

OBRA SIGOR: 100954204
... Nº HG: 21/0400726

PROYECTO
DE
LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE
TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE
T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO
(ALBACETE)

AYUNTAMIENTO: MONTEALEGRE DEL CASTILLO
PROVINCIA: ALBACETE

AGOSTO DE 2022

RESUMEN DE CARACTERISTICAS PROYECTO

LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE. TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO (ALBACETE)	
TITULAR/PROMOTOR	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U CIF: A-95075578 Dom. Avda. Gregorio Arcos, 15 de Albacete, empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica.
SITUACIÓN	T.M. Montealegre del Castillo (Albacete)
TENSIÓN NOMINAL	20kV (3ª categoría)
ZONAS	B
PRESUPUESTO TOTAL	59.395,10 €
ORGANISMOS AFECTADOS	• Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Albacete • Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Albacete. SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE • Dirección General de Cultura: Consejería de Educación, Cultura y Deportes – Delegación Provincial de Educación, Cultura y Deportes en Albacete. • Ayuntamiento de Montealegre del Castillo • Delegación Provincial de Fomento en Albacete. Servicio Carreteras • Telefonica
IMPACTO AMBIENTAL	No procede
LINEA AEREA MEDIA TENSION S/C	
LONGITUD LAMT	407 m.
Nº DE APOYOS	7 (2 existentes y 5 proyectados)
TIPO Y SECCION DE CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A LINEA PRINCIPAL
	LA-56 (47-AL1/8ST1A) DERIVACION
LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION S/C	
LONGITUD DE LA LÍNEA SUBTERRANEA MT	Longitud De Canalización 64 m
	Longitud De Tendido 77 m
	Tipo De Conductor HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) Mm2 Al
PROYECTO TIPO NORMA IBERDROLA	El presente proyecto se ajusta a los Proyectos tipo de la normativa de IBERDROLA, M.T. 2.21.66 , M.T. 2.31.01 , M.T. 2.03.20

PROYECTO

DE

**LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE**

TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE

**T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO
(ALBACETE)**

AYUNTAMIENTO:	MONTEALEGRE DEL CASTILLO
PROVINCIA:	ALBACETE
PETICIONARIO:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U
ING. INDUSTRIAL:	ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
COLEGIADO Nº:	705
FECHA:	AGOSTO 2022

DOCUMENTOS

- 1 MEMORIA**
- 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 3 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 4 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (R.B.D.)**
- 5 PRESUPUESTO**
- 6 PLANOS**

**ANEXO I. CALCULOS JUSTIFICATIVOS LINEA SUBTERRANEA
MEDIA TENSION.**

1 MEMORIA

1.1 TITULAR

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U con CIF. A-95075578 y domicilio Avda. Gregorio Arcos, 15 de Albacete, empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica.

1.2 OBJETO

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de una línea de media tensión cuyo proyecto se denomina "**LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE, TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE. T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO (ALBACETE)**".

Se proyecta realizar un cambio de conductor de un tramo de la **LAMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE** existente, entre el **APOYO Nº 6397** y el centro de transformación **CT HERAS MONTEALEGRE Nº 704761263**.

De esta forma se pretende asegurar el suministro eléctrico y la seguridad de las instalaciones.

Las obras se llevarán a cabo en el término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

A continuación se exponen las actuaciones a realizar:

1.2.1 LAMT 20KV S/C

Se proyecta una LAMT 20KV S/C con conductor LA 100-AL1/17-ST1A, cuyo punto de origen de la línea estará en el APOYO PROYECTADO Nº6397, (que sustituye al existente), bajo hilos de de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE, de celosía 16C4500, cruceta RC2/20 en cabeza, cruceta RC2/20 en derivación aérea, cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral y forrado de avifauna en cadenas de amarre, ubicado en el polígono 6 parcela 212, termino municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

El punto final estará en el APOYO PROYECTADO Nº4, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE, de celosía 12C4500, cruceta RC2/20 en cabeza, armado derivación subterránea con seccionadores unipolares, paso aéreo subterráneo (PAS), cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral, forrado de avifauna en cadenas de amarre, forrado PAS y antiescalo de chapa, ubicado en el Polígono 8, Parcela 84, termino municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

La longitud de la línea principal es de aproximadamente es de 358 m

Desde la línea principal se mantendrá entronque con:

- Derivación a CT MONTEPINO S.A.L Nº 903700366, con conductor LA-56 (47-AL1/8ST1A) 20KV S/C, cuyo punto de origen será el APOYO PROYECTADO Nº2 de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE, de celosía 16C4500, con cruceta recta RC2-20 en cabeza, armado derivación aérea con seccionadores unipolares, cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral, forrado de avifauna en cadenas de amarre y antiescalo de chapa, ubicado en el polígono 8 parcela 79, del término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

El punto final será el **APOYO EXISTENTE Nº6399, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE, de celosía, con cruceta boveda en cabeza, cruceta recta en derivación, fusibles XS y cadenas de suspension, al que habra que cambiar y reorientar la cruceta en cabeza para colocar una nueva cruceta recta RC2-20, nuevos fusibles seccionadores (LG-XS) y nuevas cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral y forrado de avifauna en cadenas de amarre,** ubicado en el polígono 8 parcela 79, del término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

La longitud del tramo de línea es de aproximadamente 49 m

La **longitud total** de la **LAMT** en planta es de aproximadamente **407 metros**, afectando en su totalidad el término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

1.2.2 LSMT

TRAMO 1- APOYO PROYECTADO Nº4 – CT HERAS MONTEALEGRE

Se proyecta una **LSMT de 20 KV S/C** en subterráneo bajo canalización entubada con conductor del tipo **HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) mm² Al**

El punto de origen estará en el **APOYO PROYECTADO Nº4, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE, de celosía 12C4500, cruceta RC2/20 en cabeza, armado derivación subterránea con seccionadores unipolares, paso aéreo subterráneo (PAS), cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral, forrado de avifauna en cadenas de amarre, forrado PAS y antiescalo de chapa,** ubicado en el Polígono 8, Parcela 84, termino municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

El punto final sera una celda de línea libre del **CT HERAS MONTEALEGRE Nº 704761263**, ubicado en Calle Pintor Pedro Orrente 4, en el término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

El tendido se realizará con conductor HEPRZ1 3x(1x240) mm² Al, bajo tubo por canalización subterránea.

Las instalaciones discurrirán por:

- Polígono 8, Parcela 84
- Calle Pintor Pedro Orrente

La longitud de canalización es de 64 metros. La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será 77 metros, correspondientes a la longitud de la canalización mas 10 m de bajada del apoyo, mas 3 m de entrada al CT.

En total, se efectuarán aproximadamente 64 m de nueva canalización y 77 m. de tendido de línea.

1.2.3 DESPLAZAMIENTO DEL OCR EXISTENTE

Desplazamiento del OCR-AB11016 existente que se encuentra en el Apoyo N° 29705 a desmontar.

Se ubicara en el **APOYO EXISTENTE N° 29706 de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE, de celosia, con cruceta recta y cadenas amarre, al que habra que colocar nuevas cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral, forrado avifauna en cadenas de amarre y antiescalo obra civil.**

NOMBRE	MUNICIPIO	APOYO
OCR- AB11016	MONTEALEGRE DEL CASTILLO	APOYO EXISTENTE N°29706 (Nueva Ubicación)

1.2.4 DESMONTAJE LAMT

Desmontaje de los apoyos existentes **n° 6397, 6398, 29704, 29705, 6400, 6401 de la de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE. En total se demontan 6 apoyos metálicos de presilla y celosia.**

Desmontaje de aproximadamente **429 metros de conductor existente, de los cuales 384 m son de LA-30 y 45 m de LA-56,** de la **L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE.**

1.2.5 DESMONTAJE Y DESENERGIZACIÓN LSMT

La longitud de la línea subterránea a desenergizar es de aproximadamente **7 metros de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE,** de conductor DHV 12/20KV 1X50 AL CIRC.NC H-16 R SE bajo canalización enterrada, que va del apoyo existente a desmontar AP 6401 al CT.

La longitud de la línea subterránea a desmontar es de aproximadamente 3 metros de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE de conductor 12/20KV 1X50 AL CIRC.NC H-16 R SE, del interior del CT.

El presente Proyecto trata de definir las distintas características técnicas que componen la línea de media tensión, y en su redacción se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a las instalaciones de M.T. contenidas en la reglamentación vigente.

El presente proyecto sirve de base para solicitar al Órgano Sustantivo la Autorización administrativa y Aprobación del Proyecto de Ejecución y si fuera necesaria la Declaración de Utilidad Pública.

1.3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- Proyectos Tipo M.T. 2.21.66 “Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión S/C 100-AL1/17-ST1A”
- Proyecto Tipo M.T. 2.21.60 “Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión S/C 47-AL1/8ST1A” (Edición 06 Fecha: Mayo, 2019)
- Proyecto Tipo MT 2.31.01 “Línea Subterránea de AT hasta 30 kV” (Edición 10 Fecha: Mayo, 2019)
- MT 2.03.20 “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión” (Edición 11 - Febrero 2019).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, y publicado en el B.O.E. de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Manuales Técnicos MT y Normas NI.

Serán también de aplicación:

LEGISLACIÓN NACIONAL

- **LEY 24/2013 de 26 de Diciembre**, de regulación de Sector Eléctrico (BOE 27/12/13)
- **Real Decreto 1047/2013, de 27 diciembre**, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica .
- **REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de energía eléctrica (BOE de 27/12/00)
- **REAL DECRETO 222/2008, de 15 de febrero**, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE 18/03/08)
- **REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19/03/08). **Corrección de errores.** (BOE 17/05/08). **Corrección de errores.** (BOE 19/07/08).
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13/09/08).
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental.

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de Riesgos Laborales (BOE 269/11/95) y posteriores modificaciones.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 256/10/97) y posteriores modificaciones.
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 148/06/01).

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- **Ley 2/2020, de 7 de febrero**, de Evaluación Ambiental de Castilla la Mancha.
- **Decreto 5/1999, de 2 de febrero**, por el que se establecen las medidas a adoptar para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOCM 12/02/1999).
- **Decreto 80/2007, de 19 de junio**, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección (DOCM 22/06/2007).
- **Decreto 34/2017, de 2 de mayo**, por el que se modifica el Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección.
- **Orden de 13 de marzo de 2002** de contenido mínimo de proyectos de industrias y de instalaciones industriales (DOCM 29/03/2002)
- **Ley 9/2003, de 20 de marzo**, de Vías Pecuarias de Castilla la Mancha (DOCM 12/03/2015).

NORMAS UNE de obligado cumplimiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1.4 TRAZADO

1.4.1 - Situación.

Como puede verse en el plano de situación que se adjunta, las instalaciones incluidas en el presente proyecto están ubicadas en el municipio de Montealegre del Castillo, (Albacete).

1.4.2 - Trazado de la instalación.

LINEA AEREA DE MEDIA TENSION

El punto de origen de la línea estará en el **APOYO PROYECTADO Nº6397, (que sustituye al existente), bajo hilos de de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE**, ubicado en el polígono 6 parcela 212, termino municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

La línea transcurrirá por la siguiente relación de polígonos y parcelas:

- Polígono: 6 Parcelas: 212, 345, 344, 9001
- Polígono: 8 Parcelas: 79, 291, 92, 91, 84

El punto final estará en el **APOYO PROYECTADO Nº4, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE**, ubicado en el Polígono 8, Parcela 84, termino municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

TRAMO 1- APOYO PROYECTADO Nº4 – CT HERAS MONTEALEGRE

El punto de origen estará en el **APOYO PROYECTADO Nº4, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE**, ubicado en el Polígono 8, Parcela 84, termino municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

Las instalaciones discurrirán por:

- Polígono 8, Parcela 84
- Calle Pintor Pedro Orrente

El punto final sera una celda de línea libre del **CT HERAS MONTEALEGRE Nº 704761263**, ubicado en Calle Pintor Pedro Orrente 4, en el término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete).

En los planos adjuntos de planta se puede ver el trazado descrito, calles, cruzamientos, origen y final de la línea

1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AEREA DE MEDIA TENSIÓN

1.5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

La línea aérea referida está formada por conductor 100-AL1/17-ST1A para la línea principal y conductor 47-AL1/8-ST1A para la derivación, apoyos metálicos de celosía a instalar y aislamiento formado por cadenas de aisladores de diferentes constitución según la función a desempeñar, seccionadores unipolares, chapas antiescalo y la correspondiente toma de tierra.

La tensión máxima del conductor 100-AL1/17-ST1A 20KV S/C a - 15° C + H será de 1.000 daN para la línea principal aunque para casos particulares se pueden utilizar los tenses reducidos normalizados por Iberdrola de 725 daN y de 450 daN e incluso algún otro debidamente justificado.

La tensión máxima del conductor 47-AL1/8-ST1A a - 15° C + H será de 530 daN.

1.5.2 TENSIÓN DEL SUMINISTRO

La tensión de la línea de media tensión es de 20 kV, entre fases

1.5.3 CARACTERÍSTICAS LINEA AEREA DE MEDIA TENSION:

Las características principales de la línea aérea de media tensión, están indicadas en el siguiente cuadro de datos:

LINEA PRINCIPAL:

LAMT 20KV S/C	ORIGEN	APOYO PROYECTADO Nº6397, (que sustituye al existente), bajo hilos de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE	
	FINAL	APOYO PROYECTADO Nº4, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE	
LONGITUD TRAZADO		358 m.	
TENSIÓN		20 kV	
Nº CIRCUITOS		Uno	
CONDUCTOR		100-AL1/17-ST1A	
APOYOS		ALTURA	12, 14, 16 m.
		CLASE	Celosía y presilla (Existentes) y celosía (Proyectado)
Nº DE APOYOS		5 proyectados	
ALINEACIONES		3	
VANO MEDIO		90 m.	
AISLAMIENTO		Cadenas aisladores de composite.	
TENSIÓN TENDIDO		1000 daN	
ZONA EN LA QUE DISCURRE LA LÍNEA		Zona B	

DERIVACION A CT MONTEPINO

LAMT 20KV S/C	ORIGEN	APOYO PROYECTADO Nº2, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE	
	FINAL	APOYO EXISTENTE Nº6399, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE	
LONGITUD TRAZADO		49 m.	
TENSIÓN		20 kV	
Nº CIRCUITOS		Uno	
CONDUCTOR		LA-56 (47-AL1/8ST1A)	
APOYOS		ALTURA	16 m.
		CLASE	Celosia (Existente) y celosía (Proyectado)
Nº DE APOYOS		2 (1 existente y 1 proyectado)	
ALINEACIONES		1	
VANO MEDIO		49 m.	
AISLAMIENTO		Cadenas aisladores de composite.	
TENSIÓN TENDIDO		530 daN	
ZONA EN LA QUE DISCURRE LA LÍNEA		Zona B	

1.5.4 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea aérea proyectada presenta el siguiente cruzamiento:

Cruzamiento	Apoyos	Organismo
Cruzamiento LAMT EXISTENTE con Ctra. CM-3209, en P.K.45+200	Ap. Proyectado 6397 – Ap. Existente 6402	Delegacion Provincial de Fomento en Albacete
Cruzamiento LAMT EXISTENTE con Linea Telefonica	Ap. Proyectado 6397 – Ap. Existente 6402	Telefonica S.A

1.5.5 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.5.5.1 Conductor

Los conductores que contempla este Proyecto Tipo son de aluminio-acero galvanizado según norma UNE-EN 50182, los cuales están en la norma NI 54.63.01 y cuyas características principales son:

Designación	100-AL1/17ST1A
Sección de aluminio (mm ²)	100
Sección de acero (mm ²)	16,7
Sección total (mm ²)	116,7
Composición	6 + 1
Diámetro aparente del cable (mm)	13,8
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.900
Carga de rotura (daN)	3.433
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	19,1x10 ⁻⁶
Masa aproximada (kg/km)	404
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,2869
Densidad de corriente, A/mm ²	2,795

Designación	47-AL1/8ST1A (LA-56)
Sección de aluminio (mm ²)	46,8
Sección de acero (mm ²)	7,79
Sección total (mm ²)	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro aparente del cable (mm)	9,45
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.900
Carga de rotura (daN)	1.629
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	19,1x10 ⁻⁶
Masa aproximada (kg/km)	188,8
Resistencia eléctrica a 20° C (Ω/km)	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	0,361

1.5.5.2 Aislamiento

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

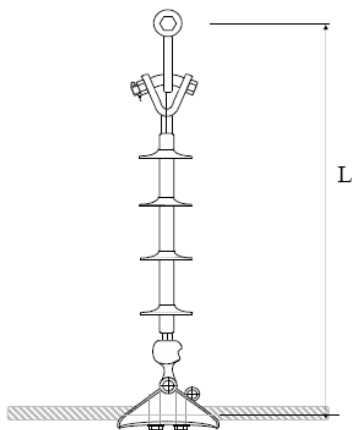
Se empleará aislamiento de composite según norma Iberdrola NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Aislador tipo U 70 YB 20

- Material..... Composite
- Carga de rotura.....7.000 daN
- Línea de fuga..... 480 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto...70 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 165 Kv

1.5.5.3 Formación de cadenas

De acuerdo con el MT 2.23.15 en las figuras se indican la formación de cadenas línea principal.



