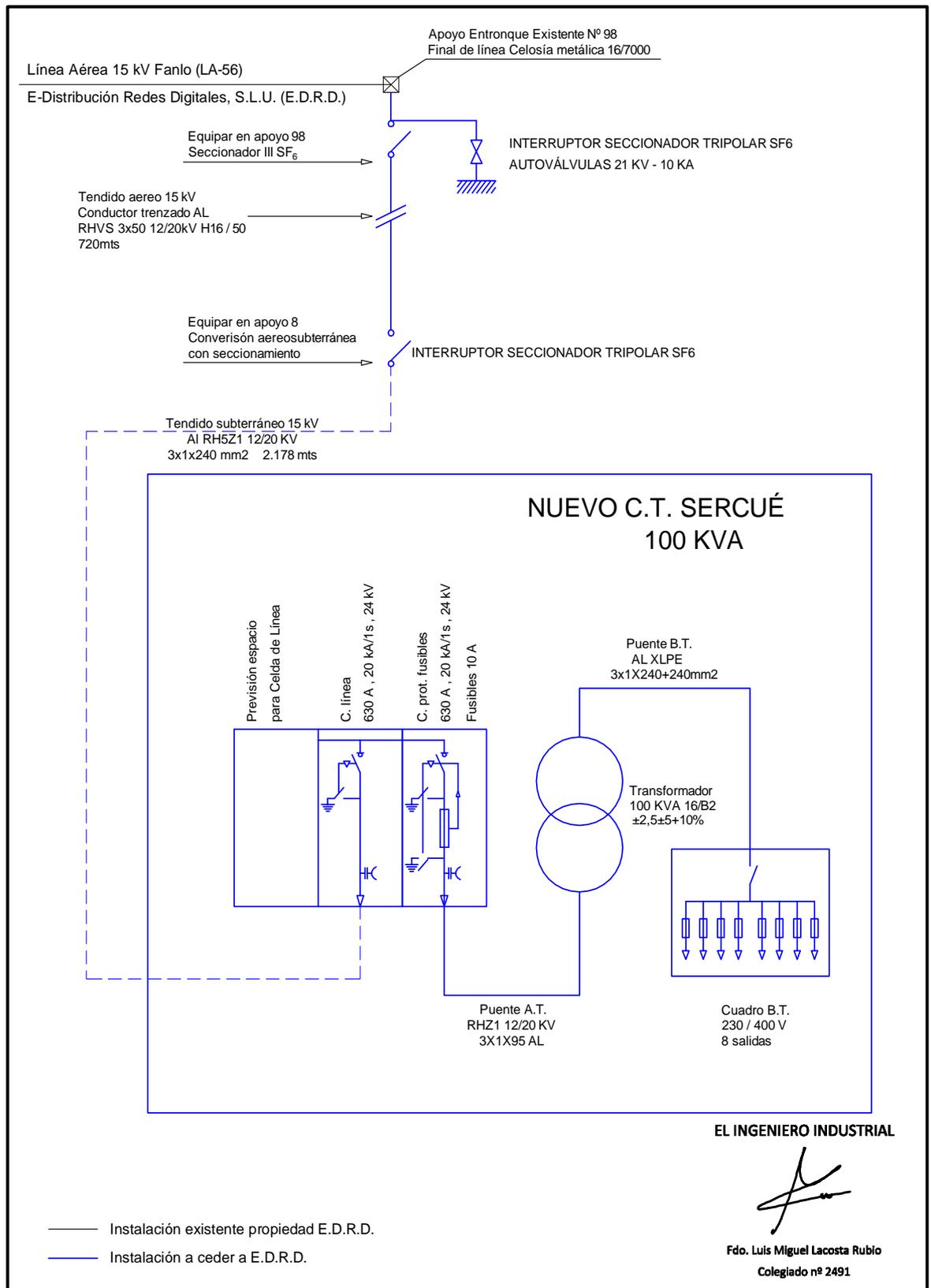
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 2491

	Fecha	Nombre		ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 MONZÓN (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Dibujado	02 - 23	PUEYO			
Comp.	02 - 23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)				Número : 13
%	ESQUEMA UNIFILAR				Sustituye a :
					Sustituido por :



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 209 de 238



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



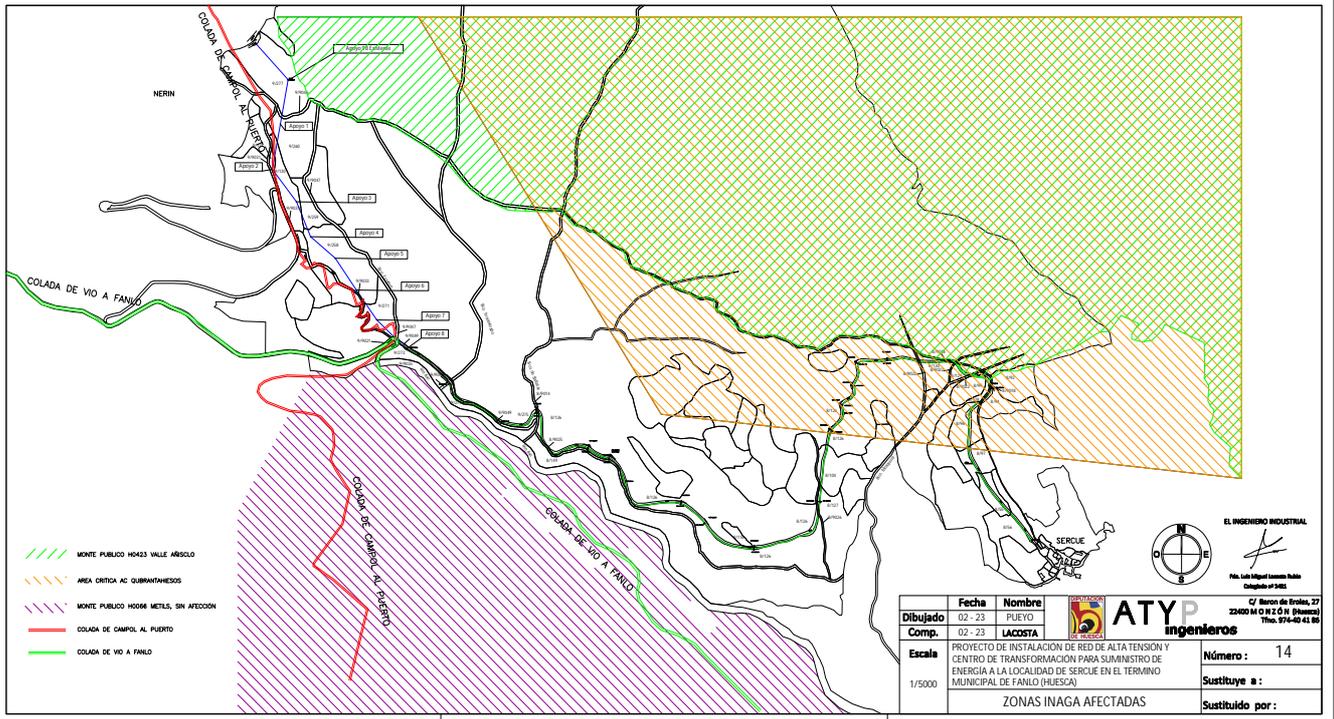
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



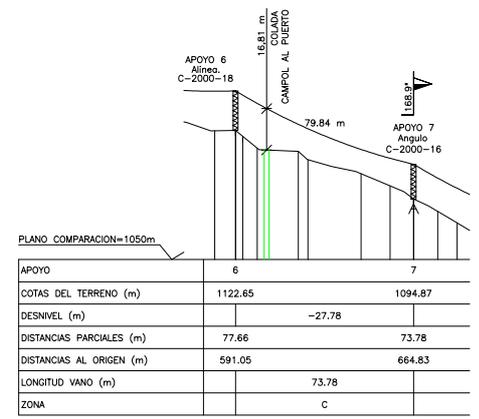
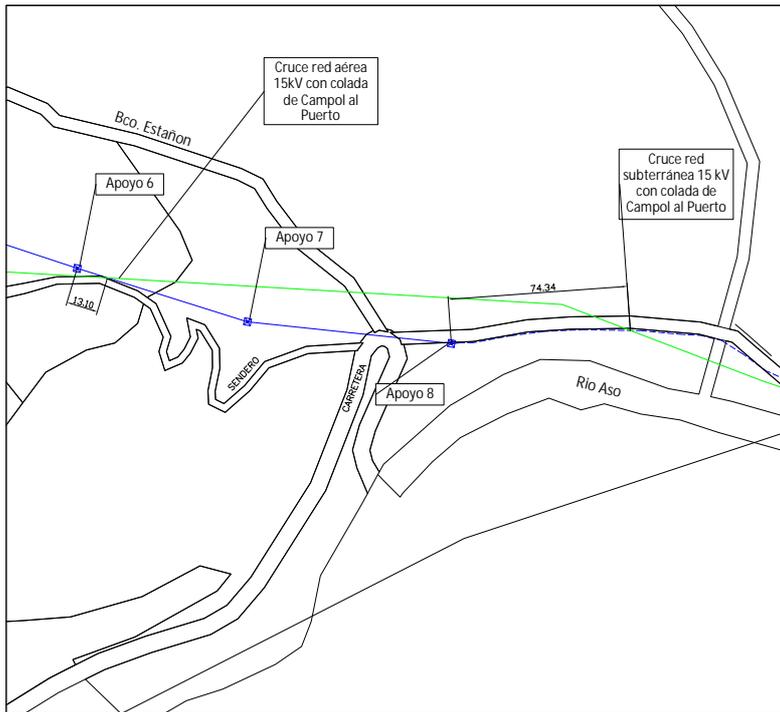
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



— RED MT TENDIDO AÉREO
 - - - RED MT TENDIDO SUBTERRÁNEO
 — COLADA DE CAMPOL AL PUERTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

