



OBRA SIGOR: 101030424

... Nº HG: 18/0400176

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE  
TRAZADO.**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA  
ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**

**(CUENCA)**

**DELEGACION PROVINCIAL DE DESARROLLO  
SOSTENIBLE EN CUENCA**

**EXP. 162190-00019/ 162410-00178**

**AYUNTAMIENTO: OLMEDILLA DE ALARCON  
PROVINCIA: CUENCA**

**DICIEMBRE DE 2023**



## RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS PROYECTO

<b>PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE TRAZADO. LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS            OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA - T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)            DELEGACION PROVINCIAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN CUENCA            EXP. 162190-00019/ 162410-00178</b>	
<b>TITULAR/PROMOTOR</b>	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.
<b>SITUACIÓN</b>	T.M. Olmedilla de Alarcón (Cuenca)
<b>ORGANISMOS AFECTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Cuenca</li> <li>• Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Cuenca. SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE</li> <li>• Dirección General de Cultura: Consejería de Educación, Cultura y Deportes – Delegación Provincial de Educación, Cultura y Deportes en Cuenca</li> <li>• Ayuntamiento de Olmedilla de Alarcón</li> <li>• Confederación Hidrográfica del Júcar</li> <li>• Delegación Provincial de Fomento en Cuenca</li> <li>• Telefónica</li> </ul>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	192.614,71 €
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	CONSULTA AMBIENTAL
<b>PROYECTO TIPO</b>	El presente proyecto se ajusta a los Proyectos tipo de la normativa de Iberdrola, M.T. 2.21.66, M.T. 2.31.01, MT 2.33.51, M.T. 2.03.20, M.T. 2.11.10, MT 2.51.01, M.T. 2.41.20
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
<b>LÍNEA AEREA MT</b>	Longitud 400 metros
	Conductor 100-AL1/17-ST1A
	20 KV/SC
<b>LÍNEA SUBTERRANEA MT</b>	1.267 m de nueva canalización
	1300 metros de tendido
	Conductor HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) Mm2 Al
<b>LÍNEA SUBTERRANEA BT</b>	43 m de nueva canalización
	338 metros de tendido
	Conductor AL XZ1 0,6/1KV 3x240/1x150 mm2
<b>CTC</b>	CTC OLMEDILLA DE ALARCON N°903780044, (que sustituye al existente CT OLMEDILLA DE ALARCON N°271280044, con n° exp. industria de Industria 16241000178)
	Potencia proyectada 630 KVA
	3 celdas de envolvente metálica, 2 celdas de línea y 1 celda de protección (2L+1P) automatizadas y motorizadas de aislamiento y corte en SF6
	Cuadro de baja tensión proyectado de 5 salidas

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE  
TRAZADO.**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA  
ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**

**(CUENCA)**

**DELEGACION PROVINCIAL DE DESARROLLO  
SOSTENIBLE EN CUENCA**

**EXP. 162190-00019/ 162410-00178**

AYUNTAMIENTO:	OLMEDILLA DE ALARCON
PROVINCIA:	CUENCA
PETICIONARIO:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U
ING. INDUSTRIAL:	ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA
COLEGIADO Nº:	705
FECHA:	DICIEMBRE 2023



## **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 MECÁNICOS Y TABLA DE TENDIDO LAMT.**
- ANEXO II. CALCULOS JUSTIFICATIVOS LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION.**
- ANEXO II. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DEL CT.**
- ANEXO IV. NORMAS ITC-RAT 02**
- ANEXO V. CALCULOS ELECTRICOS LINEA BAJA 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 .ANTECEDENTES

Se proyecta la ejecución de una nuevas LMT's de 20KV, un nuevo CT y unas LBT's, cuyo proyecto se denomina "**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**" –**OLMEDILLA DE ALARCÓN-(CUENCA)**", presentado ante la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Cuenca, con expedientes **162190-00019 y 162410-00178 de Autorización Administrativa, Aprobación de Proyecto y Declaración Utilidad Pública.**

Se recibe notificación por parte del Ayuntamiento de Olmedilla de Alarcón de una alegación presentada por un propietario afectado por el trazado de la línea de media tensión, en la que muestra su disconformidad a la ejecución de la solución planteada en el proyecto.