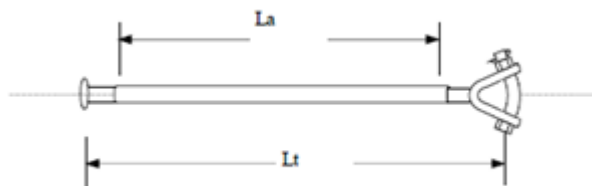
Suspensión normal	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-2
L en mm	490
Suspensión reforzada	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-3
1	Varillas de protección VPP-110
L en mm	494

Aisladores avifauna para cadenas de amarre

Las diferencias a la hora de interpretar tanto el Real Decreto 1432/2008 como los Decretos Autonómicos, han generado diversas opiniones a la hora de aplicar sus articulados y como consecuencia de ello algunas administraciones no aprueban ciertas soluciones, como es el caso de la alargadera avifauna.

Como recurso a este inconveniente se recoge un modelo de aislador avifauna, según NI 48.08.01, que responde a la distancia exigida en el anexo del Real Decreto 1432/2008, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m cumpliendo así con el Real Decreto mencionado.

Su diseño se encuentra representado en la siguiente figura y referenciados en la siguiente tabla:



Bastones Largos Sin Espiral

Designación	Lt mm	La Mm	Línea de fuga mm	Tensión U nominal (kV)	Código
U70YB20 AC	870±10	≥720	720	20	4803018
U70YB30 AC			720	30	4803023
U70YB45 AC			1040	45	4803027
U70YB66 AC			1450	66	4803032
U70YB20P AC			740	20	4803208
U70YB30P AC			1120	30	4803213
U70YB45P AC			1610	45	4803217
U70YB66P AC			2250	66	4803222
U70YB20 AL	1170±10	≥1020	1020	20	4803019
U70YB30 AL			1020	30	4803024
U70YB45 AL			1040	45	4803028
U70YB66 AL			1450	66	4803033
U70YB20P AL			1020	20	4803209
U70YB30P AL			1120	30	4803214
U70YB45P AL			1610	45	4803218
U70YB66P AL			2250	66	4803223

En el caso concreto de este proyecto se utilizarán Bastones Largos Sin Espiral U70YB20P AL

1.5.5.4 Apoyos

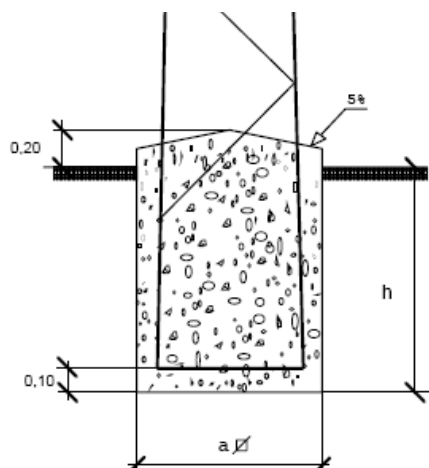
Los apoyos proyectados serán de celosía metálica, galvanizados en caliente, formados por angulares de lados iguales y sección cuadrada de acuerdo con la NI 52.10.01 y recomendación de UNE 207 017.

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

1.5.5.5 Cimentación

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

CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍAS



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³	Vol. horm. m ³
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C3000- 12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000- 14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000- 16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000- 18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C3000- 20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000- 22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³	Vol. horm. m ³
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

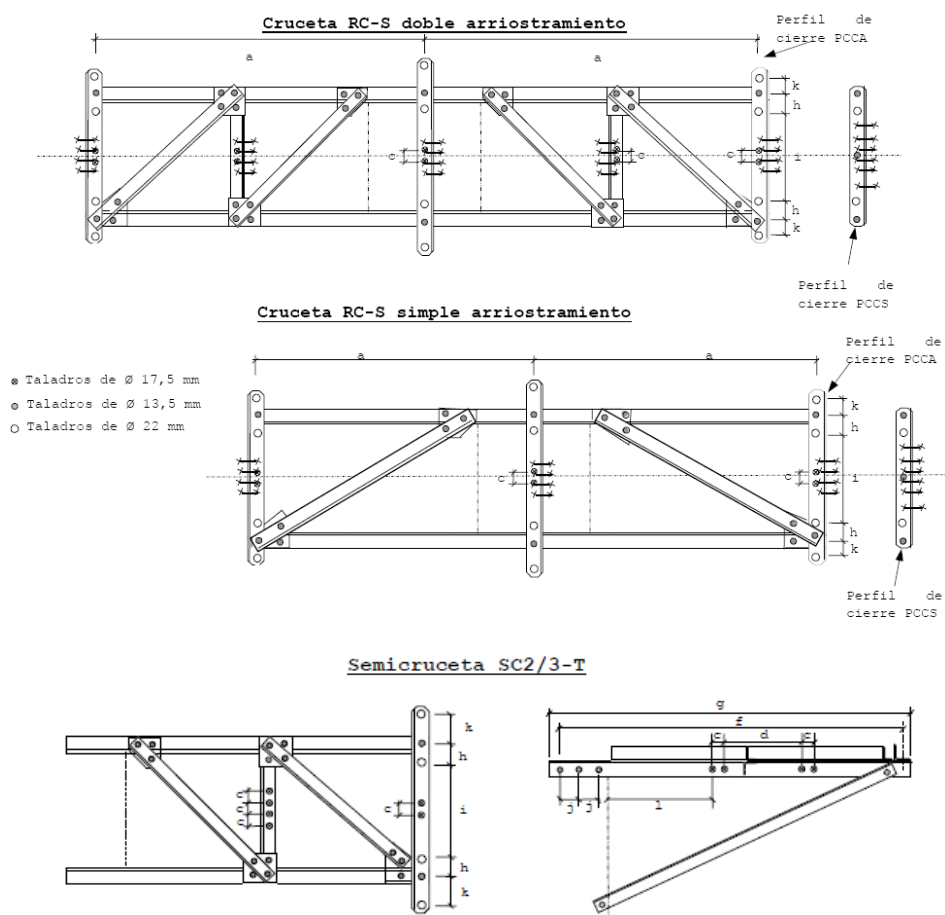
1.5.5.6 Crucetas

Cruceta recta RC

En algunos apoyos de celosía proyectados, se emplearán crucetas y semicrucetas rectas, según NI 52.31.02.

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

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



Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231211
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	5231214
RC2-10-S	650	1.000	36,58	982.486	5231216
RC2-12,5-S	650	1.250	59,49	982.489	5231218
RC2-15-S	650	1.500	82,79	982.487	5231220
RC2-17,5-S	650	1.750	104,55	982.490	5231222
RC2-20-S	650	2.000	125,24	982.488	5231224
SC1-10-S	450	1.000	15,86	982.491	5231245
SC1-12,5-S	450	1.250	22,69	982.494	5231246
SC1-15-S	450	1.500	26,66	982.492	5231247
SC1-17,5-S	450	1.750	38,49	982.495	5231248
SC1-20-S	450	2.000	48,06	982.493	5231249
SC2-10-S	650	1.000	18,15	982.496	5231250
SC2-12,5-S	650	1.250	29,75	982.499	5231251
SC2-15-S	650	1.500	41,30	982.497	5231252
SC2-17,5-S	650	1.750	52,08	982.500	5231253
SC2-20-S	650	2.000	62,37	982.498	5231254
PCCA	=	=	5,48	de 982.481 a 982.500	5231906
PCCS	=	=	4,21	de 982.481 a 982.500	5231907
RC2-15-T	450	1.500	89	961.016 961.025	5231205
RC2-20-T	450	2.000	124	961.017 961.026	5231207
RC3-15-T	800	1.500	97	961.018 961.028	5231209
RC3-20-T	800	2.000	129	961.019 961.029	5231211
SC2-15-T	450	1.500	41	961.020 961.030	5231235
SC2-20-T	450	2.000	60	961.021 961.031	5231236
SC3-15-T	800	1.500	47	961.022 961.032	5231238
SC3-20-T	800	2.000	63	961.023 961.033	5231239

- RC: cruceta recta para apoyos de celosía.
- SC: semicruceta recta para apoyos de celosía.
- 1, 2 o 3: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta “S”; y 650 daN (2) y 800 daN (3) para el tipo de cruceta “T”.
- 10/.../20: corresponde a la longitud de la cota “a” expresada en dm.
- S: Indicativo de ser una cruceta sin tirante.
- T: Indicativo de ser una cruceta con tirante.

1.5.5.7 Puesta a Tierra de los Apoyos

Para el diseño de la puesta a tierra de los apoyos proyectados, se deberá cumplir lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del RLAT, sirviéndonos para ello, del manual técnico de Iberdrola MT 2.23.35 “Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV”.

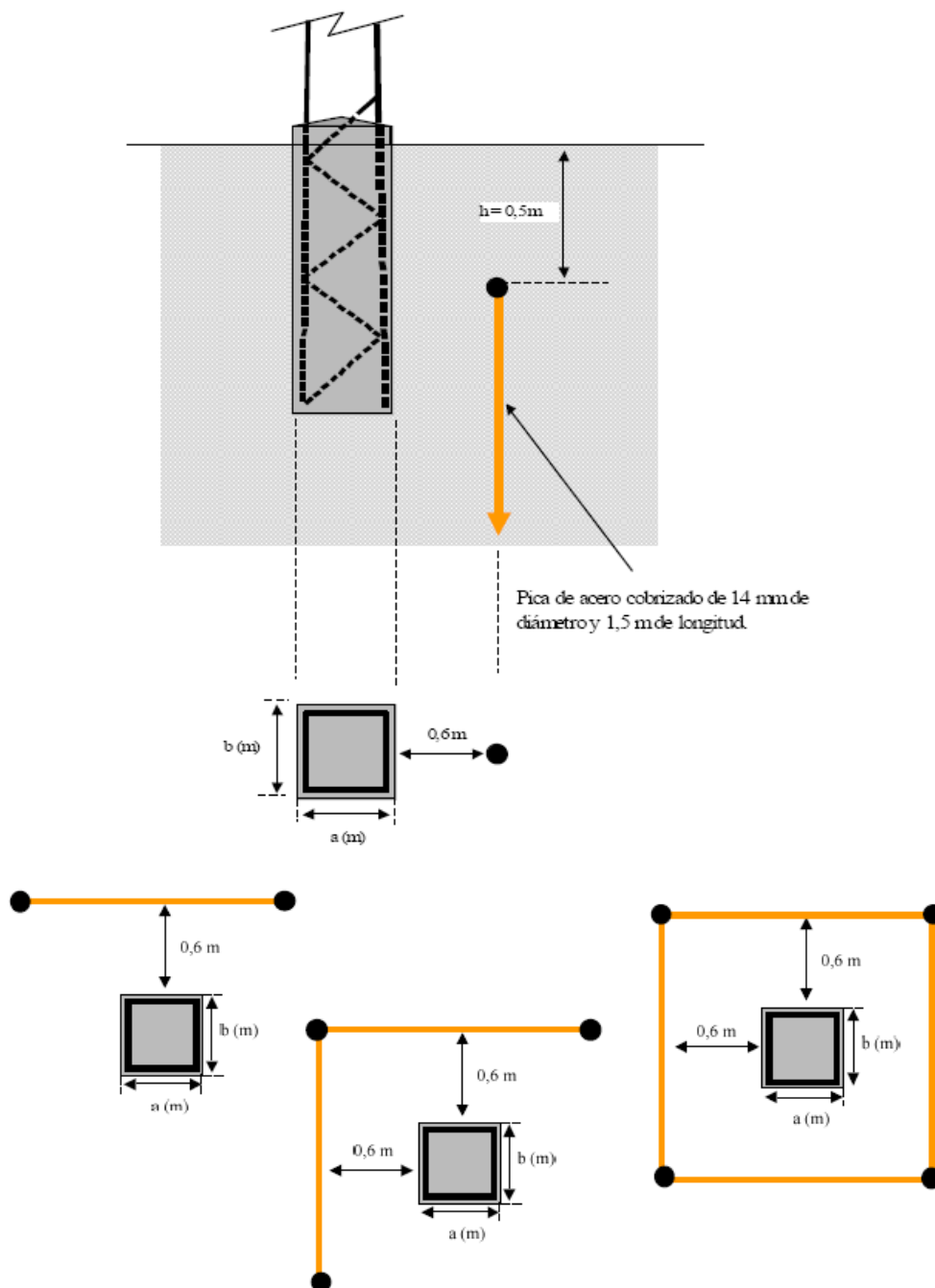


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

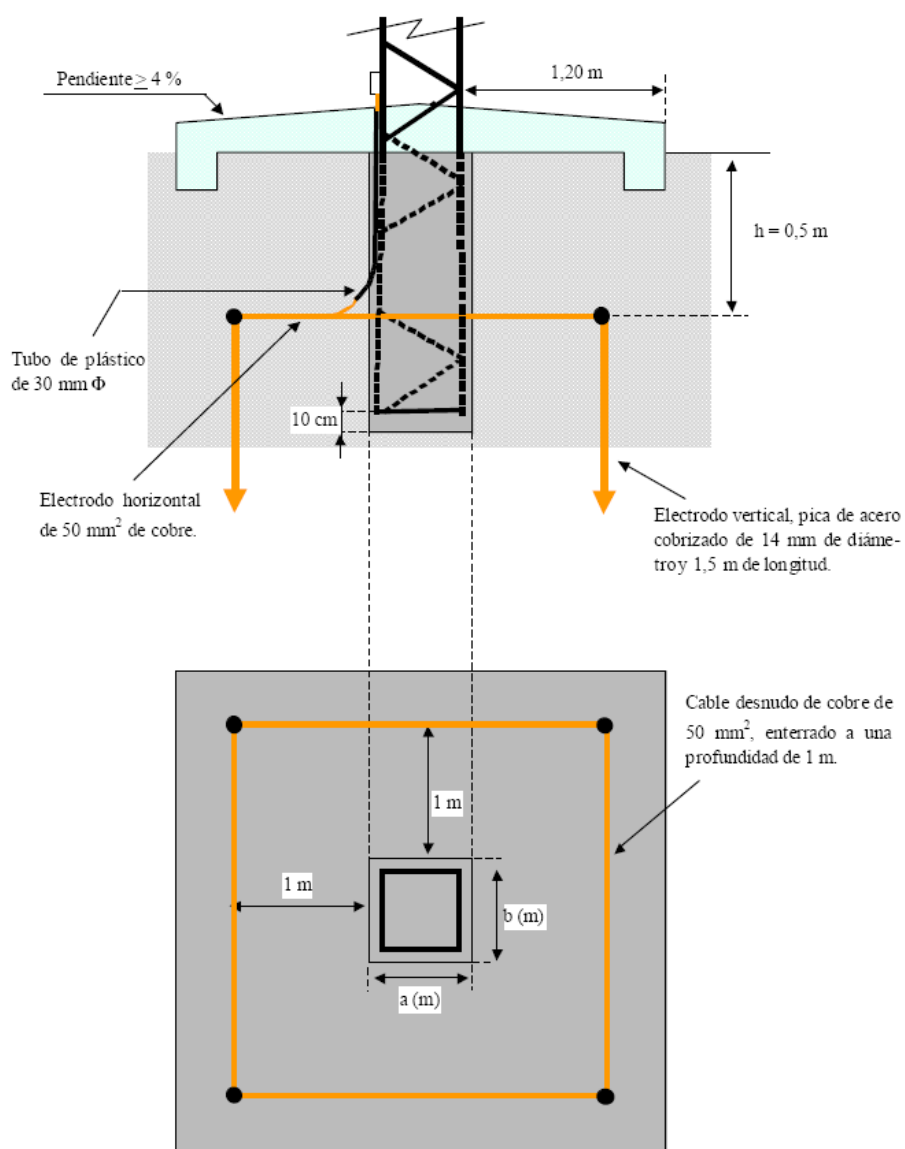


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado.