 No. Luis Miguel Lacosta Rubio
 Colegiado nº 3481

Dibujado	Fecha	Nombre	PROYECTOR	ATYP ingenieros	C/ Barco de Eroles, 27 22020 M D N 2 de Huesca Tfno. 974-40 41 86
Comp.	02-23	PUEYO			
	02-23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)				Número: 15
1/1000	DETALLE CRUCE COLADA DE CAMPOL AL PUERTO				Sustituye a:
					Sustituido por:



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

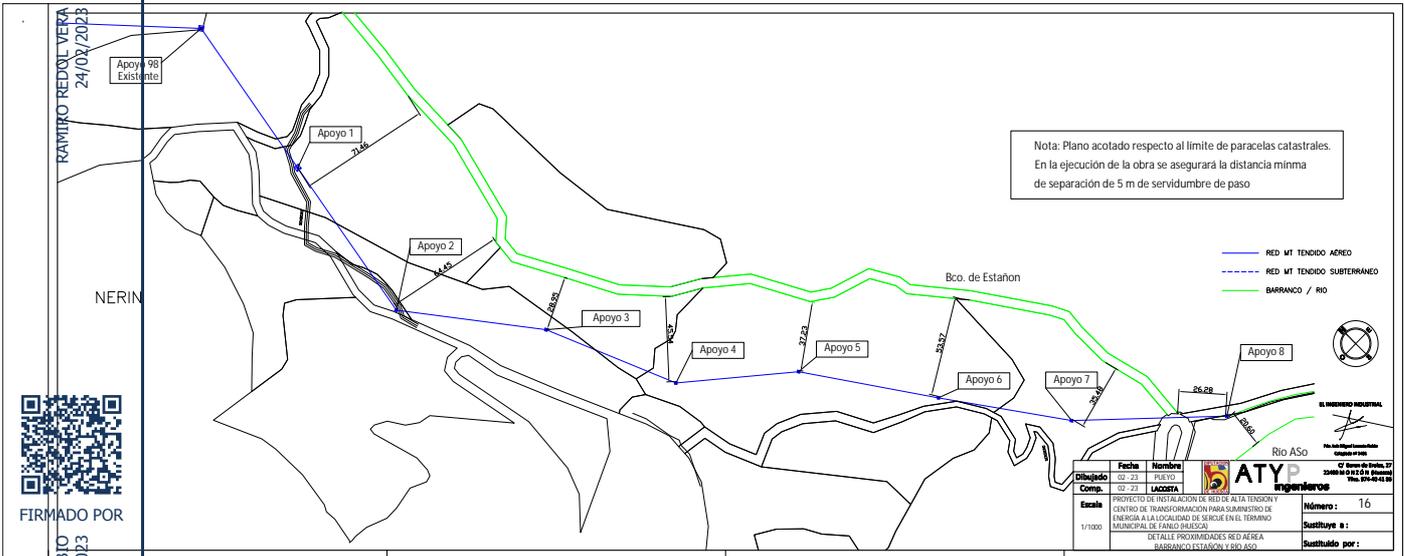


FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



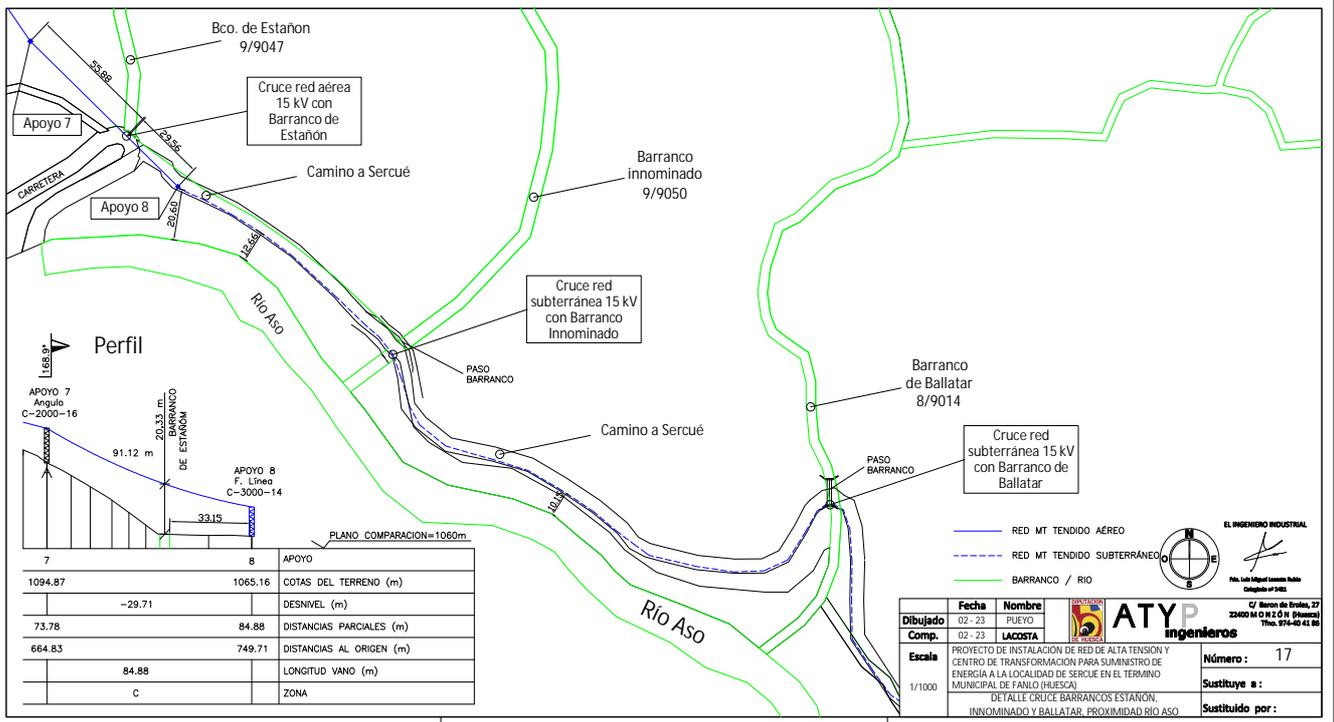
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



— RED MT TENDIDO AÉREO
 - - - RED MT TENDIDO SUBTERRÁNEO
 — BARRANCO / RIO

EL INGENIERO INDUSTRIAL
 F. Luis Miguel Lacosta Rubio
 Colegiado nº 3461

Dibujado	02 - 23	Nombre	PUEYO	 ATYP ingenieros	C/ Barco de España, 27 22400 M D N 23 (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Comp.	02 - 23	Nombre	LACOSTA		Número: 17
Escala	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RED DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TERMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Sustituye a:	
	DETALLE CRUCE BARRANCOS ESTACION, INNOMINADO Y BALLATAR, PROXIMIDAD RIO ASO			Sustituido por:	



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



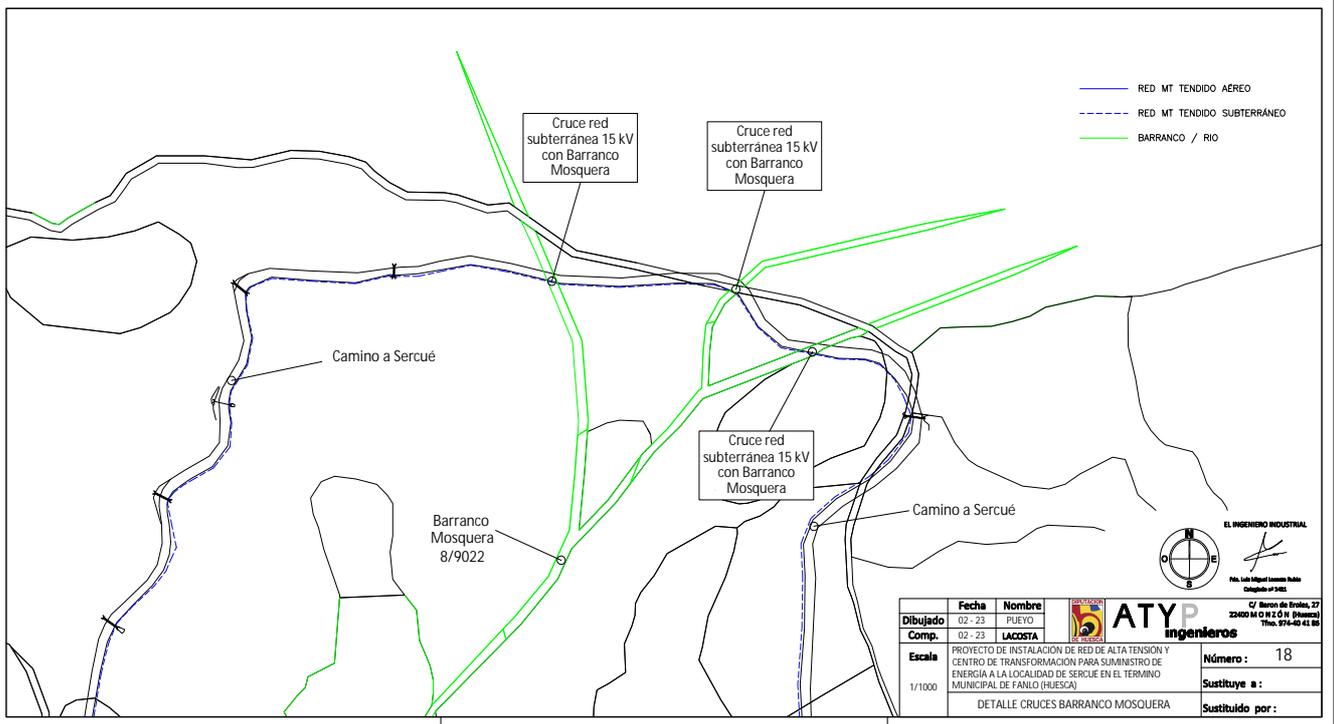
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