Se estudia el caso y se decide **modificar el proyecto**, modificando el trazado de la línea de media tensión.

### 1.3 OBJETO

**El objeto de este proyecto reformado es definir todas las actuaciones que se van a llevar a cabo tras la modificación del trazado de la línea de media tensión.**

A continuación, se exponen las actuaciones a realizar:

#### 1.3.1 LAMT:

Se proyecta unas LAMT's 20KV S/C con conductor 100-AL1/17-ST1A

- **TRAMO 1.- APOYO EXISTENTE Nº.3478 – APOYO PROYECTADO Nº1.**

El punto de origen será el **APOYO EXISTENTE Nº3478, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, de celosía, con cruceta recta, con armado derivación aérea con seccionadores unipolares y cadenas de amarre, al que habrá que colocar nuevos bastones largos sin espiral (Aletas/Aspas), forrado de avifauna en cadenas de amarre, forrado SU y forrado obra civil,** ubicado en el polígono 502, parcela 55 y 57.

El punto final será el **APOYO PROYECTADO Nº1, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, de celosía 14C4500, con cruceta recta RC2-20, armado derivación subterránea con seccionadores unipolares, paso aéreo subterráneo (PAS), cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral (Aletas/Aspas), forrado de avifauna en cadenas de amarre, forrado SU, forrado PAS, forrado POM y chapa antiescalo,** ubicado en el polígono 502, parcela 57.

**La longitud de la línea en planta es de aproximadamente 37 metros**

- **TRAMO 2. APOYO PROYECTADO Nº.2 – CTI CAMPING OLMEDILLA Nº271281243**

El punto de origen será el **APOYO PROYECTADO Nº2, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, de celosía 16C4500, con cruceta recta RC2-20, armado derivación subterránea con seccionadores unipolares, paso aéreo subterráneo (PAS), cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral (Aletas/Aspas), forrado de avifauna en cadenas de amarre, forrado SU, forrado PAS, forrado POM y chapa antiescalo,** ubicado en el polígono 503, parcela 5013

El punto final será el APOYO EXISTENTE, en el CTI CAMPING OLMEDILLA Nº271281243, de la línea aérea de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, de presilla, con cruceta recta, cadenas de amarre y CTI, al que habrá que colocar nuevos bastones largos sin espiral (Aletas/Aspas), forrado de avifauna en cadenas de amarre y forrado de CTI, ubicado en el polígono 504, parcela 1002

La longitud de la línea en planta es de aproximadamente 363 metros

La longitud total de la LAMT en planta es de 400 metros

### 1.3.2 LSMT

Se proyecta unas LSMT's 20KV S/C con conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm2

- TRAMO 1. APOYO PROYECTADO Nº1- NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON

El punto de origen estará en un PAS en el APOYO PROYECTADO Nº 1, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, ubicado en el polígono 502, parcela 57. (punto 0 en planos).

El punto final estará en una celda de línea libre del NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044, ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos)

La longitud de canalización será de aproximadamente 753 metros de nueva canalización, de los cuales 269 metros son bajo canalización entubada y 484 metros son bajo canalización enterrada.

La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 765 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada al CTC, mas 10 m de bajada del APOYO.

- TRAMO 2. NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON - APOYO PROYECTADO Nº2.

El punto de origen estará en una celda de línea libre del NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044, ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos)

El punto final estará en un PAS en el APOYO PROYECTADO Nº 2, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, ubicado en el polígono 503, parcela 5013 (punto 23 en planos).

La longitud de canalización será de aproximadamente 523 metros, de los cuales 514 metros son de nueva canalización y 9 metros son de canalización existente que comparte con el tramo 1.

La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 535 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada al CTC, mas 10 m de bajada del APOYO.

En total, se efectuarán aproximadamente 1.267 m de nueva canalización

La longitud total de tendido de línea subterránea de media tensión será de aproximadamente 1.300 metros.