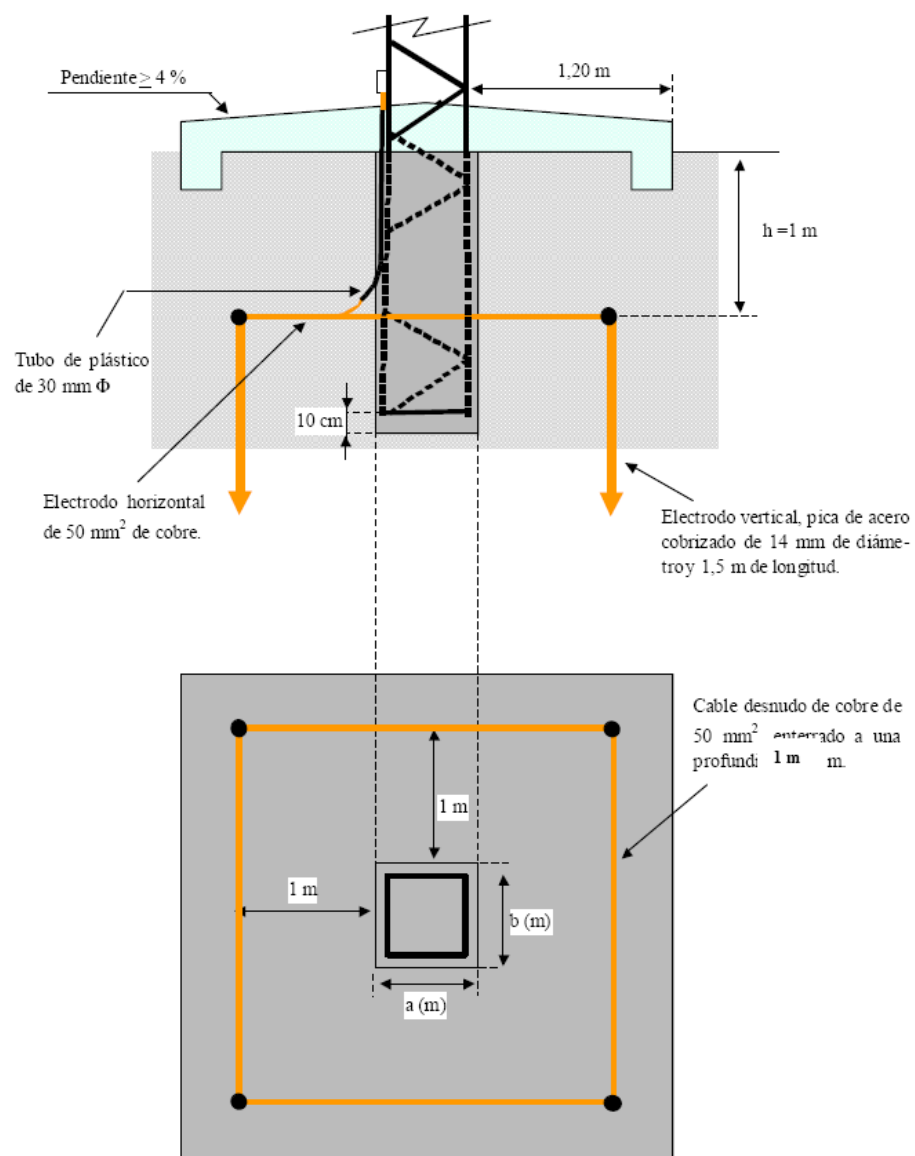


Figura 4. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados sin calzado.

A continuación se realiza la clasificación de los apoyos en cuanto a su puesta a tierra:

Apoyos no frecuentados:

Todos los apoyos proyectados a excepción de los apoyos proyectados nº 1, 2, 4 se consideran no frecuentados, ya que están situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Para estos apoyos, se utilizará, como sistema de puesta a tierra, **dos picas de acero de 1,5 m y 14 mm de diámetro**, para obtener una resistencia de cómo máximo de 230 Ω . Si no fuese posible alcanzar dicho valor, mediante estas dos picas, se empleará un anillo de cuatro picas.

Con un electrodo con 2 picas se tiene una $K_r = 0,244 \left(\frac{\Omega}{\Omega \cdot m} \right)$

La intensidad máxima de corriente de defecto a tierra para la subestación eléctrica es de 1500 A y tiempo de disparo en 0,6 sg, con lo que la reactancia equivalente según formula de aplicación es de 8,47 Ω . Se considera una resistividad del terreno de 400 Ωm .

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,244 \cdot 400 = 97,6 \Omega$$

Aplicando las fórmulas del manual técnico, respecto al diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT, se tiene que la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo es:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 20.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{8,47^2 + 97,6^2}} = 129,65 A$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra (1500 A), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{1500} = 0,27 < 1 s$$

Para un valor de la intensidad de defecto de 129,65 A, el tiempo de actuación de la protección será:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{129,65} = 3,09 s$$

En nuestro caso, con la característica proporcionada de las protecciones, se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT, que:

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 segundo (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- El electrodo utilizado con valor de resistencia de puesta a tierra de 230 Ω (97,6 Ω), es válido ya que dicho valor de resistencia de puesta a tierra es lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Apoyos frecuentados:

Los apoyos proyectados nº 1, 2, 4 se consideran frecuentados al disponer de aparato de maniobra, deberá cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados, según el apartado 7.1 de la ITC-LAT 07.

A continuación se detallan los cálculos de puesta a tierra para el apoyo proyectado, según el MT 2.23.35 "Diseño de Puestas a Tierra en Apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV". Posteriormente, se incluye una tabla con los resultados obtenidos para el resto de apoyos, dependiendo del electrodo tipo elegido para cada uno de ellos.

A este apoyo por las dimensiones de las cimentaciones le corresponde el electrodo tipo **CPT-LA-32/0,5**, cuyo coeficiente de puesta a tierra es $K_r = 0,113 \Omega/\Omega m$, por lo tanto la resistencia de tierra será:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,113 \cdot 400 = 45,2 \Omega$$

Intensidad de la corriente de puesta a tierra:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 20.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{8,47^2 + 45,2^2}} = 276,20 A$$

Tensión de contacto admisible en la instalación, teniendo en cuenta que para el electrodo escogido $K_c = 0,035 V / A \cdot \Omega \cdot m$:

$$U_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,035 \cdot 400 \cdot 276,20 = 3.866,85 V$$

Y la tensión de contacto aplicada:

$$U_{ca} = \frac{U_c}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = \frac{3.866,85}{1 + \frac{2000 + 3 \cdot 400}{2 \cdot 1000}} = 1.487,25 V$$

Para la tensión de contacto aplicada calculada, el tiempo de actuación de la protección debería ser inferior a 0,02 segundos, según la figura 1 del punto 7.3.4.1 de la ITC-LAT 07, donde también se indica que salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Tiempo de actuación de la protección:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{276,20} = 1,45 s$$

Como $t > 0,1 s$, no se cumple con el requisito reglamentario.

- Se realizará una **acera perimetral de hormigón** a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un **mallazo electrosoldado** con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.
- Se realizará en algunos apoyos **Antiescalo obra civil**

Con la medida adoptada, se deben determinar las tensiones paso máximas.

En el caso de que los dos pies estén en el terreno, para el electrodo utilizado

$$K_{p1} = 0,023 \text{ V} / \text{A} \cdot \Omega \cdot \text{m}$$

$$U_{p1.máx} = K_p \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,023 \cdot 400 \cdot 276,20 = 2.541,04 \text{ V}$$

Tensión de paso aplicada a la persona:

$$U_{pa1} = \frac{U_{p1.máx}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{Z_b}} = \frac{2.541,04}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 400}{1000}} = 343,38 \text{ V}$$

En el caso de que un pie esté en la acera y el otro en el terreno, para el electrodo utilizado $K_{p2} = 0,065 \text{ V} / \text{A} \cdot \Omega \cdot \text{m}$

$$U_{p2.máx} = K_p \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,065 \cdot 400 \cdot 276,20 = 7.181,20 \text{ V}$$

Tensión de paso aplicada a la persona:

$$U_{pa2} = \frac{U_{p2.máx}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_s}{Z_b}} = \frac{7.181,20}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 400 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 472,45 \text{ V}$$

Según el RCE, para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos con $K = 78,5$ y $n = 0,18$ el valor de la tensión de paso aplicada no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} = 10 \cdot \frac{78,5}{1,45^{0,18}} = 734 \text{ V}$$

Como $U_{pa1} = 343,48 \text{ V} < 734 \text{ V}$ y $U_{pa2} = 472,45 \text{ V} < 734 \text{ V}$ el electrodo considerado CPT-LA-32/0,5, cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 45,2 \Omega$, valor inferior al exigido de 50Ω en el apartado 5.3.4.3 punto 2 del MT 2.23.35.

1.5.5.8 Señalización de los apoyos

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

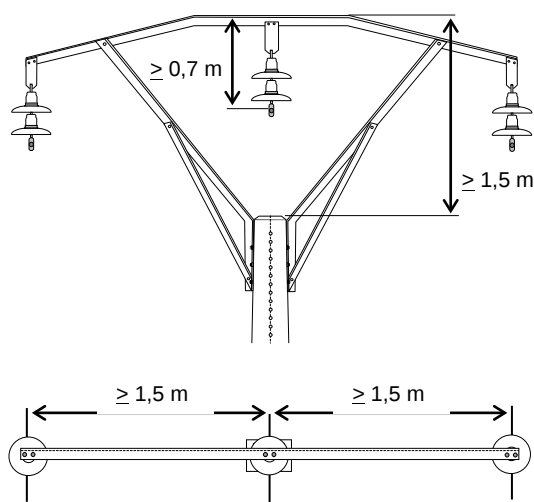
1.5.5.9 Numeración de apoyos

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

1.5.6 PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

1. Crucetas.-

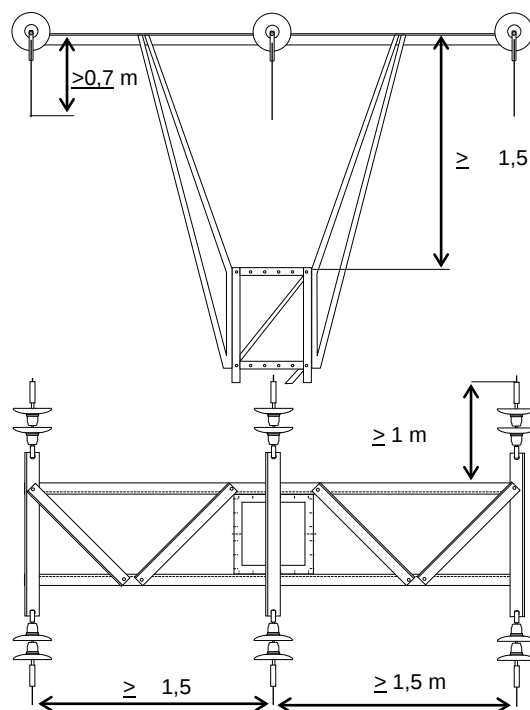
La cruceta adoptada, para apoyos de alineación, es la cruceta bóveda, la cual presenta una baja peligrosidad a efectos de la avifauna. La cruceta presenta por su diseño, respecto a las tradicionales del mismo tipo, las ventajas siguientes:



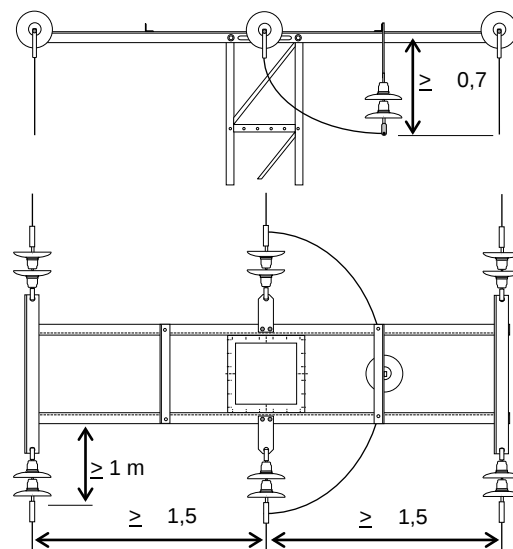
- La luz de la bóveda es válida para permitir instalar en la fase central una alargadera de suficiente longitud para que con el aislamiento previsto los conductores queden a más de 600 mm de la parte superior de la misma, sin que para ello sea necesario instalar aislamiento suplementario que podría afectar a la coordinación de aislamiento del conjunto de la línea, por otra parte a las barras laterales (jabalcones) se les ha dado suficiente separación para permitir un ángulo de oscilación de cadenas no inferior a 74°.

- La inclinación de las barras laterales de la cruceta es reducida para minimizar la peligrosidad que puede producirse por impacto de aves, dado que la proyección de los conductores sobre el plano vertical es muy pequeña.

- Los puntos de fijación de las cadenas de aisladores en las fases laterales se realizarán a través de cartelas, que al igual a lo indicado para la fase central, permiten mantener a los conductores a distancias superiores a 600 mm de la parte superior y laterales de la cruceta.



- Las crucetas para apoyos de ángulo y anclaje, serán tipo recto o tipo bóveda. La fijación de los conductores a la cruceta, se realizará a través de cartelas que mantiene una distancia de los mismos, a las barras horizontales y laterales de 1000 mm como mínimo.
- Las crucetas para apoyos de fin de línea, serán rectas y al igual que en el caso anterior las cartelas con el aislamiento de las líneas permiten mantener a los conductores distancias de 1000 mm.



La configuración adoptada en las crucetas rectas, para el caso de ser utilizadas en apoyos de alineación, ángulo o anclaje, permite que el paso de la fase central sea realizado a cota inferior a la propia cruceta y por supuesto manteniendo la distancia de 600 mm.

2. Distancias entre Conductores.-

Las distancias entre conductores adoptadas es como mínimo de 1500 mm. El proyectista tendrá presente que en apoyos de ángulo estas distancias se reducen en función del mismo, por ello en estos casos deberán emplearse siempre crucetas de 2000 mm de separación entre conductores.

En caso de que aún empleando crucetas de 2000 mm las distancias entre conductores sea inferior a los 1500 mm indicados, el proyectista deberá emplear armados en triángulo de altura suficiente para superar esta distancia.