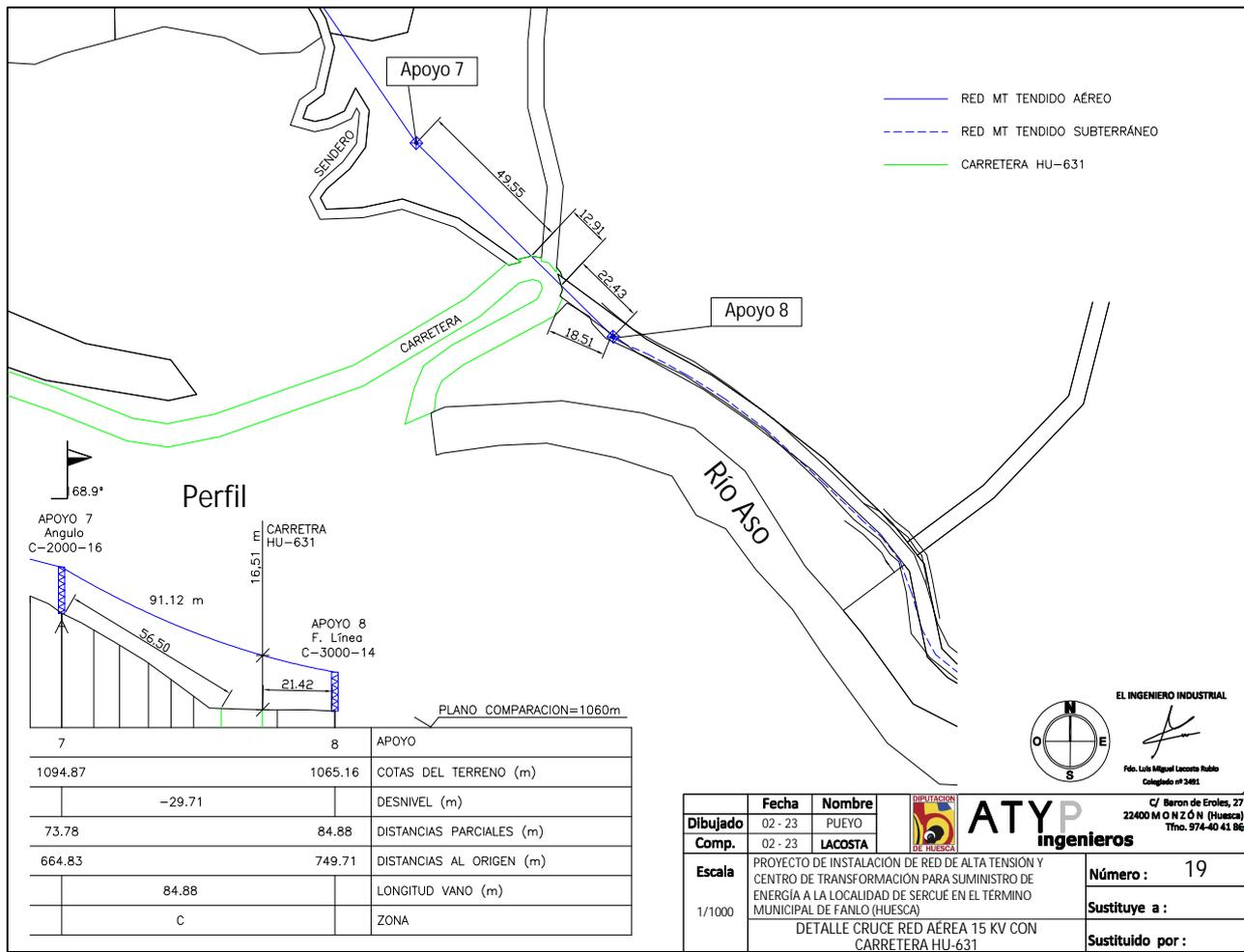
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. Luis Miguel Lacosta Rubio
Colegiado nº 3485

Dibujado	Fecha	Nombre		C/ Barón de Eroles, 27 22400 M O N Z Ó N (Huesca) Tfno. 974-40 41 86
Comp.	02-23	LACOSTA		
Escala	PROYECTO DE INSTALACION DE RED DE ALTA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION PARA SUMINISTRO DE ENERGIA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TERMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Número: 19
1/1000	DETALLE CRUCE RED AÉREA 15 KV CON CARRERA HU-631			Sustituye a:
				Sustituido por:



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



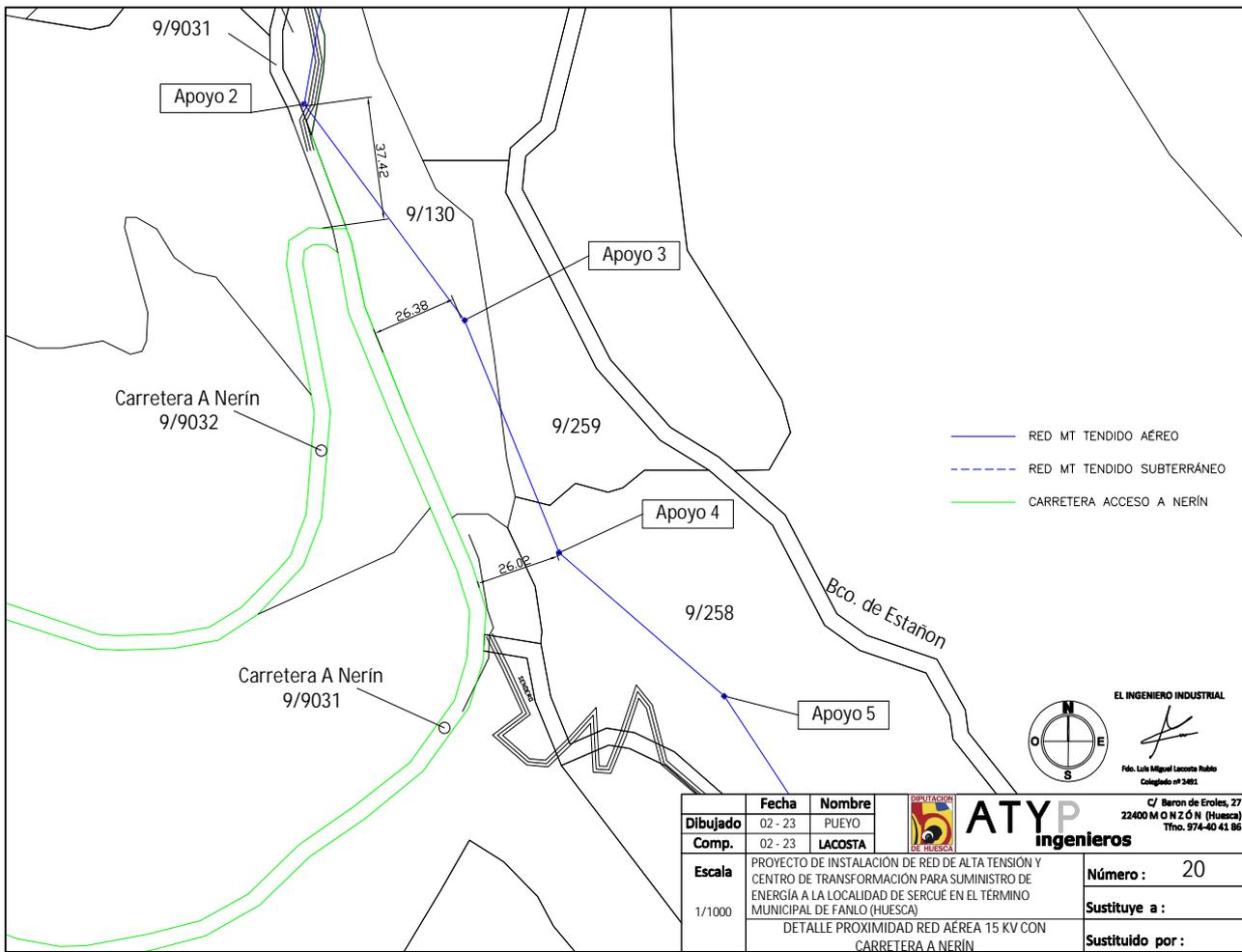
FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



Dibujado	02 - 23	PUEYO		ATYP ingenieros	C/ Barón de Eroles, 27 22400 M O N Z Ó N (Huesca) Tfno. 974-40 41 85
Comp.	02 - 23	LACOSTA			
Escala	PROYECTO DE INSTALACION DE RED DE ALTA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION PARA SUMINISTRO DE ENERGIA A LA LOCALIDAD DE SERCUÉ EN EL TERMINO MUNICIPAL DE FANLO (HUESCA)			Número :	20
	DETALLE PROXIMIDAD RED AEREA 15 KV CON CARRETERA A NERIN			Sustituye a :	
				Sustituido por :	



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

PRESUPUESTO



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 01 LÍNEA AEREA DE 15KV

TENRZ3X501220	m	CABLE 50RHVS 12/20 H16/50 AC Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores trenzados en haz tipo 50RHVS 12/20 H16/50 AC incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de amarre, regulado y retencionado en línea trifásica, totalmente instalado.			
O01OB200	0,180 h.	Oficial 1º electricista	19,42	3,50	
O01OB220	0,180 h.	Ayudante electricista	18,31	3,30	
CRZ12203X50	1,000 m.	Con.tr. 50RHVS 12/20 H16/50 AC	34,60	34,60	
TOTAL PARTIDA.....					41,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