Si fuera necesario incrementar las medidas descritas para protección de la avifauna establecidas por el RD 5/1999 de 2/02/99 se podrían utilizar los siguientes medios:

3. Medidas de Prevención contra la Electrocución: Forrado aislante de puentes.-

Si por exigencias medioambientales son exigidos los elementos antielectrocucion para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, deberán de cumplir con la NI 52.59.03.

En apoyos con cadenas de amarre se forrarán todos los puentes y las grapas de amarre.

En apoyos con cadenas de suspensión se forrarán los tres conductores que forman el circuito de media tensión 1,5 m a cada lado de la grapa de suspensión y la propia grapa.

También se forrarán:

1. Cada uno de los puentes que van desde la grapa de la cadena de amarre, al terminal de entrada a los cortacircuitos CC/XS.
2. Cada una de los puentes que van desde el terminal de los cortacircuitos CC/XS, a los pararrayos autovalvulares.
3. Cada uno de los puentes que van desde los pararrayos autovalvulares a los terminales de los cables aislamiento seco.

Las cubiertas para el forrado de puentes vienen definidas en la Tabla 1, en donde se indica las características esenciales, designaciones y códigos de las cubiertas para forrado de puentes y conductores.

Tabla 1

Cubiertas para el forrado de puentes y conductores normalizadas

Designación	Para conductor	Tensión de aislamiento kV	Rigidez dieléctrica kV/mm	Código
CUP-12	LA-56 o menor	≥24	≥ 14	5259201
CUP-16	LA-78, LA-110 y 100AL1/ST1A			5259203
CUP-18	LA-180			5259204
CUP-12-F	LA-56 o menor			5259211
CUP-16-F	LA-78, LA-110 y 100AL1/ST1A			5259213
CUP-18-F	LA-180			5259214



- Aislamiento de las grapas de las cadenas de amarre.

Se aislarán las grapas de las cadenas de amarre mediante forros especialmente diseñados. En la tabla 2 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para grapas de amarre. Su diseño aproximado corresponde a las imágenes que se adjuntan.

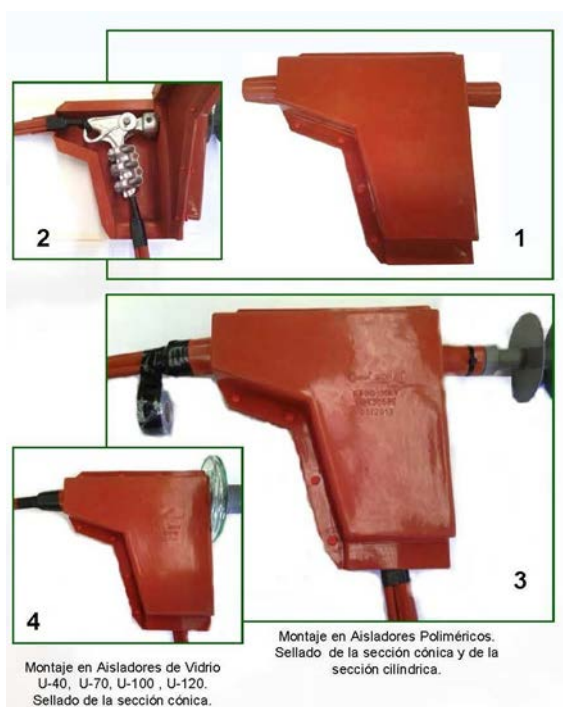
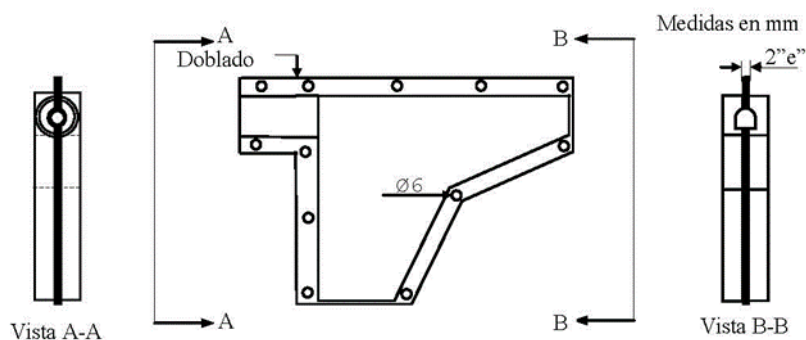
Tabla 2

Forros para cadenas normalizados.

DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOGR-1	>20 KV	>20 KV	5259221
FOGR-2			5259222
FOGR-3			5259223

Ejemplo de denominación:

Forro para grapa FOGR-1, NI 52.59.03



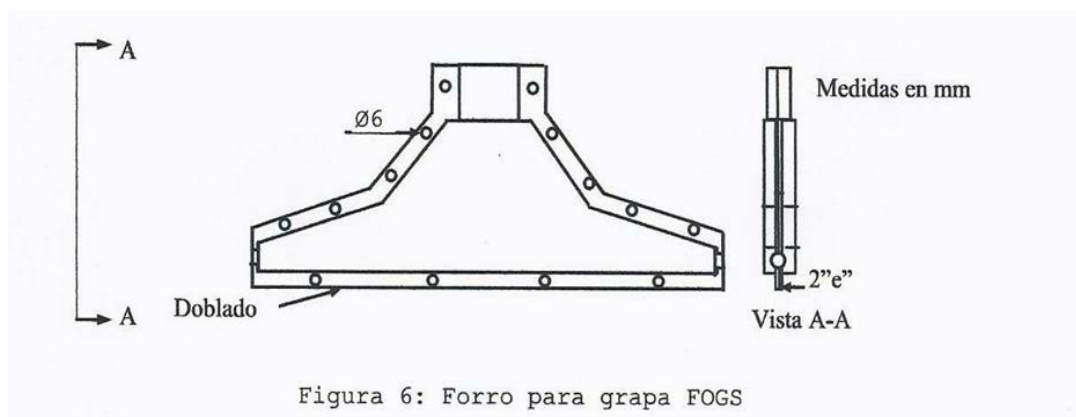
- Aislamiento de las grapas de las cadenas de suspensión.

Se aislará la grapa central de las cadenas de suspensión en los apoyos de alineación mediante forros especialmente diseñados. En la tabla 3 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para grapas de suspensión. Su diseño aproximado corresponde a las imágenes que se adjuntan.

Tabla 3

Forros para cadenas de suspensión normalizadas.

DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOGS-1	>20 KV	>20 KV	5259321
FOGS-2			5259322
FOGS-3			5259323



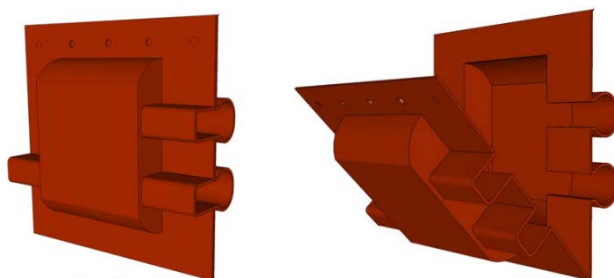
- Forros para conectores por cuña a presión.

En la tabla 4 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para conectores por cuña a presión.

Tabla 4

Forros para conectores por cuña a presión normalizados

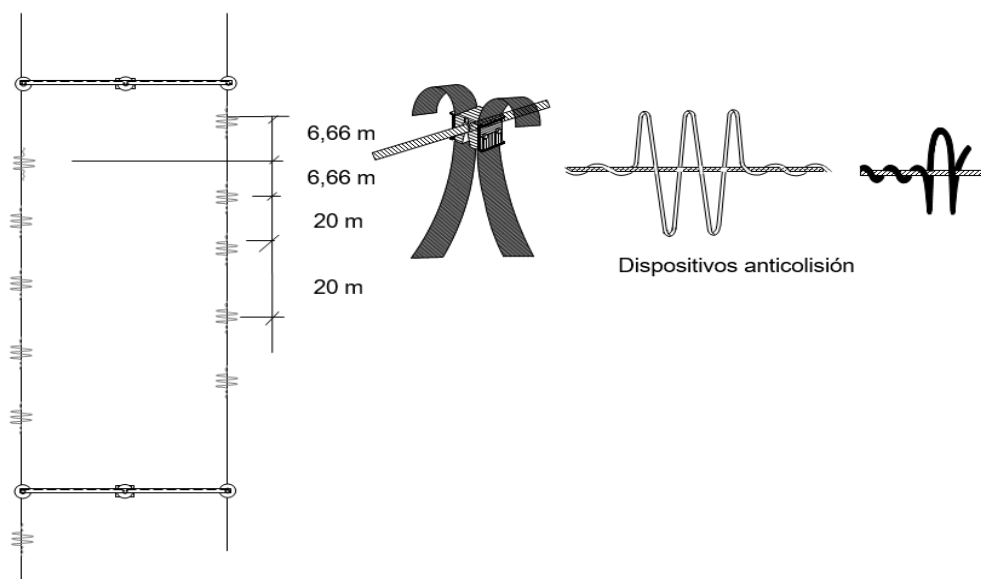
DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOCP	>20 KV	>1,2 KV	5259240



4. Señalización de Conductores.-

En zonas en las que se prevean paso de aves como cursos fluviales, zonas pantanosas, etc., y siempre por exigencia medioambiental, se instalarán dispositivos anticollisión cada 10 metros de línea, uno por conductor, según NI 29.00.02 o NI 29.00.03.

Los elementos a instalar, según los casos, y su disposición, son los que se indican a continuación.



1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA SUBTERANEA DE MEDIA TENSIÓN

1.6.1 LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION S/C:

TRAMO 1- APOYO PROYECTADO Nº4 – CT HERAS MONTEALEGRE

ORIGEN	APOYO PROYECTADO Nº4, de la L23 MONTEALEGRE DE LA STR BONETE.
FINAL	CT HERAS MONTEALEGRE Nº 704761263
LONGITUD DE CANALIZACION	64 metros
LONGITUD DE TENDIDO	77 metros
CIRCUITOS	Simple circuito
TIPO DE CONDUCTOR	HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) mm2 Al
C.I.A. SUMINISTRADORA:	I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL:	20 kV.
SECCIÓN CONDUCTOR:	240 mm ² .
SECCIÓN PANTALLA:	16 mm ² .
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
TIPO INSTALACIÓN:	Bajo canalización entubada

1.6.2 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea proyectada presenta los siguientes cruzamientos y paralelismos:

Cruzamientos/Paralelismos	Organismo
-	-

1.6.2.1 Características de los Cruzamientos .

Se cumplirán las siguientes especificaciones

Con calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cables de telecomunicación. Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas. En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 3a.

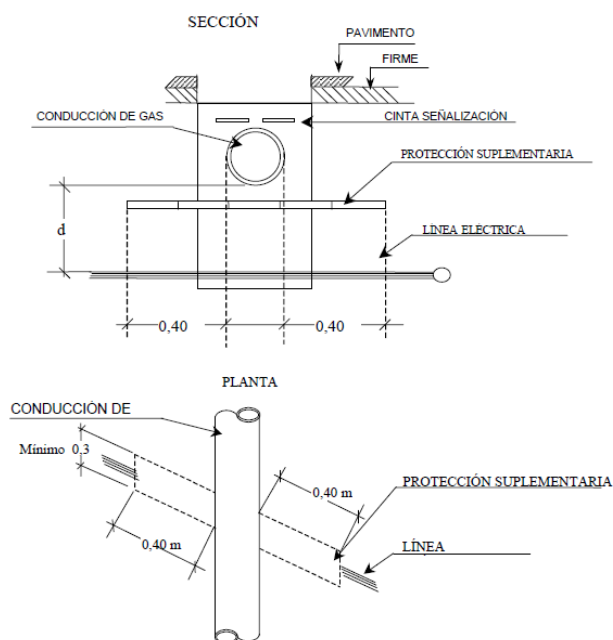
Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

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

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

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, de acuerdo con la figura adjunta.



Todas las cotas están expresadas en m.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede 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 o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

1.6.2.2 Características de los Paralelismos.

Se cumplirán las siguientes especificaciones

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía. Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, 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 eléctricos de alta tensión.

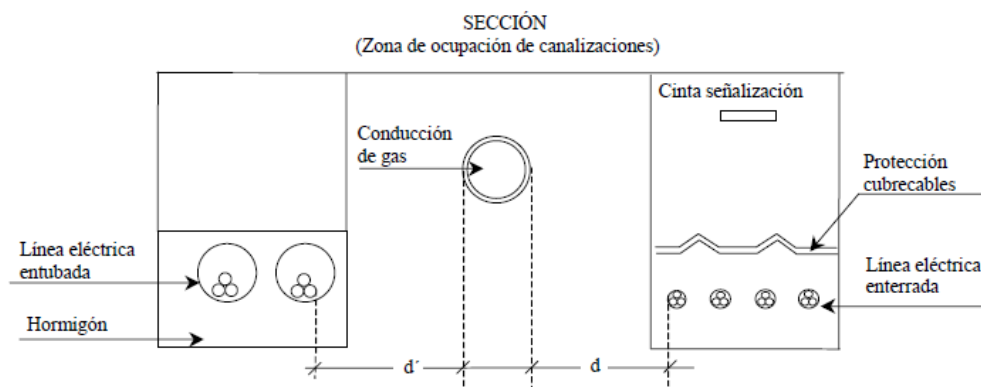
Canalizaciones de gas. En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 3b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la tabla 3b.

Cuando el operador en ambos servicios sea Iberdrola y tanto para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a Iberdrola, las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT se indican en el MT 5.01.01 "Proyecto tipo de redes y acometidas con presión máxima de operación hasta 5 bar",



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01

Arquetas

Se instalarán arquetas independientes de la canalización eléctrica, tal y como se muestra en el diagrama del punto anterior para registro de los cables de comunicaciones, instalándose con los siguientes criterios, según MT 2.33.14:

- En zona urbana se colocarán arquetas de paso, para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, como un máximo de una arqueta cada 100 metros en tramos rectos.
- En cambios de dirección de la canalización, se colocarán arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada.

- En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio, se instalarán al menos, arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, si bien es aconsejable utilizar arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.
- En caso de utilización de arquetas registrables prefabricadas se montarán e instalarán conforme al procedimiento del fabricante.
- Las arquetas necesarias para el tendido de fibra óptica no coincidirán con las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos. El multitubo para telecomunicaciones se desviará de las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos, con objeto de que este no sea dañado durante el tendido de los cables eléctricos. En caso de que no pueda desviarse de las calas de tiro, se dará continuidad al multitubo en las calas de tiro.

En tramos de canalización que discurren por parques y jardines o zonas afectadas por obras de terceros, las arquetas se realizarán recrecidas al menos, 10 centímetros sobre el nivel del suelo, dejando la cara exterior de la arqueta enfoscada.

En aquellos puntos donde esté previsto instalar una caja de empalme se realizará una arqueta para marco y tapa MMC/TMC. Habitualmente los puntos de instalación de las mencionadas arquetas son transiciones aéreo- subterráneo, conexión con otras redes, acometida a galerías de servicio, cruces de carreteras, etc.

Las arquetas construidas “in situ” se dejarán enfoscadas tanto por la parte interior, como por la parte exterior de la arqueta.

Si la profundidad de la arqueta supera 1,5 metros se instalarán patés para el acceso de personal, instalándose arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.

Marcos y tapas

Las tapas y marcos a utilizar se encuentran especificados en la NI 50.20.02 “Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas”.

Su utilización, definida en la NI de referencia, es la siguiente:

En aceras y zonas peatonales se utilizarán conjunto marco M2 con tapa T2 y/o marco M2C con tapa T2C, si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm, o AT: Arqueta rectangular de 66x206 cm con altura max. de 100 cm, para colocación de tres marcos fundición M2 y tres tapas T2 y un marco MMC y una tapa TMC, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm para la colocación de 1 marco fundición MMC. En zonas ajardinadas, zonas de aparcamiento de vehículos, en calles y carreteras de tránsito general se utilizarán conjunto marco M3 con tapa T3 si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm, y marco MMC y tapa TMC, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm. No será admisible modificación mecánica en los marcos.

1.6.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

1.6.3.1 Conductores.

Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la Norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06

Las características del conductor están recogidas dentro de la NI 56.43.01 y serán las siguientes:

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

Características eléctricas de los conductores

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

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

Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

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

1.6.3.2 Empalmes.

Las características de los empalmes y terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02, y 56.80.03.

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

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

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

1.6.3.3 Canalizaciones.

Canalización entubada:

La línea proyectada discurre por canalización entubada de 2 tubos de 160 mm, tal y como queda reflejado en planos adjuntos.

Estará constituida por tubos de plástico, dispuestos sobre hormigón o lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

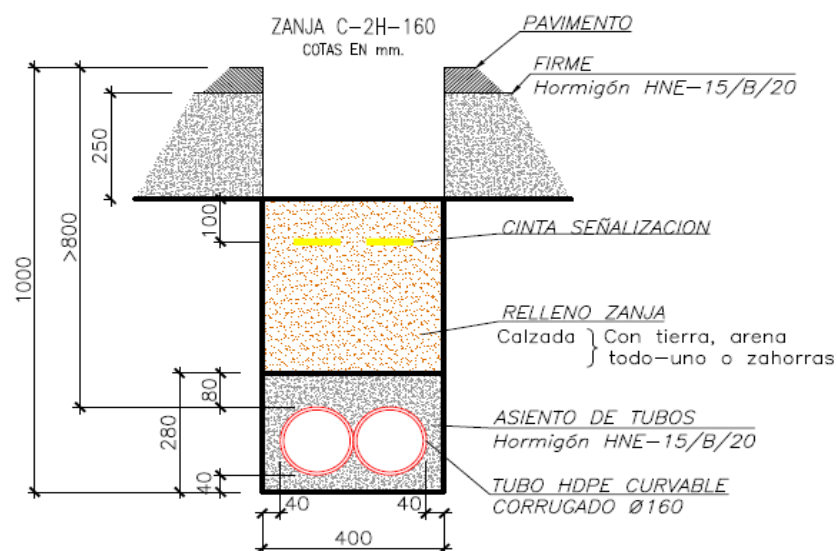
La canalización incluye en todos los casos la colocación de la cinta de señalización, y en aquellos sitios en donde se requiera la colocación de placa de protección mecánica material NI 52.95.01 placa/s cubre cables. Así mismo quedarán incluidas cuantas uniones de tubos se requieran así como los elementos necesarios para la sujeción de los tubos donde sea necesario.

La disposición de tubos se realizará de la siguiente manera:

EN CALZADA:

El asiento se hará con hormigón no estructural HNE-15/B/20 y el relleno de zanjas, con tierras procedentes de excavación (en aquellos lugares donde esté autorizado), préstamo, arena, zahorras, todo-uno o similar, áridos reciclados u hormigón no estructural HNE- 15/B/20, de resistencia a compresión 15 N/mm², consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm (en adelante HNE-15/B/20).

CANALIZACIÓN ENTUBADA 2 TUBOS DISPOSICIÓN HORIZONTAL CALZADA



1.6.3.4 Puestas a tierra.

Puesta a tierra de cubiertas metálicas.

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

1.6.3.5 Paso de línea aérea a subterránea.

Tendrá lugar en el apoyo proyectado Nº 4. En la unión del cable subterráneo con la línea aérea, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debajo de la línea aérea se instalará un juego de seccionadores unipolares de intemperie de las características necesarias, de acuerdo con la tensión de la línea y la nominal del cable.
- A continuación de los seccionadores, se colocarán los terminales de exterior que corresponda a cada tipo de cable.
- El cable subterráneo, en la subida a la red aérea, irá protegido con un tubo de acero galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m. En el tubo se alojarán las tres fases y su diámetro interior será 1,5 veces el de la terna de cables, con un mínimo de 15 cm.
- En el caso de que la línea disponga de cables de control, la subida a la red aérea, irá protegida con un tubo de acero galvanizado, que terminará en la arqueta para comunicaciones situada junto a la cimentación del apoyo.

1.6.3.6 Pantallas.

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

1.6.3.7 Protecciones instaladas en la línea subterránea.

- Protección sobre sobreintensidades.

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

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

- Protección sobre cortocircuitos.

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

- Protección sobrecargas.

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

- Protección sobre sobretensiones.

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

1.7 CONCLUSIÓN

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de una línea de media tensión cuyo proyecto se denomina "**LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE. T. M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO (ALBACETE)**".

Se proyecta realizar un cambio de conductor de un tramo de la **LAMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE** existente, entre el **APOYO Nº 6397** y el centro de transformación **CT HERAS MONTEALEGRE Nº 704761263**.

Las obras se llevarán a cabo en el término municipal de Montealegre del Castillo (Albacete)

Creemos que con los datos figurados en este Proyecto constituido por Memoria, Estudio Básico de Seguridad y Salud, Estudio Gestión de Residuos, Relación de Bienes y Derechos Afectados, Presupuesto, Planos que se acompañan, y anexos, se ha descrito suficientemente la obra a realizar y sirva de base para la obtención de la correspondiente Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto de Ejecución y, si fuera necesaria, la Declaración de Utilidad Pública.

No obstante, ampliaríamos y complementaríamos estos datos en la medida en que la Administración lo considere necesario.

ALBACETE, AGOSTO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 705

2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBRA SIGOR: 100954204

Nº HG: 21/0400726

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO

DE

**LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE**

TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE

**T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO
(ALBACETE)**

**AYUNTAMIENTO: MONTEALEGRE DEL CASTILLO
PROVINCIA: ALBACETE**

AGOSTO DE 2022

1. OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo este Estudio básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

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

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas aéreas”, que se realizan dentro de Distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3.1. Normas Oficiales

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

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19/03/08). Corrección de errores. (BOE 17/05/08). Corrección de errores. (BOE 19/07/08)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y R.D. 842/2002
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Real Decreto 485/1997en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- Real Decreto 1215/1997....relativo a la utilización pro los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 614/2001....protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento

3.2. Normas I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO 12.05.02 "Plan Básico de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas"
- MO 12.05.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión"
- MO 12.05.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión"
- MO 12.05.05 "Procedimiento para actuaciones en instalaciones que no requieran solicitud de Descargo ni puesta en régimen especial de explotación"
- MO- 9.01.05 "Contratación externa de obras y servicios. Especificación a cumplir por Contratistas para trabajos en tensión", en caso de realizar trabajos en tensión.

Como pautas de actuación en los trabajos en altura, señalización de distancias a elementos en tensión y posible presencia de gas:

- MO 12.05.08 "Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas".
- MO 12.05.09 "Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas".
- MO 12.05.10 "Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas".
- MO 12.05.11 "Señalización y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT mantenidas por upls".

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

3.3. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

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

4. MEMORIA DESCRIPTIVA

Aspectos generales

El Contratista acreditará ante I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

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

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

5.1. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- 1) **Caída de personas al mismo nivel:** Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.

Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.
- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existente en pisos y zonas de trabajo.
- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.
- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas.

También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.

- 5) **Choques y golpes:** Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.
- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión

- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión

- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.

En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.
- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.
- 12) **Complicaciones** debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

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

Líneas aéreas

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

5.2. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

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

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/ protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

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

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

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

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

Con carácter general deben tenerse en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva

Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento

Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno

Establecer zonas de paso y acceso a la obra

Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma

Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria

Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios

Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.

Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos

Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlos.

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

6. PROTECCIONES

Ropa de trabajo:

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

Equipos de protección:

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

Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN:

Calzado de seguridad

Casco de seguridad

Guantes aislantes de la electricidad BT y AT

Guantes de protección mecánica

Pantalla contra proyecciones

Gafas de seguridad

Cinturón de seguridad

Discriminador de baja tensión

Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)

Protecciones colectivas:

Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

6.1. Equipo de primeros auxilios y emergencias:

Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.

Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

6.2. Equipo de protección contra incendios:

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

7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

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

7.1. Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el Anexo 4 para la obra objeto del presente Estudio básico de Seguridad y Salud.

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

7.2. Suministro de energía eléctrica

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

7.3. Suministro de agua potable

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

7.4. Servicios higiénicos

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

8. COMUNICACIÓN DE APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO EN LA AUTORIDAD LABORAL.

Antes del comienzo de los trabajos se deberá comunicar la apertura del Centro de Trabajo por los Contratistas de la obra en aquellas obras en las que se aplique el Real Decreto 1627/1997.

En el Anexo 3 se incluye un modelo genérico de Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo, donde es aplicable el Real Decreto 337/2010.

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

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

En el Anexo 2 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

ALBACETE, AGOSTO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 705

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1. - RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO.

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

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

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc.	• Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada. • Utilización de EPI's • Ver punto 3.3 • Prevención antes de aperturas de armarios, etc.

10.2. ANEXO 2. - LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga (Recuperación de chatarras)	• Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atropamientos • Contacto y arco eléctrico • Ataques o sustos por animales	• Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • No situarse bajo la carga • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras Vigilancia continuada • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos (Desmontaje de apoyos)	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Desprendimientos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Desplome o rotura del apoyo o estructura • Contactos Eléctricos	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Entibamiento • Vallado de seguridad Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje de armados o herrajes (Desmontaje de armados o herrajes)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Contactos Eléctricos • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas...	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Control de maniobras y vigilancia continuada • Revisión del entorno
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Atropamientos • Sobreesfuerzos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Formación acorde al RD 614/2001

		- Riesgos a terceros - Contactos Eléctricos - Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas	Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora
5. Tendido de conductores (Desmontaje de conductores)	de de	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos - Vuelco de maquinaria - Riesgo eléctrico - Sobresfuerzos - Riesgos a terceros	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente - Acondicionamiento de la zona de ubicación , anclaje correcto de las maquinas de tracción - Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella - Control de maniobras y vigilancia continuada - Formación de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado (Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)	y de	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos - Sobreesfuerzos - Riesgos a terceros - Desplome o rotura del apoyo o estructura	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de riesgos - Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos
7. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)		Los recogidos en el Cuadro I	Las indicadas en el Cuadro I

En actividades no relacionadas con mantenimiento de las condiciones de las zonas próximas a las líneas, como pueden ser **los trabajos de poda y tala de vegetación**, teniendo tensión la línea se deben tener en cuenta:

Poda y tala de arbolado Corte y limpieza de arbustos para mantenimiento de calles de servicio de las líneas	• Riesgo eléctrico incluido en el Cuadro I • Caídas a nivel • Caídas desde altura • Desplome o rotura de la rama o estructura en que se apoya el trabajador • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros	• Las indicadas en el Cuadro I • Señalización, acotamiento y acondicionamiento de la zona de trabajo • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Cumplimiento del MO 07.P2.06 • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
--	--	---

10.3. ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)</i>	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos	• Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Contacto Eléctrico	• Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa gas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, • protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA <i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i>	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
4. Tendido, empalme y terminales de conductores <i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i>	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	- Sobresfuerzos - Riesgos a terceros - Quemaduras - Ataque de animales	- Utilización de EPI's - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de riesgos - Utilización de EPI's - Revisión del entorno
5. Engrapado de soportes en galerías <i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i>	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos - Sobresfuerzos	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente - Utilización de EPI's - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i>	- Ver Anexo 1 - Presencia de colonias, nidos.	- Ver Anexo 1 - Revisión del entorno

10.4. ANEXO 4 – CENTRO DE TRANSFORMACION.

Centros de Transformación Lonja/subterráneos y otros usos

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

ACTIVIDAD	RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chataras	• Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataque de animales • Presencia de gases	• Mantenimiento equipos • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Revisión de elementos de elevación y transporte • No situarse bajo la carga • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Revisión del entorno • Control de maniobras y vigilancia continuada • Cumplimiento del MO 07.P2.10
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimientos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Entibamiento • Prever elementos de evacuación y rescate • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar
3. Montaje (Desguace de aparamenta en general)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT o BT • Ataques de animales • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Revisión del entorno • Utilizar ropa y EPIS adecuados

ACTIVIDAD	RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	• Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgo de incendio • Riesgo eléctrico • Riesgo de accidente de tráfico • Los recogidos en el Anexo 1.1	• Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado del depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Seguir instrucciones del fabricante • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Las indicadas en el Anexo 1.1
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	• Los recogidos en el Anexo 1.1	• Las indicadas en el Anexo 1.1

10.5. ANEXO 3 – COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.

En cumplimiento con el artículo tercero de la Ley Ómnibus 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en su Artículo tercero. Modificación del Real Decreto 1.627/1999, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,

"La Comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto.

La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 de presente real decreto."

Logo Autoridad Laboral	ANEXO PARTE A MODELO COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO
------------------------	--

Expediente núm. _____

COMUNICACIÓN DE APERTURA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDAD

DATOS DE LA EMPRESA			
De nueva creación 1 ☐ Ya existente 2 ☐		Núm. documento	
Nombre o razón social			
Domicilio		Municipio / / /	
Provincia / /	Código Postal	Teléfono	Correo electrónico
Actividad económica / /		Entidad Gestora o Colaboradora de A.T. y E.P.:	

DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO			
De nueva creación 1 ☐ Reanudación de actividad 2 ☐ Cambio de actividad 3 ☐ Traslado 4 ☐			
Nombre		Municipio / / /	
Domicilio		Provincia / /	
Actividad económica (CNAE 2009) / /		Teléfono	Código Postal
Fecha de iniciación de la actividad del Centro Día Mes Año al que se refiere la presente comunicación		Nº Ins. S.S	
Número de Trabajadores ocupados: Hombres Mujeres TOTAL			
Clase de Centro de Trabajo Taller, oficina, almacén, obra de construcción... (si se trata de centro móvil, indicar su posible localización)		Superficie construida (m2)	
Modalidad de organización preventiva	Asunción personal por el empresario	☐	
	Trabajador/es designado/s	☐	
	Servicio de prevención propio	☐	
	Servicio de prevención ajeno	☐	

DATOS DE PRODUCCIÓN Y/O ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE TRABAJO			
Maquinaria o aparatos instalados		Potencia instalada (Kw ó CV)	
Realiza trabajos o actividades incluidos en el Anexo I del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.		si	no
En caso afirmativo, especificar trabajos o actividades		☐	☐

Logo Autoridad Laboral		ANEXO PARTE B MODELO COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO	
EN EL CASO DE TRATARSE DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN			
Núm. Inscripción Registro de Empresas Acreditadas / /		Núm. de expediente de la primera comunicación	
Acompaña Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado		☐	
Acompaña Evaluación de Riesgos		☐	
Tipo de obra		Dirección de la Obra	
Fecha de comienzo de la obra			
Duración prevista de los trabajos en la obra			
Duración prevista de los trabajos en la obra del contratista			
Número máximo estimado de trabajadores en toda la obra			
Número previsto de subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra dependientes del contratista			
Realiza trabajos o actividades incluidos en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción		Si ☐	No ☐
En caso afirmativo, especificar trabajos o actividades			
Promotor			
Nombre/Razón social		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio	Localidad	Código Postal	
Proyectista/s			
Nombre y Apellidos		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio	Localidad	Código Postal	
Coordinador/es de seguridad y salud en fase de elaboración de proyecto			
Nombre y Apellidos		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio	Localidad	Código Postal	
Coordinador/es de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra			
Nombre y Apellidos		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio	Localidad	Código Postal	

a de de 20

El empresario o representante de la empresa

Fdo.