AP182000	ud	APOYO CELOSIA 18/2000 Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en roca, hormigonado y transportes.			
APO202000	1,000	Apoyo met.galv. 18C-2000	1.950,65	1.950,65	
M05EN050	2,830 h.	Retroexc cav ad.c/martillo rompedor	60,10	170,08	
M02GE010	1,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	35,23	35,23	
P01HM010	7,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	80,65	572,62	
O01OA090	2,800 h.	Cuadrilla A	42,55	119,14	
O01OB200	7,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	135,94	
O01OB220	7,000 h.	Ayudante electricista	18,31	128,17	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	3.111,80	93,35	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
TOTAL PARTIDA.....					3.263,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APO18200H	ud	APOYO CELOSIA 18/2000 NO ACCESIBLE Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T. en emplazamiento no accesible con vehículos, incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20. Se incluye en partidas específicas los trabajos suplementarios para la ejecución de las excavaciones en roca por medios manuales y el transporte por medios aéreos necesarios para el traslado de materiales a la ubicación de los apoyos, hormigonado e izado.			
APO202000	1,000	Apoyo met.galv. 18C-2000	1.950,65	1.950,65	
P01HM010	7,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	80,65	572,62	
O01OA090	6,000 h.	Cuadrilla A	42,55	255,30	
O01OB200	9,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	174,78	
O01OB220	9,000 h.	Ayudante electricista	18,31	164,79	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	3.118,10	93,54	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
TOTAL PARTIDA.....					3.270,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

AP162000H	ud	APOYO CELOSIA 16/2000 NO ACCESIBLE Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T. en emplazamiento no accesible con vehículos, incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20. Se incluye en partidas específicas los trabajos suplementarios para la ejecución de las excavaciones en roca por medios manuales y el transporte por medios aéreos necesarios para el traslado de materiales a la ubicación de los apoyos, hormigonado e izado.			
APO162000	1,000	Apoyo met.galv. 16C-2000	1.650,85	1.650,85	
P01HM010	6,600 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	80,65	532,29	
O01OA090	5,000 h.	Cuadrilla A	42,55	212,75	
O01OB200	7,500 h.	Oficial 1º electricista	19,42	145,65	
O01OB220	7,500 h.	Ayudante electricista	18,31	137,33	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	2.678,90	80,37	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
TOTAL PARTIDA.....					2.817,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AP16300H	ud	APOYO CELOSIA 16/3000 NO ACCESIBLE Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T. en emplazamiento no accesible con vehículos, incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20. Se incluye en partidas específicas los trabajos suplementarios para la ejecución de las excavaciones en roca por medios manuales y el transporte por medios aéreos necesarios para el traslado de materiales a la ubicación de los apoyos, hormigonado e izado.			
APO222000	1,000	Apoyo met.galv. 16C-3000	2.100,65	2.100,65	
M05EN050	3,000 h.	Retroexcav.ad.c/martillo rompedor	60,10	180,30	
O01OA090	6,000 h.	Cuadrilla A	42,55	255,30	
O01OB200	9,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	174,78	
O01OB220	9,000 h.	Ayudante electricista	18,31	164,79	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	2.875,80	86,27	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
TOTAL PARTIDA.....					3.020,59

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL VEINTE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AP183000	ud	APOYO CELOSIA 18/3000 Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en roca, hormigonado y transportes.			
APO163000	1,000	Apoyo met.galv. 18C-3000	2.387,25	2.387,25	
M05EN050	3,100 h.	Retroexcav.ad.c/martillo rompedor	60,10	186,31	
M02GE010	1,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	35,23	35,23	
P01HM010	1,700 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,65	137,11	
O01OA090	2,800 h.	Cuadrilla A	42,55	119,14	
O01OB200	8,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	155,36	
O01OB220	8,000 h.	Ayudante electricista	18,31	146,48	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	3.166,90	95,01	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
TOTAL PARTIDA.....					3.320,39

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AP143000	ud	APOYO CELOSIA 14/3000 Apoyo de celosía metálica galvanizado de 14 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en roca, hormigonado y transportes.			
APO182000	1,000	Apoyo met.galv. 14C-3000	1.680,93	1.680,93	
M05EN050	2,610 h.	Retroexcav.ad.c/martillo rompedor	60,10	156,86	
M02GE010	1,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	35,23	35,23	
P01HM010	6,510 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,65	525,03	
O01OA090	2,600 h.	Cuadrilla A	42,55	110,63	
O01OB200	6,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	116,52	
O01OB220	6,000 h.	Ayudante electricista	18,31	109,86	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	2.735,10	82,05	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
TOTAL PARTIDA.....					2.875,61

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TTAPANILLO	ud	TOMA DE TIERRA APOYO FRECUENTADO/MANIOBRA Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra y/o frecuentado, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cia Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, con losa de hormigón de 20 cm de dimensiones aproximadas 3,8x3,8 m sobresaliendo 1.2 mts del borde de la base de la columna con mallazo de 4mm formando una reticula de 0,30x0,30m y conectado en dos puntos opuestos al anillo de tierra . Incluso material de conexión y fijación.			
P15EB020	15,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,25	63,75	
P15EA030	4,000 ud	Electrodo toma de tierra 2 m.	8,05	32,20	
P01HM010	3,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/1 central	80,65	282,28	
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	42,55	85,10	
O01OB200	3,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	58,26	
O01OB210	3,000 h.	Oficial 2ª electricista	18,31	54,93	
P01DW090	20,000 ud	Pequeño material	1,17	23,40	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	599,90	18,00	
TOTAL PARTIDA.....					617,92

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

TTAPOYO	ud	TOMA DE TIERRA APOYO NO FRECUENTADO Toma de tierra en hilera con configuración 5/42 para apoyo no frecuentado, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cia Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
P15EB020	15,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,25	63,75	
P15EA030	4,000 ud	Electrodo toma de tierra 2 m.	8,05	32,20	
O01OB200	2,500 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	48,55	
O01OB210	2,500 h.	Oficial 2ª electricista	18,31	45,78	
P01DW090	20,000 ud	Pequeño material	1,17	23,40	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	213,70	6,41	
TOTAL PARTIDA.....					220,09

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ANTSC142	ud	ANTI ESCALO AISLANTE FIBRA 16/7000 Suministro y colocación de sistema de antiescalo aislante (fibra de vidrio) hasta 2.5 mts de altura para apoyo de 16 metros y 3000 Kg de esfuerzo en punta, totalmente instalado.			
ANDESCFIB142	1,000 ud	Antiescalo 2.5mts fibra para apoyo 16-7000	1.546,98	1.546,98	
P01DW090	25,000 ud	Pequeño material	1,17	29,25	
O01OB200	5,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	97,10	
O01OB220	5,000 h.	Ayudante electricista	18,31	91,55	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	1.764,90	52,95	
TOTAL PARTIDA.....					1.817,83

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

ANTSC141	ud	ANTI ESCALO AISLANTE FIBRA 14/3000 Suministro y colocación de sistema de antiescalo aislante (fibra de vidrio) hasta 2.5 mts de altura para apoyo de 14 metros y 3000 Kg de esfuerzo en punta, totalmente instalado.			
ANDESCFIB141	1,000	Antiescalo 2.5mts fibra para apoyo 14-3000	945,35	945,35	
P01DW090	25,000 ud	Pequeño material	1,17	29,25	
O01OB200	5,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	97,10	
O01OB220	5,000 h.	Ayudante electricista	18,31	91,55	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	1.163,30	34,90	
TOTAL PARTIDA.....					1.198,15

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SDSSC	Ud.	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO EN APOYO Elementos señalizadores y de socorro en apoyo de línea de media tensión.			
T12YZ0100	1,000 Ud.	Juego de placas señalización y socorro. completas e instaladas	125,45	125,45	
P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	1,17	3,51	
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	19,42	9,71	
O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	18,31	9,16	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	147,80	4,43	
TOTAL PARTIDA.....					152,26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

U09AL0601	ud	MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA AISLAM CONDUCTOR Medidas para la protección de la avifauna, consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en apoyos en amarre y apoyos equipados con apartamenta, con parte proporcional de funda de silicona para conductor desnudo y piezas premoldeadas. Totalmente instalado.			
FUNDASILIC	12,000 Ud.	Funadado de conductor con junta silicona	25,34	304,08	
PIEZAPREM	1,000	p.p. Piezas premoldeadas	150,00	150,00	
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	38,84	
O01OB220	2,000 h.	Ayudante electricista	18,31	36,62	
TOTAL PARTIDA.....					529,54

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TALAS	km	APERTURA DE CALLE ARBOLADO Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.			
TALADO	1,000 km	Trabajos de talado para servidumbre línea eléctrica	3.500,00	3.500,00	
TOTAL PARTIDA.....					3.500,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS

EMPRZ	ud	EMPALME DE CABLE TRENZADO 12/20 EN APOYO Emplame de red aerea de MT con cables trenzados en haz compuesto por un Kit de empalme tripolar de redes aéreas con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 50 mm2 de sección incluso conjunto de herrajes para soportación de conductores y empalme en apoyo de celosía metálica.			
O01OB200	10,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	194,20	
O01OB210	10,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	183,10	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
P15AC122E50	1,000 ud	KIT 3 Fases Empalme aereo 24kV cable 50	850,30	850,30	
HERRAEMP	1,000 ud	Conjunto herrajes soportación empalme apoyo	285,67	285,67	
TOTAL PARTIDA.....					1.519,12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

AMARRERZMT	ud	CADENA AMARRE 24 KV CABLE TRENZADO Cadena de de amarre para cable trenzado en haz compuesto por horquilla de 200 mm para fijación a apoyo, grillete, alargadera de 500 mm y grapa de amarre para cable trenzado aislado de secciones entre 50 y 150 mm2 con cable fiador de acero de 50 mm2 y todos los accesorios necesarios. Colocados.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	19,42	
O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	18,31	18,31	
HOR200	1,000 ud	Horquilla 200mm	13,54	13,54	
GRILLETEGN	1,000 Ud.	Grillete GN-16	4,85	4,85	
ALARG500	1,000 ud	Alargadera 500mm	14,68	14,68	
GRAPAAMRZ	1,000 ud	Grapa de amarre cable trenzado 12/20 50-150mm2	16,54	16,54	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	93,20	2,80	
TOTAL PARTIDA.....					95,99