10.6. ANEXO 4 - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al proyecto de **“LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE. TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE. T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO (ALBACETE)”**.

El total de la obra está ubicada dentro del municipio de Montealegre del Castillo (Albacete).

ALBACETE, AGOSTO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 705

3 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

OBRA SIGOR: 100954204

... Nº HG: 21/0400726

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DEL PROYECTO DE

LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE

DE STR BONETE

TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE

T. M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO

(ALBACETE)

AYUNTAMIENTO: MONTEALEGRE DEL CASTILLO
PROVINCIA: ALBACETE

AGOSTO DE 2022

ÍNDICE

1. OBJETO
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS

1. OBJETO

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 322,50/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición, comunicar a los **Ayuntamiento de Montealegre del Castillo**, la estimación de la cantidad de residuos a producir, así como el destino de los mismos y las medidas adoptadas para su clasificación en la ejecución del proyecto **"LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE - T. M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO. (ALBACETE)"**

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Real Decreto 322,50/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, publicado en el BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.
- Orden MAM/124/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Real Decreto 646/2020, DE 7 DE JULIO, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Manual de Operación de Iberdrola MO 02.P2.12 Gestión de materiales achatarrables.
- Manual de Operación de Iberdrola MO 02.P2.12 Envío, recepción y diagnóstico de materiales sobrantes.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados serán del **NIVEL II** (residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios).

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Toneladas (Tn)	Metros Cúbicos (m³)
<i>17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</i>			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	7,20	3,60
<i>17 05 Tierra (incluida la excavación en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</i>			
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	57,87	38,58
TOTAL		65,07	42,18

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Metros (m)	Euros (€)
<i>17 04 Achat/Desmont conductor</i>			
17 04 05	Conductor LA30	429	347,49 €
17 04 05	Conductor Cable Seco	3	17,97 €
TOTAL		432	365,46 €

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Kilogramos (kg)	Euros (€)
<i>17 04 Metales (Incluidas sus aleaciones)</i>			
17 04 05	Hierro y Acero	8050	1.851,50 €
TOTAL		8050	1.851,50 €

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 04 Metales (Incluidas sus aleaciones)</i>			
17 04 05	Achat/Desmont. cruceta	1	153
TOTAL		1	153

CÓDIGO Según Orden MAM/64/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 02 Madera, vidrio y plástico</i>			
17 02 02	Achat/ Desmont. Seccionadores	6	273
TOTAL		6	273

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 02 Madera, vidrio y plástico</i>			
17 02 01	Vidrios	15	382,20
TOTAL		15	382,20

4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

El volumen de tierras procedentes de excavación, se calcula en m³, siendo en su mayor parte tierra limpia, y roca disgregada.

			TONELADAS (Tn)	METROS CÚBICOS (m ³)
RCD Nivel II	ESCOMBROS	TOTAL:	65,07	42,18

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Se garantizará en todo momento:

- ❖ Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- ❖ Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- ❖ Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- ❖ Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - a) Cauces.
 - b) Vaguadas.
 - c) Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - d) Zonas próximas a bosques o áreas de arbolado.
 - e) Espacios públicos.
- ❖ Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- ❖ Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos serán trasladados a vertedero autorizado.

No existen instalaciones para manejo, u otras gestiones de los residuos, puesto que serán enviadas a contenedor. En la gestión de los contenedores o sacos industriales se cumplirá las especificaciones de las **Ordenanzas Municipales de Limpieza del Ayuntamiento de Montealegre del Castillo**. Los residuos derivados de la ejecución del proyecto serán depositados en vertedero autorizado por la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha.

El promotor y titular de la instalación proyectada declara que conoce que está en la obligación de guardar los justificantes que acrediten los depósitos efectuados, y ponerlos a disposición de los servicios municipales en cuanto sea requerida para ello, y que el incumplimiento del depósito de los residuos (RCD) en lugares no autorizados dará lugar a la apertura del correspondiente expediente sancionador conforme a la Ley reseñada y demás disposiciones de aplicación.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS

AYUNTAMIENTO DE MONTEALEGRE DEL CASTILLO

Concepto:	Precio:	Volumen m³	Presupuesto
Retirada tierras a vertedero	10 €/m³	42,18 m³	421,80 €
Concepto:	Precio:	Metros (m)	Presupuesto
Conductor LA-30	0,27 €/m	429 m	347,49 €
Conductor Seco	5,99 €/m	3	17,97 €
Concepto:	Precio:	kilogramos	Presupuesto
Hierro y Acero	0,23 €/kg	8050 kg	1.851,50 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
Cruceta	153 €/Ud	1	153 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
Secc. Unipolares	45,50 €/Ud	6	273 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
Cadenas/Aisladores	25,85 €/Ud	15	382,20 €
TOTAL			3.431,76 €

ALBACETE, AGOSTO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO



ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 705

4 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (R.B.D.)

Rbd Aerea: Lmt 20kv S/C L23 Montealegre De Str Bonete Tramo Ap.6397 – Ct Heras Montealegre T.M. Montealegre Del Castillo (Albacete)

T.M.	Datos del Proyecto								Datos Catastrales		Propietario	Domicilio	Población	Provincia	Naturaleza
	Nº Orden	Apoyo	Tipo Apoyo	Acera Perimetral	Superficie Apoyo (m²)	Vuelo (m.l.)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)	Polig.	Parcela					
Montealegre del Castillo	1	AP6397	16C4500	No	1,36	103	618	409	6	212					Labor o Labradío seco
Montealegre del Castillo	2					15	90	45	6	345					Pastos
Montealegre del Castillo	3	AP1	16C4500	Si	12,74	83	498	349	6	344					Pastos
Montealegre del Castillo						4	24	12	6	9001					Camino Montealegre
Montealegre del Castillo	4	AP2 AP6399 EXT	16C4500 *	Si *	12,74	124	744	572	8	79					Pastos/ Almendros
Montealegre del Castillo	5					38	228	114	8	291					Pastos
Montealegre del Castillo	6	AP3 AP29706 EXT	14C4500 *	No *	1,21	19	114	257	8	92					Pastos
Montealegre del Castillo	7					16	96	48	8	91					Pastos
Montealegre del Castillo	8	AP4	12C4500	Si	11,62	44	264	232	8	84					Improductivo

Rbd Subterranea: Lmt 20kv S/C L23 Montealegre De Str Bonete Tramo Ap.6397 – Ct Heras Montealegre T.M. Montealegre Del Castillo (Albacete)

T.M.	Datos del Proyecto				Datos Catastrales		Propietario	Domicilio	Población	Provincia	Naturaleza
	Nº Orden	Longitud (m.l.)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)	Polig.	Parcela					
Montealegre del Castillo	8	19	57	76	8	84					Improductivo
Montealegre del Castillo		45	135	180	8	9006					Camino

5 PRESUPUESTO

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
CAPÍTULO 2: INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT Ejecución material de la Obra Civil						7.103,04 €
EEDIOCSZ0ZYCU01600	64 M	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN CALZADA	0,00 €	74,51 €	74,51 €	4.768,64 €
EEDIOCSZ0ZYCC02200	64 M	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	2,99 €	4,76 €	7,75 €	496,00 €
EEDIOCSZ0ZYCU04700	1 M2	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED EXISTENTE	0,00 €	221,40 €	221,40 €	221,40 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	17,6 M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	0,00 €	36,40 €	36,40 €	640,64 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	0,4 M2	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	0,00 €	27,00 €	27,00 €	10,80 €
EEDIOCSZ0ARQU03200	2 UD	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA	0,00 €	290,79 €	290,79 €	581,58 €
EEDIOCSZ0ARQC02900	2 UD	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	91,89 €	100,10 €	191,99 €	383,98 €
TOTAL PRESUPUESTO €						7.103,04€

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
CAPÍTULO 3. INSTALACIONES AÉREAS DE M.T. Material y Montaje Eléctrico.-						45.725,59 €
EEDITRAZ0TLCC04200	358	M TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	4,25 €	1,95 €	6,20 €	2.219,60 €
EEDITRAB0TLCC04000	49	M TENDIDO SC / LA-56	2,08 €	1,14 €	3,22 €	157,78 €
EEDIAPOZ0CELC01900	1	UD APOYO CELOSIA C 4500-12 EMPOTRAR	1.602,43 €	1.146,23 €	2.748,66 €	2.748,66 €
EEDIAPOZ0CELC02000	1	UD APOYO CELOSIA C 4500-14 EMPOTRAR	1.992,27 €	1.410,56 €	3.402,83 €	3.402,83 €
EEDIAPOZ0CELC02100	3	UD APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	2.313,71 €	1.628,79 €	3.942,50 €	11.827,50 €
EEDICRUB0CELC02200	8	UD INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	251,22 €	226,22 €	477,44 €	3.819,52 €
EEDICRUZ0ARMC06201	1	UD DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS-(SU)	515,45 €	186,03 €	701,48 €	701,48 €
EEDICRUZ0ARMC05900	1	UD DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DA-(SU)	236,41 €	122,59 €	359,00 €	359,00 €
EEDICRUZ0ARMC11200	1	UD LINEA GENERAL-S/CIR. APOYO C - SECC LG (CF)	72,06 €	45,37 €	117,43 €	117,43 €
EEDICRUZ0ARMC11300	1	UD LINEA GENERAL-S/CIR. APOYO C - SECC LG (SU)	133,98 €	54,34 €	188,32 €	188,32 €
EEDIEMPZ0ELMC00301	9	UD EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	109,38 €	45,24 €	154,62 €	1.391,58 €
EEDIEMPZ0ELMC00500	3	UD EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV	104,69 €	46,24 €	150,93 €	452,79 €
EEDICRUZ0AISC12501	48	UD INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 20 KV	37,51 €	6,71 €	44,22 €	2.122,56 €
EEDICRUZ0AISC12900	3	UD INST/SUST CADENA VERTICAL RIGIDA SOPORTAPUENTE DE FASE	36,67 €	9,83 €	46,50 €	139,50 €
EEDIAPOZ0AVIC33501	18	UD FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA< = 110 POR FASE/30	147,03 €	73,55 €	220,58 €	3.970,44 €
EEDIAPOZ0AVIC34201	3	UD FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA <= 110 (1 FASE)/30	61,09 €	29,30 €	90,39 €	271,17 €
EEDIAPOZ0AVIC33701	9	UD FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE/30	96,31 €	49,04 €	145,35 €	1.308,15 €
EEDIAPOZ0AVIC41001	3	UD FORRADO AMARRE PUENTE Y SUSP FASE CENTRAL LA≤180 -1 F/30	310,52 €	68,77 €	379,29 €	1.137,87 €
EEDIAPOZ0AVIC31901	3	UD CUBIERTA PARA CABEZA FUSIBLE CFXS/30 (1 FASE)	86,07 €	14,95 €	101,02 €	303,06 €
EEDIPATZ0TLAC01900	2	UD PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	33,69 €	25,42 €	59,11 €	118,22 €
EEDIPATZ0TEMU00700	2	UD MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	0,00 €	29,90 €	29,90 €	59,80 €
EEDIPATZ0TLAC01600	3	UD PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	185,96 €	152,30 €	338,26 €	1.014,78 €
EEDIPATZ0TEMU00800	3	UD MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	0,00 €	80,13 €	80,13 €	240,39 €
EEDIPATZ0TCLU01000	30	M CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	0,00 €	64,52 €	64,52 €	1.935,60 €
EEDIAPOZ0ANTC22401	3	UD ANTIESCALO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15	257,93 €	193,48 €	451,41 €	1.354,23 €
EEDIAPOZ0ANTU41400	1	UD ANTIESCALO OBRA CIVIL APOYO CELOSIA/PRESILLA	0,00 €	504,20 €	504,20 €	504,20 €
EEDIPASB0PSNC00200	1	UD PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TERMINACIONES	438,54 €	385,32 €	823,86 €	823,86 €
EEDIAPOB0PARC29500	3	UD INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX)	38,43 €	16,54 €	54,97 €	164,91 €
EEDIAPOZ0AVIC33900	3	UD FORRADO PASO AEREO SUBTERRANEO CON PFPT Y LA ≤ 110/FASE	172,41 €	73,55 €	245,96 €	737,88 €
EEDITRAZ0ETDU00300	42	UD CONFECCION DERIV 1 CUÑA PRES DCP<150AL/CU-BT INCL.PROT	0,00 €	30,50 €	30,50 €	1.281,00 €
EEDITRAZ0ETDC00200	42	UD MATER DERIVAC FASE DCP ≤150AL/CU - BT INCL PROT	5,34 €	0,00 €	5,34 €	224,28 €
EEDIAPOZ0AVIC32900	64	UD DISPOSITIVO ANTICOLISION DAD CUALQUIER DIAMETRO	4,81 €	4,99 €	9,80 €	627,20 €
TOTAL PRESUPUESTO €						45.725,59€

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
CAPÍTULO 4: DESMONTAJE INSTALACIONES AÉREAS DE M.T						3.025,16 €
EEDIDLAZ0TLCU01300	429 M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70	0,00 €	0,81 €	0,81	347,49 €
EEDIDRSZ0ALUU01500	3 M	ACHAT/DESMONT CABLE MT SECO AL HASTA 95 MM2 3F	0,00 €	5,99 €	5,99	17,97 €
EEDIDLAZ0CELU00100	8050 KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,00 €	0,23 €	0,23	1.851,50 €
EEDIDLAZ0CELU01700	1 UD	ACHAT/DESMO CRUCETA CELOSIA POR CAMB APY EXIST. (UNIDAD)	0,00 €	153,00 €	153	153,00 €
EEDIDLAZ0ELMU02400	6 UD	ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIVO DE 3 FASE.)	0,00 €	45,50 €	45,5	273,00 €
EEDIDLAZ0AISU01000	15 UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	0,00 €	25,48 €	25,48	382,20 €
TOTAL PRESUPUESTO €						3.025,16€

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

CAPÍTULO 1: INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT Material y Montaje Eléctrico

.... 3.541,31€

-

CAPÍTULO 2: INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT Ejecución material de la Obra Civil

.... 7.103,04€

-

CAPÍTULO 3: INSTALACIONES AÉREAS DE M.T. Material y Montaje Eléctrico.

.... 45.725,59€

-

CAPÍTULO 4. DESMONTAJE INSTALACIONES AÉREAS.

.... 3.025,16€

TOTAL PRESUPUESTO €
59.395,10€

El presente presupuesto asciende a:

CINCUENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS
CON DIEZ CENTIMOS

ALBACETE, AGOSTO DE 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO



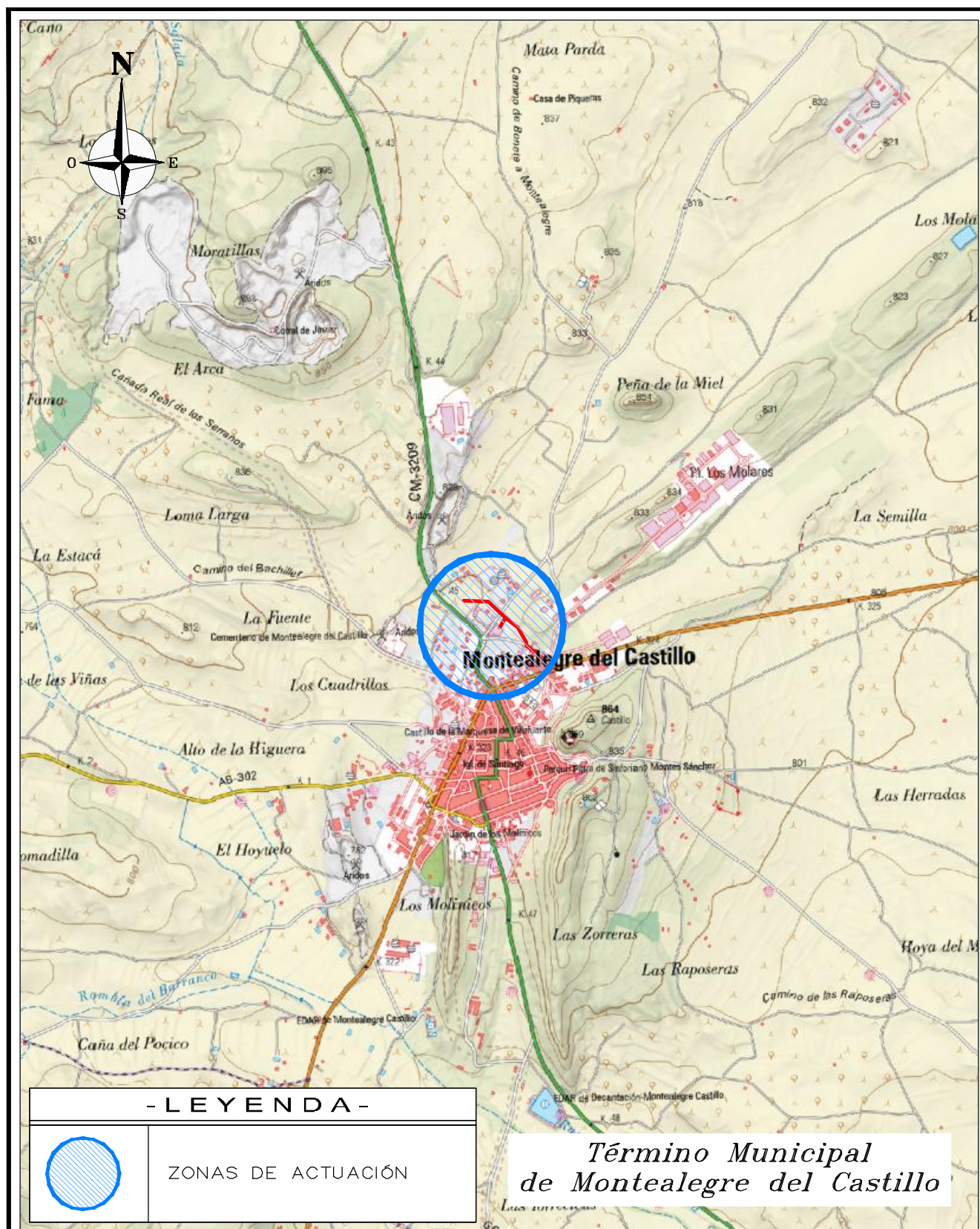
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA

Colegiado Nº: 705

6 PLANOS

LISTA DE PLANOS

▪ Plano de SITUACIÓN	1
▪ Plano de PLANTA GENERAL Y CATASTRAL	2
▪ Plano de PERFIL Y PLANTA	3
▪ Plano de PLANTA LSMT	4
▪ Plano de ZANJAS.....	5
▪ Plano de AFECCIONES	6



0	23/08/2022	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

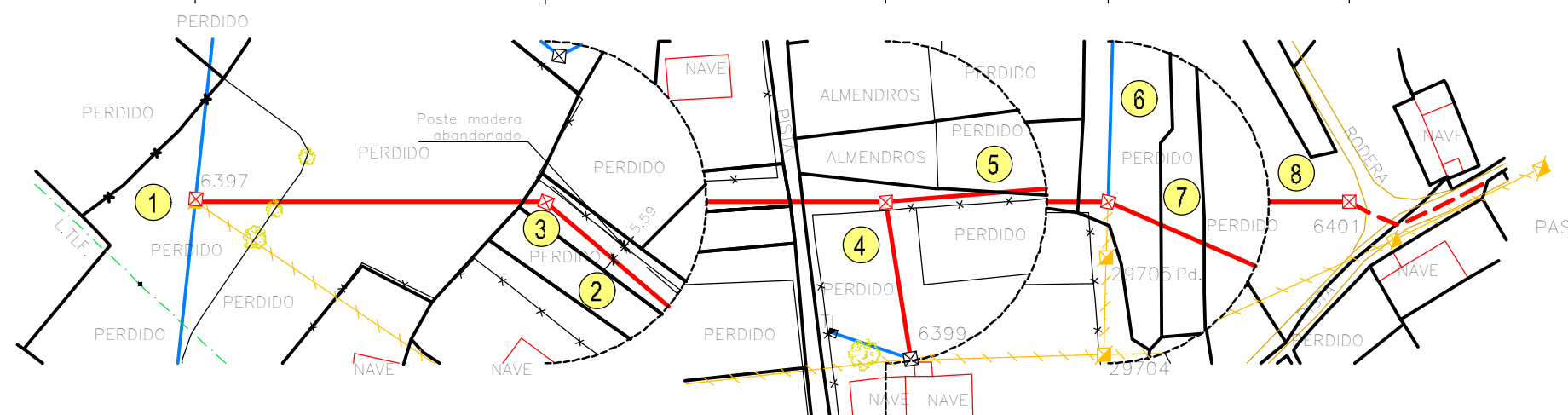
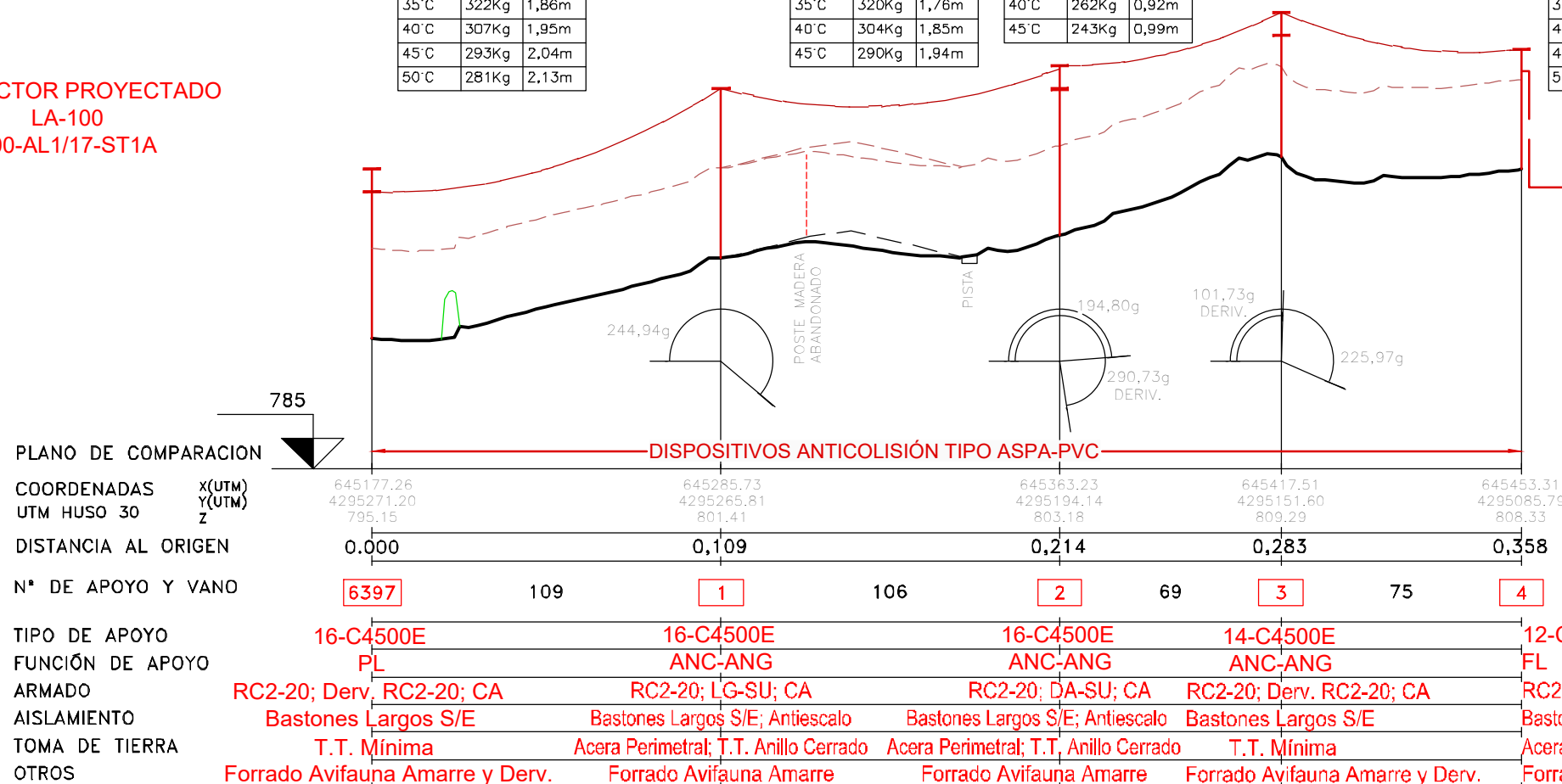
		LMT L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE -MONTEALEGRE DEL CASTILLO- (ALBACETE)			
Nº EXPTE. IB.: ESCALAS: 1/25.000		PLANO Nº: 1 HOJA: 1 de 1		Nº REF. HEMAG: 21/0400726 EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. TECNICO INDUSTRIAL: ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA COLEGIADO N° 705	
		- SITUACIÓN -			

LÍNEA AÉREA EXISTENTE
 LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
 CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX.
 CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX. (NUEVAS CONDICIONES)
 CATENARIA PROY. CONDUCT. FLECHA MÁX.
 PARALELA A 7.00m. DEL TERRENO ACTUAL

Cond. F: LA-100		
100-AL1/17-ST1A		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	669Kg	0,42mm
0°C	599Kg	0,47mm
5°C	535Kg	0,53mm
10°C	477Kg	0,59mm
15°C	427Kg	0,66mm
20°C	384Kg	0,74mm
25°C	347Kg	0,82mm
30°C	317Kg	0,89mm
35°C	292Kg	0,97mm
40°C	271Kg	1,05mm
45°C	253Kg	1,12mm
50°C	238Kg	1,19mm



CONDUCTOR PROYECTADO
LA-100
100-AL1/17-ST1A



Término Municipal de Montealegre del Castillo

								LMT L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE -MONTEALEGRE DEL CASTILLO- (ALBACETE)	
0	23/08/2022	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO			
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA	Nº EXPTE. IB.: ESCALAS: vtcal: 1/500 hzal: 1/2.000	PLANO Nº: 3 HOJA: 1 de 3	Nº REF. HEMAG: 21/0400726 EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. TECNICO INDUSTRIAL: ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA COLEGIADO N° 705
							- PERFIL Y PLANTA -		



CONDUCTOR PROYECTADO
LA56
47-AL1/8ST1A

DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN
TIPO ASPA-PVC

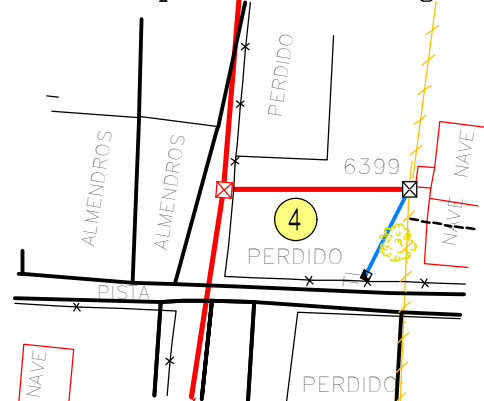
PLANO DE COMPARACION

COORDENADAS	X(UTM)	645363.23	645335.93	645323.59
UTM HUSO 30	Y(UTM)	4295194.14	4295153.30	4295175.51
	Z	803.18	802.66	801.11
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	0.049	0.075
Nº DE APOYO Y VANO		2	49	6399

TIPO DE APOYO	16-C4500E	APOYO EXISTENTE
FUNCIÓN DE APOYO	ANC-ANG	ANG
ARMADO	RC2-20; DA-SU; CA	CAMBIAR
AISLAMIENTO	Bastones Largos S/E; Antiescalo	AMARRE
TOMA DE TIERRA	Acera Perimetral; T.T. Anillo Central	EXISTENTE
OTROS	Forrado Avifauna Amarre	

CAMBIAR CRUCETA
EN CABEZA Y REORIENTAR
RC2-20; LG-XS; CA
Bastones Largos S/E
Forrado Avifauna Amarre

Término Municipal de Montealegre del Castillo



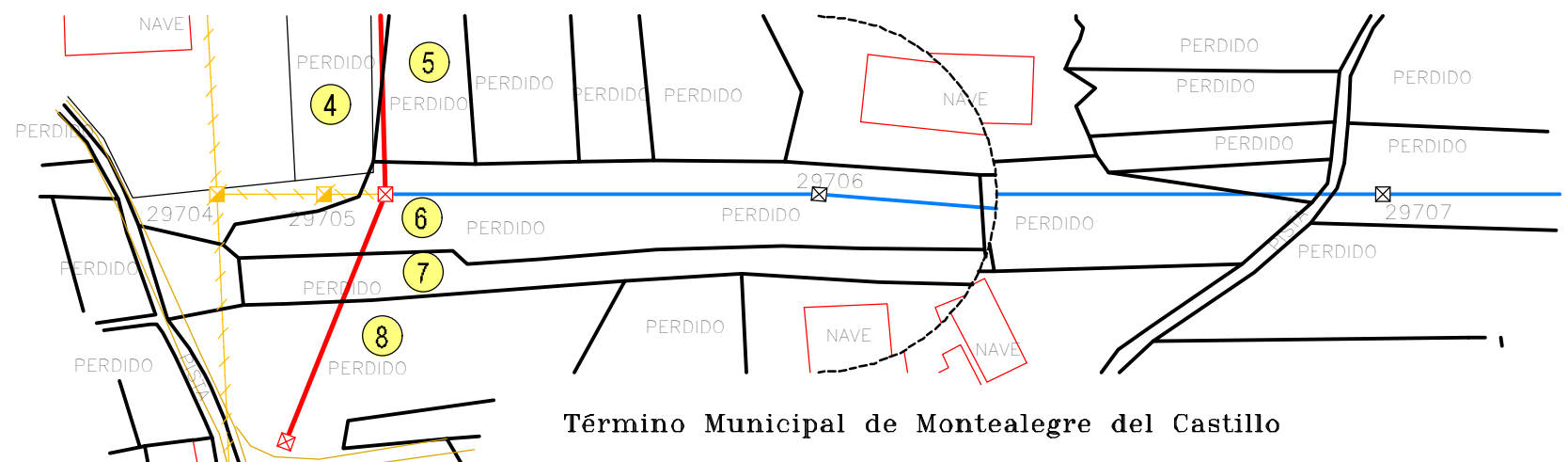
PLANO DE COMPARACION

COORDENADAS	X(UTM)	645417.51	645495.42	645605.75
UTM HUSO 30	Y(UTM)	4295151.60	4295245.65	4295359.43
	Z	809.29	815.65	812.75
DISTANCIA AL ORIGEN				
Nº DE APOYO Y VANO		3	29706	29707

TIPO DE APOYO	14-C4500E	APOYO EXISTENTE	APOYO EXISTENTE
FUNCIÓN DE APOYO	ANC-ANG	ANG	AL SU
ARMADO	RC2-20; Derv. RC2-20; CA	BC2	BOVEDA
AISLAMIENTO	Bastones Largos S/E	AMARRE	SUSPENSIÓN
TOMA DE TIERRA	T.T. Mínima	T.T. EXISTENTE	T.T. EXISTENTE
OTROS	Forrado Avifauna Amarre y Derv.	Forrado Avifauna Amarre	

Bastones Largos S/E
LG-OCR (AB-11016)
Forrado Obra Civil

Término Municipal de Montealegre del Castillo



- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
	CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX.
	CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX. (NUEVAS CONDICIONES)
	CATENARIA PROJ. CONDUCT. FLECHA MÁX.
	PARALELA A 7.00m. DEL TERRENO ACTUAL