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SECCSF6AT	ud	SECCIONADOR III 24 KV SF6 Aire-T Suministro e instalación de interruptor tripolar de 24 Kv y 400 A de aislamiento en SF6 en montaje vertical en apoyo de celosía metálica con pasatapas de silicona para conexión al aire en entrada de red con conjunto de 3 pararrayos autoválvulas de 21KV 10KA y pasatapas tipo C para bornas enchufables para salida de red, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra y puesta de a tierra de seccionador. Totalmete instalado			
MANDO	1,000	Cjto. Mando y banqueta de maniobra	565,25	565,25	
O01OB200	25,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	485,50	
O01OB220	25,000 h.	Ayudante electricista	18,31	457,75	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	1.508,50	45,26	
P01DW090	100,000 ud	Pequeño material	1,17	117,00	
STRIPSF6AT	1,000 ud	Seccionador Tripolar SF6 400A 24 KV Aire-T con soportes	5.760,92	5.760,92	
P15AC100	3,000 ud	Pararrayos (autoválv.) 21 Kv 10 KA	181,58	544,74	

TOTAL PARTIDA..... 7.976,42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023

SECCSF6TT	ud	SECCIONADOR III 24 KV SF6 T-T Suministro e instalación de interruptor tripolar de 24 Kv y 400 A de aislamiento en SF6 en montaje vertical en apoyo de celosía metálica con pasatapas tipo C para bornas enchufables en salida de red, incluyendo herrajes de soportación, banqueta, mando de maniobra y puesta de a tierra de seccionador. Totalmete instalado			
MANDO	1,000	Cjto. Mando y banqueta de maniobra	565,25	565,25	
O01OB200	25,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	485,50	
O01OB220	25,000 h.	Ayudante electricista	18,31	457,75	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	1.508,50	45,26	
P01DW090	100,000 ud	Pequeño material	1,17	117,00	
P15AC100	3,000 ud	Pararrayos (autoválv.) 21 Kv 10 KA	181,58	544,74	
STRIPSF6TT	1,000 ud	Seccionador Tripolar SF6 400A 24 KV T-T con soportes	6.354,09	6.354,09	

TOTAL PARTIDA..... 8.569,59

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023

TERMEXTT50	ud	KIT CONECTOR ENCHUFABLE EN T 24 KV 50MM2 Conexión de conductores aislados de red subterránea de media tensión en seccionador tripolar con aislamiento en SF6 en apoyo de celosía metálica compuesto por un Kit de 3 conectores unipolares en "T" con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 50 mm2 de sección.			
O01OB200	7,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	135,94	
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	128,17	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
P15AC12250	1,000 ud	KIT 3 Fases Conector en T 24kV cable 50	865,74	865,74	

TOTAL PARTIDA..... 1.135,70

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

U09AC010	ud	CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO RED MT Conversión para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (15 kV) en apoyo de celosía metálica de 14 mts no incluido, formado por: 3 terminales en T de 24kV para cable de 12/20 kV de 240mm2 Al., tubos de acero galvanizado de 6" de diámetro y de PVC interior para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior y puesta a tierra de pantallas de los cables. Totalmente instalado.			
O01OB200	20,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	388,40	
O01OB210	20,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	366,20	
P15EB020	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,25	85,00	
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	1,17	31,59	
P15AC122	1,000 ud	KIT 3 Fases Conector en T 24kV cable 150-240	865,95	865,95	
HRRCON	1,000 ud	Cojunto de herrajes conversión A/S apoyo celosía	550,37	550,37	

TOTAL PARTIDA..... 2.287,51

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TERMINTT240	ud	KIT CONECTOR ENCHUFABLE EN T24 KV 240MM2 Conexión de conductores aislados de red subterránea de media tensión en celda de línea en SF6 compuesto por un Kit de 3 conectores unipolares en "T" con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 150 a 240 mm2 de sección.			
P15AC122	1,000 ud	KIT 3 Fases Conector en T 24kV cable 150-240	865,95	865,95	
O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	116,52	
O01OB210	6,000 h.	Oficial 2ª electricista	18,31	109,86	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
TOTAL PARTIDA.....					1.098,18

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ACCESOMB	m2	ACCESO A PUNTO DE TRABAJO APOYO Ejecución de acceso a punto de trabajo con medios mecánicos con la posterior restauración del terreno a su estado original, cion a restitución del relieve y capa edáfica.			
M05EN050	0,050 h.	Retroexcavadora/martillo rompedor	60,10	3,01	
O01OA090	0,020 h.	Cuadrilla A	42,55	0,85	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	3,90	0,12	
P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	1,17	0,12	
TOTAL PARTIDA.....					4,10

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EXCAV ROCA	ud	SUPLEMENTO POR EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIOS MANUALES Suplemento por m3 de excavación de pozos en roca por medios manuales en zonas sin acceso por vehículo, de hasta 2,5 m de profundidad máxima, con medios manuales, y carga manual a camión incluso transporte y retirada de los elementos sobrantes de la excavación.			
O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	116,52	
O01OB210	6,000 h.	Oficial 2ª electricista	18,31	109,86	
MARNEU	6,000 h	Martillo neumático	8,30	49,80	
COMPR	6,000 h	Compresor portátil	8,55	51,30	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	327,50	9,83	
P01DW090	6,000 ud	Pequeño material	1,17	7,02	
TOTAL PARTIDA.....					344,33

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MEDIOS AEREOS	min	SUPLEMENTO MEDIOS AEREOS (€/min) Medios aéreos para traslado de materiales y herramientas a los puntos de trabajo, izado y hormigonado de apoyos incluyendo: Hormigonado apoyo: 60 minutos/apoyo Traslado de materiales y herramientas: 10 minutos/apoyo Retirada de materiales sobrantes y herramientas: 10 minutos/apoyo Colocación de bases de apoyo: 10 minutos/apoyo Colocación e izado de apoyo: 20 minutos/apoyo			
HELICOPTERO	1,000	Minuto de Helicoptero	27,00	27,00	
TOTAL PARTIDA.....					27,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MEDI AER AUX	ud	SUPLEMENTO MEDIOS AEREOS VARIOS Gastos auxiliares de trabajos con helicoptero consistente en 3 traslados de la nave a obra y vehículo auxiliar de apoyo			
HELIDES	3,000	Desplazamiento a obra	1.160,00	3.480,00	
HELIAUX	1,000	Apoyo logístico vehiculo	650,00	650,00	
TOTAL PARTIDA.....					4.130,00

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO TREINTA EUROS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV					
ZANJATIPO1	m	ZANJA TIPO 1 CANALIZACION MT Obra civil para canalización de red eléctrica de media tensión en zonas no pavimentadas, con apertura de zanja de 40x110 cm en terreno medio (sin incluir martillo rompedor), con dos tubos PE D=160mm en barra colocados en fondo de zanja de 40 cm de ancho y 110 cm de profundidad envueltos en prisma de arena, 2 placas de protección, 2 cintas de señalización, relleno de la zanja por tongadas debidamente compactadas de material procedente de la excavación, con transporte de productos sobrantes a vertedero. Se incluye reposición de firme existente. Partida ya ejecutada			
O01OA070	0,120 h.	Peón ordinario	16,31	1,96	
O01OA020	0,120 h.	Capataz	18,29	2,19	
O01OB200	0,100 h.	Oficial 1º electricista	19,42	1,94	
M06MR240	0,100 h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	10,99	1,10	
M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t	25,73	2,57	
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	5,05	5,05	
M05EN020	0,100 h.	Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	38,45	3,85	
M05RN010	0,100 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,24	3,02	
M08CA110	0,100 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	23,78	2,38	
M08RL010	0,100 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	4,61	0,46	
M07N020	1,000 m3	Canon tierras de préstamos	1,13	1,13	
P15AH010	2,000 m.	Cinta señalizadora	0,18	0,36	
T18OP0068	2,000 Ud.	CANALIZ ELC PE DOBLE PARED 200 "T.P.P."	2,46	4,92	
P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,17	2,34	
ARENA	0,120 m3	Arena asiento de cables	18,00	2,16	
REALIZADO1	-1,000	Obra ya ejecutada	35,43	-35,43	
U09AL040	m.	TENDIDO RED M.T. 3(1x240) Al 12/20kV Tendido de conductores para red de media tensión entubada bajo calzada o en lecho de arena, realizada con cables conductores de 3x1x240 mm2 Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco RH5Z1, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de XLPE, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en canalización subterránea no incluida, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalado y conexionado. Partida ya ejecutada.			
O01OB200	0,140 h.	Oficial 1º electricista	19,42	2,72	
O01OB210	0,140 h.	Oficial 2º electricista	18,31	2,56	
P15AC070	3,000 m.	C.Hersatene RH5Z1 Al 12/20kV 1x240 OL H16	8,15	24,45	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
REALIZADO 2	-1,000	Obra ya ejecutada	30,90	-30,90	
TERMINTT240	ud	KIT CONECTOR ENCHUFABLE EN T 24 KV 240MM2 Conexión de conductores aislados de red subterránea de media tensión en celda de línea en SF6 compuesto por un Kit de 3 conectores unipolares en "T" con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 150 a 240 mm2 de sección.			
P15AC122	1,000 ud	KIT 3 Fases Conector en T 24kV cable 150-240	865,95	865,95	
O01OB200	6,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	116,52	
O01OB210	6,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	109,86	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
TOTAL PARTIDA.....					1.098,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CATAREDMT	m3	CATA LOCALIZACION DE RED MT Obra civil para la realización de cata de localización de la red subterránea de media tensión existente en zona pavimentada icluyendo corte de pavimento, apertura de cata en terreno medio (sin incluir martillo rompedor) y posterior relleno con prisma de arena 40 cm de altura, placas de protección de cables, cinta de señalización, relleno de la cata por tongadas debidamente compactadas de material procedente de la excavación, y reposición de firme, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.			
O010A070	0,100 h.	Peón ordinario	16,31	1,63	
O010A020	0,100 h.	Capataz	18,29	1,83	
O010B200	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	1,94	
M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t	25,73	2,57	
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	5,05	5,05	
M05RN010	0,150 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,24	4,54	
M07N020	4,000 m3	Canon tierras de préstamos	1,13	4,52	
P15AH020	4,000 m.	Placa cubrecables	1,54	6,16	
P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,18	0,18	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
ARENA	0,400 m3	Arena asiento de cables	18,00	7,20	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	41,50	1,25	
P01HM030	0,100 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	75,40	7,54	
CORP	1,000 m	Corte de pavimento	3,79	3,79	
TOTAL PARTIDA.....					54,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