LMT L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE
TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE
-MONTEALEGRE DEL CASTILLO- (ALBACETE)



Nº REF. HEMAG: 21/0400726
EL AUTOR DEL PROYECTO:
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA
COLEGIADO Nº 705

Nº EXPTE. IB.:
ESCALAS: vtcal: 1/500
hzal: 1/2.000

PLANO Nº: 3
HOJA: 2 de 3

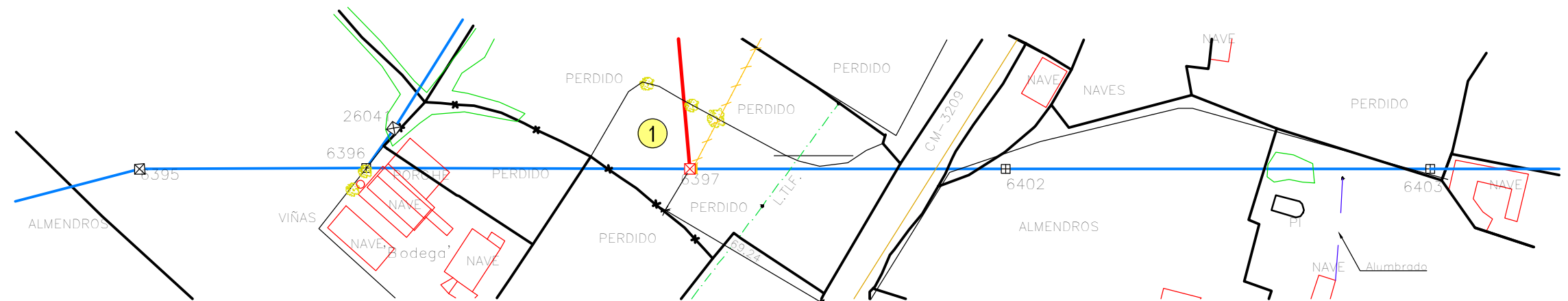
- PERFIL Y PLANTA -

ORIGINAL DIN-A3

0	23/08/2022	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

LÍNEA AÉREA EXISTENTE
 LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
 CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX.
 CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX. (NUEVAS CONDICIONES)
 CATENARIA PROJ. CONDUCT. FLECHA MÁX.
 PARALELA A 7.00m. DEL TERRENO ACTUAL

5m
ESCALA GRÁFICA
25 50m.
0 Escala Horizontal



LMT L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE
TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE
-MONTEALEGRE DEL CASTILLO- (ALBACETE)

 **Grupo Hemag**
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 21/0400726

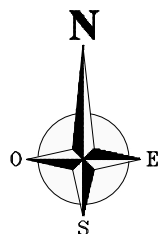
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ING. TECNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO ESCRIBANA DE LA CABA

COLEGIADO N° 705

0	23/08/2022	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

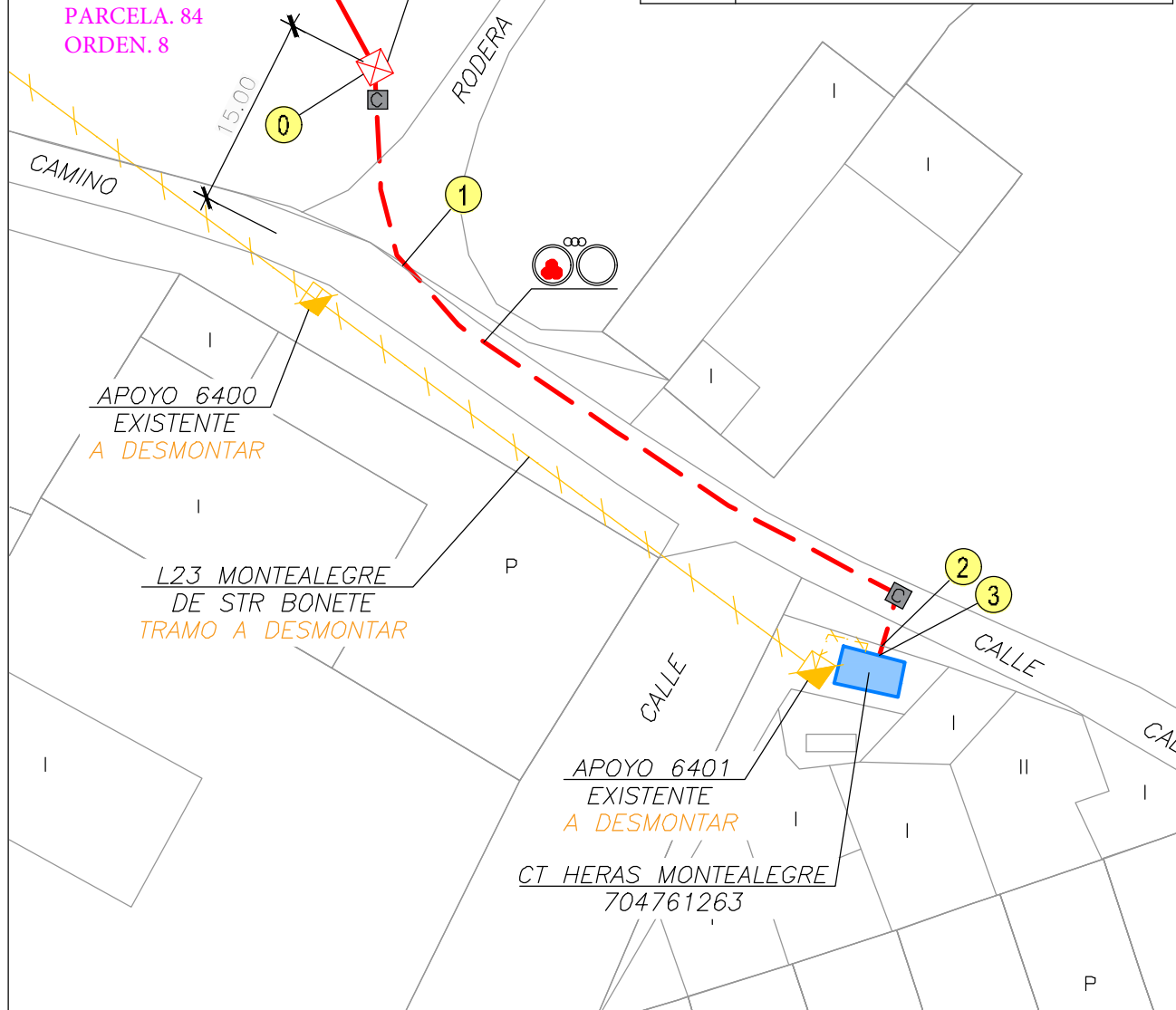


POLIGONO. 8
PARCELA. 84
ORDEN. 8

LAMT L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE
TRAMO PROYECTADO

APOYO 4
PROYECTADO

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO PROYECTADO N°4 - CT HERAS MONTEALEGRE N° 704761263				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	N° CIRCUITOS
0-1	19	C-2-160	Tierra	1
1-2	44	C-2-160	Asfalto	1
2-3	1	C-2-160	Cemento	1
TOTAL	64 m.			



- LEYENDA -

	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm ² AL		LAMT PROYECTADA
	APOYO proyectado		ARQUETA proyectada
	LAMT existente a desmontar		LSMT existente a desenergizar

0	23/08/2022	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



N° EXPTE. IB.:

ESCALAS: 1/500

PLANO N°: 4
HOJA: 1 de 1

LMT L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE
TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE
-MONTEALEGRE DEL CASTILLO- (ALBACETE)

- PLANTA GENERAL LSMT -



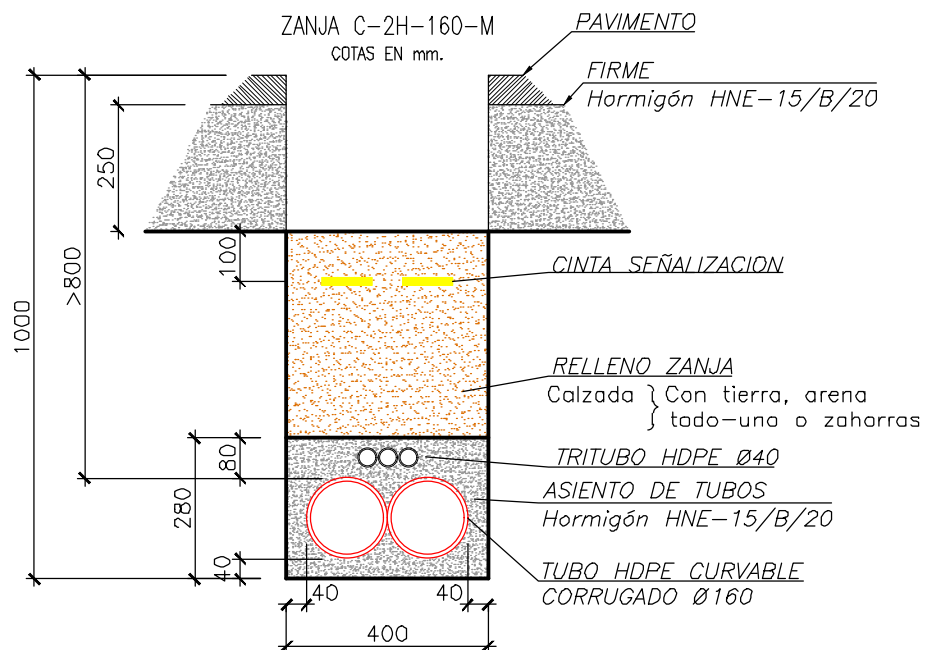
N° REF. HEMAG: 21/0400726

EL AUTOR DEL PROYECTO:

ING. TECNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAY

COLEGIADO N° 705



0	23/08/2022	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
		LMT L23 MONTEALEGRE DE STR BONETE TRAMO AP.6397 - CT HERAS MONTEALEGRE -MONTEALEGRE DEL CASTILLO- (ALBACETE)				
Nº EXPTE. IB.:		Nº REF. HEMAG: 21/0400726			EL AUTOR DEL PROYECTO:	
ESCALAS: 1/150		PLANO Nº: 5			ING. TECNICO INDUSTRIAL:	
		HOJA: 1 de 1			ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAJA	
					COLEGIADO N° 705	
		- ZANJAS -				

ANEXO I. CALCULOS JUSTIFICATIVOS LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION.

OBRA SIGOR: 100954204
... Nº HG: 21/0400726

PROYECTO

DE

**LMT 20KV S/C L23 MONTEALEGRE
DE STR BONETE**

TRAMO AP.6397 – CT HERAS MONTEALEGRE

**T.M. MONTEALEGRE DEL CASTILLO
(ALBACETE)**

ANEXO I.

**CALCULOS JUSTIFICATIVOS
LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION**



1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LÍNEA SUBTERRÁNEA

1.1.1 Cálculos eléctricos.

1.1.1.1 Intensidad máxima admisible.

Según el punto 6.1 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, la intensidad máxima admisible del conductor proyectado corresponderá a la indicado en la siguiente tabla, con las siguientes características de instalación:

- Conductores enterrados a 1 metro.
- Temperatura ambiente del terreno de 25 °C.
- Resistividad térmica media de 1,5 K.m/W.
- Cable enterrado bajo tubo.

Sección (mm ²)	HEPR
	AI
240	345

Las condiciones de la instalación difieren de las condiciones indicadas anteriormente, por tanto, se deberán de aplicar factores de corrección de acuerdo a las características de la instalación:

Factor de corrección por profundidad de la instalación distinta de 1 m: se aplicará el factor de corrección según la siguiente tabla:

Profundidad de instalación (m)	0,80	0,9	1,00	1,10	1,20	1,30	1,4
Coeficiente de corrección	1,03	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96

Para el caso del presente proyecto, el factor de corrección por profundidad será de **1,00** ya que en el tramo más desfavorable algunos de los conductores estarán instalados a 1 m de profundidad.

De acuerdo al factor de corrección anterior, la intensidad máxima del conductor proyectado es:

$$I = 345 \times 1,00 = 345 \text{ A}$$

1.1.1.2 Potencia máxima de transporte admisible.

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente. Por tanto, la máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

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

siendo:

- P : potencia en kW.
- U : tensión compuesta en kV.
- I : intensidad en A.
- φ : ángulo de desfase.

Aplicando la expresión anterior, la potencia máxima de transporte es:

$$P = \sqrt{3} \times 20 \times 345 \times 0,9 = 10.756,03 \text{ kW}$$

1.1.1.3 Cálculos intensidad de cortocircuito máxima admisible.

La corriente de cortocircuito se realiza con la siguiente expresión:

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

siendo:

- I_{cc} : intensidad de cortocircuito en kA.
- S_{cc} : potencia de cortocircuito en MVA.
- U_n : tensión nominal de la línea en kV.

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

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} U_n} = \frac{500}{\sqrt{3} \times 20} = 14,43 \text{ kA}$$

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

Tipo de aislamiento	Sección mm ²	Duración del cortocircuito, tcc, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	240	67,44	47,76	38,88	30,24	27,60	21,36	17,52	15,12	13,44	12,24

1.1.1.4 Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas.

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

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Temperatura inicial pantalla: 70°C.
- Temperatura final pantalla: 180°C.

Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en A

Tipo de aislamiento	Sección mm ²	Duración del cortocircuito, tcc, en segundos								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

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

1.1.1.5 Cálculo de la caída de tensión.

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

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

siendo:

- ΔU : caída de tensión en %.
- I : intensidad en A.
- L : longitud de la línea en km.
- R : resistencia del conductor en Ω/km a la temperatura de servicio.
- X : resistencia a frecuencia 50Hz en Ω/km .
- φ : ángulo de desfase.

Teniendo en cuenta que:

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

siendo:

- P : potencia transportada en kW.
- U : tensión compuesta de la línea en kV.

La caída de tensión en % de la tensión compuesta será:

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

Para la línea proyectada con cable de 240 mm² los datos necesarios son:

- U : 20 kV.
- R : 0,169 Ω /km.
- X : 0,105 Ω /km.

Y la expresión de caída de tensión en % queda de la siguiente forma:

$$\Delta U = P \times L \times 5,496 \times 10^{-5}$$

Para los datos del proyecto actual tenemos el siguiente resultado:

- $P = 10.756,03 \text{ kW}$.
- $L_{T-1} = 0,077 \text{ m}$.

Al sustituir las magnitudes obtenemos el valor de la caída de tensión:

$$\Delta U_{(T-1)} = P \cdot L \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 10.756,03 \cdot 0,077 \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 0,046 \%$$

1.1.1.6 Pérdida de potencia.

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

$$\Delta P = 3 \times R \times L \times I^2 = 3 \times 0,169 \times L \times I^2$$

siendo:

- ΔP : pérdida de potencia en W.
- R : resistencia del conductor en Ω /km a la temperatura de servicio.
- I : intensidad en A.
- L : longitud de la línea en km.

Teniendo en cuenta que:

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

siendo:

- P : potencia transportada en kW.
- U : tensión compuesta de la línea en kV.



Con los datos proporcionados para el cable proyectado, la pérdida de potencia en % de la tensión compuesta es:

$$\Delta P = \frac{P \times L \times R}{10 \times U^2 \times \cos^2 \varphi} = \frac{P \times L \times 0,169}{10 \times 20^2 \times 0,9^2} = P \times L \times 5,216^{-5}$$

Para los datos del proyecto actual tenemos el siguiente resultado:

- $P = 10.756,03 \text{ kW}$.

- $L_{T-1} = 0,077m$.

Al sustituir las magnitudes obtenemos el valor de la pérdida de potencia:

$$\Delta P_{(T-1)} = P \cdot L \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} = 10.756,03 \cdot 0,077 \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} = 0,044 \%$$

ALBACETE, AGOSTO DE 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO

ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado Nº: 705