KITEMPALMETT	ud	KIT EMPALME 24 KV Emplame de red subterránea de MT compuesto por un Kit de 3 manguitos unioolares para empalme de redes subterráneas con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 150 a 240 mm2 de sección.			
P15AC122E	1,000 ud	KIT 3 Fases Empalme subt 24kV cable 150-240	850,64	850,64	
O010B200	10,000 h.	Oficial 1ª electricista	19,42	194,20	
O010B210	10,000 h.	Oficial 2ª electricista	18,31	183,10	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
TOTAL PARTIDA.....					1.233,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

OCCT	ud	OBRA CIVIL PARA C.T. Obra civil para edificio de centro de transformación prefabricado incluyendo excavación en roca, solera de hormigón HM-20 con mallazo, arena de nivelación y acera perimetral. Totalmente instalado.			
M05EN050	3,000 h.	Retroexc.cav.ad.c/martillo rompedor	60,10	180,30	
P01HM010	7,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,65	564,55	
P01AA086	3,000 t.	Arena nivelación.	15,29	45,87	
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	42,55	85,10	
O01OB200	5,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	97,10	
O01OB220	5,000 h.	Ayudante electricista	18,31	91,55	
%0000.003	3,000 %	Medios auxiliares. (s/total)	1.064,50	31,94	

TOTAL PARTIDA..... 1.096,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

U05OE030	m3	ESCOLLERA PROTECCIÓN 1000 kg Muro de escollera de 1.000 kg de bloques de piedra colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera, manto de espesor 2m, incluso preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.			
O01OA020	0,400 h.	Capataz	18,29	7,32	
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	16,31	4,89	
M05EN040	0,450 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	116,52	52,43	
P01AE030	1,600 t.	Escollera de 1000 kg	16,85	26,96	
M07W011	80,000 t.	km transporte de piedra	0,16	12,80	

TOTAL PARTIDA..... 104,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

U09TE020	ud	CASETA PREF. 1 TRANSF. 4480x2380 mm. Caseta prefabricada de 24 kV para contener un transformador de hasta 1000 KVA, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alb) 4480x2380x3045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.			
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	42,55	85,10	
P15BA110	1,000 ud	Caseta C.T. 1 transf. 4480x2380 mm.	12.650,65	12.650,65	
M02GC110	3,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	103,01	309,03	
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	1,17	31,59	
O01OB200	5,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	97,10	
O01OB210	5,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	91,55	

TOTAL PARTIDA..... 13.265,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

U09TM010	ud	MÓDULO CELDA LÍNEA EN SF6 Módulo de celda de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 370 mm. de ancho, 1800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionalados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 630 A. de intensidad nominal, intensidad de cortocircuito1s 20kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	38,84	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	36,62	
P15BB010	1,000 ud	Celda línea SF6 24 KV 400A 20KA	7.654,31	7.654,31	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,17	16,38	

TOTAL PARTIDA..... 7.746,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

9 de diciembre de 2022

Página 9



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 226 de 238

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09TM100	ud	MÓDULO PROT.FUSIBLES. SF6 . Módulo de protección por fusibles, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 480 mm. de ancho, 1800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 630 A. de intensidad nominal, intensidad de cortocircuito1s 20KA, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo BR con bobina de disparo, contactos auxiliares y sistema de disparo por fusión de fusibles; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV y 10A., según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captosres captativos de presencia de tensión de 24 kV.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	38,84	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	36,62	
P15BB032	1,000 ud	Celda protec. f. con rele	8.654,01	8.654,01	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,17	16,38	
FUSAT	3,000	Cartucho fusible rupto 10A	55,47	166,41	
TOTAL PARTIDA.....					8.912,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

TTNEUTRO	ud	TOMA DE TIERRA DE NEUTRO Toma de tierra de servicio en hilera con configuración 5/82 para neutro de centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cia Suministradora, formada por cable RV 0.6/1KV de 1x50 mm2, cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
P23PC010	20,000 m.	Cable cobre 50 mm2 RV	5,05	101,00	
P15EB020	15,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,25	63,75	
P15EA030	4,000 ud	Electrodo toma de tierra 2 m.	8,05	32,20	
O01OB200	3,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	58,26	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	36,62	
P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	1,17	11,70	
TOTAL PARTIDA.....					303,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

TTERRAJES	ud	TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT Toma de tierra de protección en anillo con configuración 50-30/5/42 para herrajes de centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cia Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
P15EB020	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,25	85,00	
P15EA030	8,000 ud	Electrodo toma de tierra 2 m.	8,05	64,40	
O01OB200	4,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	77,68	
O01OB210	3,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	54,93	
P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	1,17	11,70	
TOTAL PARTIDA.....					293,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09TT040	ud	TRANSF. ACEITE MT/BT 100 KVA ECODISEÑO Transformador de media a baja tensión de 100 KVA. de potencia 16KV/B2, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior fabricado según directiva europea de ecodiseño TIER 2, de las siguientes características: tensión primaria 16 kV., tensión secundaria 230/400 V., regulación +- 2,5% +- 5% +10%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre celda de protección y transformador realizado con cables de M.T. 12/20 kV. unipolares de 1x95 mm2 Al., terminales de 24 kV para uso interior en transformador y tipo acodado en celda de protección y rejilla de protección.			
O01OB200	15,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	291,30	
O01OB210	15,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	274,65	
P15BC031	1,000 ud	Transf.baño aceite 100 KVA-16kV Unesa	6.750,00	6.750,00	
P15BC210	6,000 ud	Terminales 24kV uso interior cable 95mm2	78,61	471,66	
P15BC220	1,000 ud	Rejilla de protección	278,09	278,09	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,17	16,38	
P15AC030	15,000 m.	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x95 H16	6,55	98,25	
KITACO	1,000 ud	Kit Terminales Acodados 24 KV	985,54	985,54	
KITINT	1,000 ud	Kit Terminales Uso interior 24KV	540,39	540,39	
TOTAL PARTIDA.....					9.706,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

U09TM140	ud	CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA según normas de la compañía suministradora de ocho salidas para distribución en baja tensión con seccionador de 1600A y salidas protegidas con portafusibles BTVC de 400 A incluso fusibles, puente de BT desde transformador con cable de aluminio de aislamiento XLPE 0.6/1KV de 3x1x240+1x240 mm2 y conexiones necesarias.			
O01OB200	5,000 h.	Oficial 1º electricista	19,42	97,10	
O01OB210	5,000 h.	Oficial 2º electricista	18,31	91,55	
P15CB020	1,000 ud	Cuadoro 8 Salidas 400 A Norma Endesa	1.650,32	1.650,32	
P01DW090	50,000 ud	Pequeño material	1,17	58,50	
P15AL030	5,000 m.	Cond.aisla. RV 0,6-1kV 150 mm2 Al	3,48	17,40	
P15AL040	15,000 m.	Cond.aisla. RV 0,6-1kV 240 mm2 Al	4,95	74,25	
TOTAL PARTIDA.....					1.989,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 VARIOS					
COMPTT	ud	MEDICION DE TT Y TENSIONES PASO Y COTACTO Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en 9 apoyos y centro de transformación.			
MEDTT	1,000	Mediciones de TT y paso y contacto	750,00	750,00	
TOTAL PARTIDA					750,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA EUROS					
ENSAYOS	ud	ENSAYOS DE CONDUCTORES DE MT Pruebas de rigidez dieléctrica para un circuito de conductores de aluminio con aislamiento 12/20 KV de 3x1x240 mm2 de sección			
ENSMT	1,000	Ensayo de conductores de MT por terna	650,00	650,00	
TOTAL PARTIDA					650,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS					
TRATS	ud	TRATAMIENTO DESHUMIDIFICACION CONDUCTORES Tratamiento de deshumidificación de conductores (1 terna) de aislamiento seco por sistema de soplado con nitrógeno.			
SOPN2	1,000	Tratamiento deshumidificación N2	650,00	650,00	
TOTAL PARTIDA					650,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS					
ENSCOM	ud	ENSAYOS DE COMPACTACIÓN Ensayo de compactación del terreno incluso elaboración de informe con plano de ubicación de los puntos tomados.			
ENSCO	1,000	Ensayo de compactación	450,00	450,00	
TOTAL PARTIDA					450,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS					
E32	ud	PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto.			
P26	1,000	Gestión de residuos	240,50	240,50	
TOTAL PARTIDA					240,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
E33	ud	PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto.			
P27	1,000	Seguridad y salud	800,00	800,00	
TOTAL PARTIDA					800,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS					
PAAJ	ud	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR TRABAJOS COMPAÑÍA ELÉCTRICA Partida alzada a justificar por trabajos de la compañía eléctrica, incluyendo: - Derechos de supervisión. - Trabajos de adecuación instalación existente. - Descargos. - Inspección. - Otros			
PA	1,000	Partida alzada	3.000,00	3.000,00	
TOTAL PARTIDA					3.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS					

9 de diciembre de 2022

Página 12



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 229 de 238

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LÍNEA AEREA DE 15KV									
TENRZ3X501220	m CABLE 50RHVS 12/20 H16/50 AC Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores trenzados en haz tipo 50RHVS 12/20 H16/50 AC incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de amarre, regulado y retenido en línea trifásica, totalmente instalado.								
	Tramo aéreo	1	720,00						
							720,00	41,40	29.808,00
AP182000	ud APOYO CELOSIA 18/2000 Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en roca, hormigonado y transportes.								
	Apoyo 1	1							
							1,00	3.263,68	3.263,68
AP018200H	ud APOYO CELOSIA 18/2000 NO ACCESIBLE Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T. en emplazamiento no accesible con vehículos, incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20. Se incluye en partidas específicas los trabajos suplementarios para la ejecución de las excavaciones en roca por medios manuales y el transporte por medios aéreos necesarios para el traslado de materiales a la ubicación de los apoyos, hormigonado e izado.								
	Apoyo 3	1							
	Apoyo 6	1							
							2,00	3.270,18	6.540,36
AP162000H	ud APOYO CELOSIA 16/2000 NO ACCESIBLE Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T. en emplazamiento no accesible con vehículos, incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20. Se incluye en partidas específicas los trabajos suplementarios para la ejecución de las excavaciones en roca por medios manuales y el transporte por medios aéreos necesarios para el traslado de materiales a la ubicación de los apoyos, hormigonado e izado.								
	Apoyo 5	1							
	Apoyo 7	1							
							2,00	2.817,74	5.635,48
AP163000H	ud APOYO CELOSIA 16/3000 NO ACCESIBLE Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T. en emplazamiento no accesible con vehículos, incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20. Se incluye en partidas específicas los trabajos suplementarios para la ejecución de las excavaciones en roca por medios manuales y el transporte por medios aéreos necesarios para el traslado de materiales a la ubicación de los apoyos, hormigonado e izado.								
	Apoyo 4	1							
							1,00	3.020,59	3.020,59
AP183000	ud APOYO CELOSIA 18/3000 Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en roca, hormigonado y transportes.								
	Apoyo 2	1							
							1,00	3.320,39	3.320,39
AP143000	ud APOYO CELOSIA 14/3000 Apoyo de celosía metálica galvanizado de 14 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., incluyendo suministro de materiales, montaje de apoyo, armado e izado y basamento de hormigón HM-20, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en roca, hormigonado y transportes.								

9 de diciembre de 2022

Página 1



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 230 de 238

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Apoyo 8	1				1,00			
							1,00	2.875,61	2.875,61
TTAPANILLO	ud TOMA DE TIERRA APOYO FRECUENTADO/MANIOBRA Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra y/o frecuentado, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cia Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, con losa de hormigón de 20 cm de dimensiones aproximadas 3,8x3,8 m sobresaliendo 1.2 mts del borde de la base de la columna con mallazo de 4mm formando una red de 0,30x0,30m y conectado en dos puntos opuestos al anillo de tierra. Incluso material de conexión y fijación.								
	Apoyo 98	1				1,00			
	Apoyo 8	1				1,00			
							2,00	617,92	1.235,84
TTAPOYO	ud TOMA DE TIERRA APOYO NO FRECUENTADO Toma de tierra en hilera con configuración 5/42 para apoyo no frecuentado, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cia Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.								
	Apoyo 1	1				1,00			
	Apoyo 2	1				1,00			
	Apoyo 3	1				1,00			
	Apoyo 4	1				1,00			
	Apoyo 5	1				1,00			
	Apoyo 6	1				1,00			
	Apoyo 7	1				1,00			
							7,00	220,09	1.540,63
ANTSC142	ud ANTIESCALO AISLANTE FIBRA 16/7000 Suministro y colocación de sistema de antiescalo aislante (fibra de vidrio) hasta 2.5 mts de altura para apoyo de 16 metros y 3000 Kg de esfuerzo en punta, totalmente instalado.								
	Apoyo 98	1				1,00			
							1,00	1.817,83	1.817,83
ANTSC141	ud ANTIESCALO AISLANTE FIBRA 14/3000 Suministro y colocación de sistema de antiescalo aislante (fibra de vidrio) hasta 2.5 mts de altura para apoyo de 14 metros y 3000 Kg de esfuerzo en punta, totalmente instalado.								
	Apoyo 8	1				1,00			
							1,00	1.198,15	1.198,15
SDSSC	Ud. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO EN APOYO Elementos señalizadores y de socorro en apoyo de línea de media tensión.								
	Apoyo 1	1				1,00			
	Apoyo 2	1				1,00			
	Apoyo 3	1				1,00			
	Apoyo 4	1				1,00			
	Apoyo 5	1				1,00			
	Apoyo 6	1				1,00			
	Apoyo 7	1				1,00			
	Apoyo 8	1				1,00			
							8,00	152,26	1.218,08
U09AL0601	ud MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA AISLAM CONDUCTOR Medidas para la protección de la avifauna, consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en apoyos en amarre y apoyos equipados con apartamiento, con parte proporcional de funda de silicona para conductor desnudo y piezas premoldeados. Totalmente instalado.								
	Apoyo 98	1				1,00			
	Apoyo 8	1				1,00			
							2,00	529,54	1.059,08

9 de diciembre de 2022

Página 2



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 231 de 238

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TALAS	km APERTURA DE CALLE ARBOLADO Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.								
	Tramo aereo	1	0,65			0,65			
							0,65	3.500,00	2.275,00
EMPRZ	ud EMPALME DE CABLE TRENZADO 12/20 EN APOYO Emplame de red aerea de MT con cables trenzados en haz compuesto por un Kit de empalme tripolar de redes aéreas con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 50 mm2 de sección incluso conjunto de herrajes para soportación de conductores y empalme en apoyo de celosía metálica.								
	Apoyo 5	1				1,00			
							1,00	1.519,12	1.519,12
AMARRERZMT	ud CADENA AMARRE 24 KV CABLE TRENZADO Cadena de de amarre para cable trenzado en haz compuesto por horquilla de 200 mm para fijación a apoyo, grillete, alargadera de 500 mm y grapa de amarre para cable trenzado aislado de secciones entre 50 y 150 mm2 con cable fiador de acero de 50 mm2 y todos los accesorios necesarios. Colocados.								
	Apoyo 98	1				1,00			
	Apoyo 1	2				2,00			
	Apoyo 2	2				2,00			
	Apoyo 3	2				2,00			
	Apoyo 4	2				2,00			
	Apoyo 5	2				2,00			
	Apoyo 6	2				2,00			
	Apoyo 7	2				2,00			
	Apoyo 8	1				1,00			
							16,00	95,99	1.535,84
SECCSF6AT	ud SECCIONADOR III 24 KV SF6 Aire-T Suministro e instalación de interruptor tripolar de 24 Kv y 400 A de aislamiento en SF6 en montaje vertical en apoyo de celosía metálica con pasatapas de silicona para conexión al aire en entrada de red con conjunto de 3 pararrayos autobálvulas de 21KV 10KA y pasatapas tipo C para bornas enchufables para salida de red, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra y puesta de a tierra de seccionador. Totalmete instalado								
	Apoyo 98	1				1,00			
							1,00	7.976,42	7.976,42
SECCSF6TT	ud SECCIONADOR III 24 KV SF6 T-T Suministro e instalación de interruptor tripolar de 24 Kv y 400 A de aislamiento en SF6 en montaje vertical en apoyo de celosía metálica con pasatapas tipo C para bornas enchufables en salida de red, incluyendo herrajes de soportación, banqueta, mando de maniobra y puesta de a tierra de seccionador. Totalmete instalado								
	Apoyo 8	1				1,00			
							1,00	8.569,59	8.569,59
TERMEXTT50	ud KIT CONECTOR ENCHUFABLE EN T 24 KV 50MM2 Conexión de conductores aislados de red subterránea de media tensión en seccionador tripolar con aislamiento en SF6 en apoyo de celosía metálica compuesto por un Kit de 3 conectores unipolares en "T" con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 50 mm2 de sección.								
	Apoyo 98	1				1,00			
	Apoyo 8	1				1,00			
							2,00	1.135,70	2.271,40

9 de diciembre de 2022

Página 3



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 232 de 238

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
U09AC010	ud CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO RED MT Conversión para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (15 kV) en apoyo de celosía metálica de 14 mts no incluido, formado por: 3 terminales en T de 24kV para cable de 12/20 kV de 240mm2 Al., tubos de acero galvanizado de 6" de diámetro y de PVC interior para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior y puesta a tierra de pantallas de los cables. Totalmente instalado.									
	Apoyo 8	1					1,00			
								2.287,51	2.287,51	
TERMINTT240	ud KIT CONECTOR ENCHUFABLE EN T 24 KV 240MM2 Conexión de conductores aislados de red subterránea de media tensión en celda de línea en SF6 compuesto por un Kit de 3 conectores unipolares en "T" con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 150 a 240 mm2 de sección.									
	Apoyo 98	1					1,00			
								1.098,18	1.098,18	
ACCESOMB	m2 ACCESO A PUNTO DE TRABAJO APOYO Ejecución de acceso a punto de trabajo con medios mecánicos con la posterior restauración del terreno a su estado original, cion a restitución del relieve y capa edáfica.									
	Apoyo entronque	1	125,00	3,50					437,50	
	Apoyo 1	1	165,00	3,50					577,50	
	Apoyo 2	1	30,00	3,50					105,00	
								1.120,00	4,10	4.592,00
EXCAV ROCA	ud SUPLEMENTO POR EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIOS MANUALES Suplemento por m3 de excavación de pozos en roca por medios manuales en zonas sin acceso por vehículo, de hasta 2,5 m de profundidad máxima, con medios manuales, y carga manual a camión incluso transporte y retirada de los elementos sobrantes de la excavación.									
	Apoyo 3	1,1	1,45	1,45	2,25				5,20	
	Apoyo 4	1,1	1,44	1,44	2,40				5,47	
	Apoyo 5	1,1	1,39	1,39	2,20				4,68	
	Apoyo 6	1,1	1,45	1,45	2,20				5,09	
	Apoyo 7	1,1	1,41	1,41	2,20				4,81	
								25,25	344,33	8.694,33
MEDIOS AEREOS	min SUPLEMENTO MEDIOS AEREOS (€/min) Medios aéreos para traslado de materiales y herramientas a los puntos de trabajo, izado y hormigonado de apoyos incluyendo: Hormigonado apoyo: 60 minutos/apoyo Traslado de materiales y herramientas: 10 minutos/apoyo Retirada de materiales sobrantes y herramientas: 10 minutos/apoyo Colocación de bases de apoyo: 10 minutos/apoyo Colocación e izado de apoyo: 20 minutos/apoyo									
	Apoyo 3	1							110,00	
	Apoyo 4	1							110,00	
	Apoyo 5	1							110,00	
	Apoyo 6	1							110,00	
	Apoyo 7	1							110,00	
								550,00	27,00	14.850,00
MEDI AER AUX	ud SUPLEMENTO MEDIOS AEREOS VARIOS Gastos auxiliares de trabajos con helicoptero consistente en 3 traslados de la nave a obra y vehículo auxiliar de apoyo									
	Auxiliar medios aereos	1							1,00	
								1,00	4.130,00	4.130,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 LÍNEA AEREA DE 15KV.....								122.333,11	

9 de diciembre de 2022

Página 4



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 233 de 238

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV									
TERMINTT240	ud KIT CONECTOR ENCHUFABLE EN T 24 KV 240MM2 Conexión de conductores aislados de red subterránea de media tensión en celda de línea en SF6 compuesto por un Kit de 3 conectores unipolares en "T" con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 150 a 240 mm2 de sección.								
	Conexión Apoyo 8	1					1,00		
	Conexión en CT	1					1,00		
							2,00	1.098,18	2.196,36
CATAREDMT	m3 CATA LOCALIZACION DE RED MT Obra civil para la realización de cata de localización de la red subterránea de media tensión existente en zona pavimentada incluyendo corte de pavimento, apertura de cata en terreno medio (sin incluir martillo rompedor) y posterior relleno con prisma de arena 40 cm de altura, placas de protección de cables, cinta de señalización, relleno de la cata por tongadas debidamente compactadas de material procedente de la excavación, y reposición de firme, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.								
	Salida cables apoyo 8	1	3,00	2,00	2,00		12,00		
	Empalmes	5	3,00	2,00	2,00		60,00		
	Salida cables CT	1	3,00	2,00	2,00		12,00		
							84,00	54,05	4.540,20
KITEMPALMETT	ud KIT EMPALME 24 KV Emplame de red subterránea de MT compuesto por un Kit de 3 manguitos unipolares para empalme de redes subterráneas con aislamiento de 24 kV para cable de aluminio 12/20kV de 150 a 240 mm2 de sección.								
	Tramo 1 - Tramo 2	1					1,00		
	Tramo 2 - Tramo 3	1					1,00		
	Tramo 3 - Tramo 4	1					1,00		
	Tramo 4 - Tramo 5	1					1,00		
	Tramo 5 - Tramo 6	1					1,00		
							5,00	1.233,79	6.168,95
TOTAL CAPÍTULO 02 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV.....									12.905,51



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN									
OCCT	ud OBRA CIVIL PARA C.T. Obra civil para edificio de centro de transformación prefabricado incluyendo excavación en roca, solera de hormigón HM-20 con mallazo, arena de nivelación y acera perimetral. Totalmente instalado.								
	CT	1					1,00		
								1.096,41	1.096,41
U050E030	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 1000 kg Muro de escollera de 1.000 kg de bloques de piedra colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera, manto de espesor 2m, incluso preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.								
	Escollera CT	1	15,00	1,50	4,00		90,00		
								104,40	9.396,00
U09TE020	ud CASETA PREF. 1 TRANSF. 4480x2380 mm. Caseta prefabricada de 24 kV para contener un transformador de hasta 1000 KVA, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 4480x2380x3045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.								
	Centro de transformación	1					1,00		
								13.265,02	13.265,02
U09TM010	ud MÓDULO CELDA LÍNEA EN SF6 Módulo de celda de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 370 mm. de ancho, 1800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 630 A. de intensidad nominal, intensidad de cortocircuito 1s 20kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.								
	Centro de transformación	1					1,00		
								7.746,15	7.746,15
U09TM100	ud MÓDULO PROT.FUSIBLES. SF6 Módulo de protección por fusibles, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 480 mm. de ancho, 1800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 630 A. de intensidad nominal, intensidad de cortocircuito 1s 20kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo BR con bobina de disparo, contactos auxiliares y sistema de disparo por fusión de fusibles; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV y 10A., según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captosres captativos de presencia de tensión de 24 kV.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.								
	Centro de transformación	1					1,00		
								8.912,26	8.912,26
TTNEUTRO	ud TOMA DE TIERRA DE NEUTRO Toma de tierra de servicio en hilera con configuración 5/82 para neutro de centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable RV 0.6/1KV de 1x50 mm2, cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.								

9 de diciembre de 2022

Página 6



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHA4 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 235 de 238

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Centro de Transformación	1				1,00			
							1,00	303,53	303,53
TTHERRAJES	ud TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT Toma de tierra de protección en anillo con configuración 50-30/5/42 para herrajes de centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm ² de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.								
	Centro de Transformación	1				1,00			
							1,00	293,71	293,71
U09TT040	ud TRANSF. ACEITE MT/BT 100 KVA ECODISEÑO Transformador de media a baja tensión de 100 KVA. de potencia 16KV/B2, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior fabricado según directiva europea de ecodiseño TIER 2, de las siguientes características: tensión primaria 16 kV., tensión secundaria 230/400 V., regulación +- 2,5% +- 5% +10% ; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4% . Según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre celda de protección y transformador realizado con cables de M.T. 12/20 kV. unipolares de 1x95 mm ² Al., terminales de 24 kV para uso interior en transformador y tipo acodado en celda de protección y rejilla de protección.								
	Centro de Transformación	1				1,00			
							1,00	9.706,26	9.706,26
U09TM140	ud CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA según normas de la compañía suministradora de ocho salidas para distribución en baja tensión con seccionador de 1600A y salidas protegidas con portafusibles BTVC de 400 A incluso fusibles, puente de BT desde transformador con cable de aluminio de aislamiento XLPE 0.6/1KV de 3x1x240+1x240 mm ² y conexiones necesarias.								
	Centro de Transformación	1				1,00			
							1,00	1.989,12	1.989,12
TOTAL CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....									52.708,46



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 VARIOS									
COMPTT	ud MEDICION DE TT Y TENSIONES PASO Y COTACTO Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en 9 apoyos y centro de transformación. Mediciones TT y tensiones de paso y contacto	1					1,00		
								750,00	750,00
ENSAYOS	ud ENSAYOS DE CONDUCTORES DE MT Pruebas de rigidez dieléctrica para un circuito de conductores de aluminio con aislamiento 12/20 KV de 3x 1x240 mm2 de sección Tramos subterráneos previo empalmes Tramo subterráneo posterior empalmes	6					6,00		
								650,00	4.550,00
TRATS	ud TRATAMIENTO DESHUMIDIFICACION CONDUCTORES Tratamiento de deshumidificación de conductores (1 terna) de aislamiento seco por sistema de soplado con nitrógeno. Tramos subterráneos	6					6,00		
								650,00	3.900,00
ENSCOM	ud ENSAYOS DE COMPACTACIÓN Ensayo de compactación del terreno incluso elaboración de informe con plano de ubicación de los puntos tomados. Tramos subterráneos	6					6,00		
								450,00	2.700,00
E32	ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto. Gest. Residuos	1					1,00		
								240,50	240,50
E33	ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto. Seguridad y Salud	1					1,00		
								800,00	800,00
PAAJ	ud PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR TRABAJOS COMPAÑÍA ELÉCTRICA Partida alzada a justificar por trabajos de la compañía eléctrica, incluyendo: - Derechos de supervisión. - Trabajos de adecuación instalación existente. - Descargos. - Inspección. - Otros Partida Alzada	1					1,00		
								3.000,00	3.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 VARIOS								15.940,50
	TOTAL								203.887,58



FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023





FIRMADO POR

EVA MARIA ALBERT MONTALBAN
23/02/2023



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Red de A.T. y C.T. para suministro de energía a la localidad de Sercué en el término municipal de Fanlo (Huesca)

ATY^P
ingeniería

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	LÍNEA AEREA DE 15KV.....	122.333,11	60,00
02	LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV.....	12.905,51	6,33
03	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	52.708,46	25,85
04	VARIOS.....	15.940,50	7,82
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		203.887,58	
	13,00 % Gastos generales.....	26.505,39	
	6,00 % Beneficio industrial.....	12.233,25	
	SUMA DE G.G. y B.I.	38.738,64	
	21,00 % I.V.A.....	50.951,51	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	293.577,73	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	293.577,73	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

REDACTOR DE PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

D. Luis M. Lacosta Rubio

Colegiado nº 2491 de Aragón

SUPERVISORES DE PROYECTO

LA INGENIERA JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

D^a Eva María Albert Montalbán

EL INGENIERO TÉCNICO DE LA SECCIÓN TÉCNICA Y DE ASISTENCIA

D. Ramiro Redol Vera



FIRMADO POR

RAMIRO REDOL VERA
24/02/2023



FIRMADO POR

LUIS MIGUEL LACOSTA RUBIO
24/02/2023



DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA

Código Seguro de Verificación: HHAA 9UKM APHU 4QHX RMP7

Proyecto de red de alta tensión y centro de transformación en Sercué - SEFYCU 4171174

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://dphuesca.sedipualba.es/>

Pág. 238 de 238