De esta forma, la longitud total de la LMT en planta es de 1.667 metros, de los cuales 400 metros de la LAMT y 1.267 metros de la LSMT



### 1.3.3 LSBT

Se proyecta una LSBT's con conductor del tipo AL XZ1 0,6/1KV 3x240/1x150 mm2, bajo canalización entubada.

- **TRAMO 1. LSBT L01, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L01**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L01 existente**, en la Calle Iglesia (punto 4 en planos)

**La longitud de canalización es de 53 metros, de los cuales 1 metro es de nueva canalización y 52 metros de canalización existente que comparte con la LSMT**

**La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 58 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS**

- **TRAMO 2. LSBT L02, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L02**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L02 existente**, en la Plaza Mayor (punto 7 en planos)

**La longitud de canalización es de 93 metros, de los cuales 41 metros son de nueva canalización y 52 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT's**

**La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 98 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS**

- **TRAMO 3. LSBT L03, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L03**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L03 existente**, en Calle Iglesia (punto 8 en planos)

**La longitud de canalización es de 54 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT's**

**La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 59 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS**



- **TRAMO 4. LSBT L04, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L01, QUE PASA A SER L04**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L01 existente (que pasa a ser L04)**, en la Calle de la Fuente (punto 11 en planos)

**La longitud de canalización es de 104 metros, de los cuales 1 metro es de nueva canalización y 103 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT`s**

**La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 109 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS**

- **TRAMO 5. LSBT L05, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L02, QUE PASA A SER L05**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L02 existente (que pasa a ser L05)**, en la Calle Iglesia (punto 2 en planos)

**La longitud de canalización es de 9 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT`s**

**La longitud de tendido de la línea subterránea en simple circuito será de aproximadamente 14 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS**

En total, se efectuarán aproximadamente **43 m son de nueva canalización**

La longitud total de **tendido de línea subterránea de baja tensión** será de aproximadamente **338 metros de conductor AL XZ1 0,6/1KV 3x240/1x150 mm2.**

#### **1.3.4 NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**

Se proyecta un nuevo centro de transformación compacto de superficie **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº903780044**, (que sustituye al existente **CT OLMEDILLA DE ALARCON Nº271280044, con nº exp. industria de Industria 16241000178**) ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos)

El nuevo centro de transformación de envolvente prefabricada se dotará de un **transformador de 630 kVA, un conjunto con tres celdas de envolvente metálica, dos celdas de línea y una celda de protección (2L+1P) automatizadas y motorizadas de aislamiento y corte en SF6**

**El centro cuenta con un cuadro de BT de 5 salidas**



### 1.3.5 DESMONTAJE LAMT, CTI Y LABT

#### DESMONTAJE LAMT

- Desmontaje de aproximadamente **1023 metros** de tendido aéreo de la línea **L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA, de conductor LA-28**
- Desmontaje de 10 apoyos existentes nº 3479, 3480, 3481, 3482, 3491, 3483, 3484, 3485, 3486, 3487, 3488, 3489 de la líneas aérea **L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA**

#### DESMONTAJE CT

- Desmontaje del actual **CT OLMEDILLA DE ALARCON Nº271280044**, de Superficie-Obra Civil (Palomar o Caseta)

#### DESMONTAJE LABT

- Desmontaje de aproximadamente **58 metros** de tendido aéreo de la línea **L02 existente, de conductor RZ 0,6/1 KV 3X95/54,6 ALM**
- Desmontaje de aproximadamente **95 metros** de tendido aéreo de la línea **L01 existente, de los cuales 56 m. de conductor RZ 0,6/1 KV 3X25/54,6 ALM, y 39 m. de conductor RZ 0,6/1 KV 3X95/54,6 ALM**
- Desmontaje de aproximadamente **52 metros** de tendido aéreo de la línea **L03 existente, de conductor RZ 0,6/1 KV 3X95/54,6 ALM**
- Desmontaje de **2 apoyos de hormigón, 1 apoyo de madera y 1 postelete**

El presente Proyecto reformado trata de definir las distintas características técnicas que componen la modificación del proyecto, 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 reformado sirve de para dar continuidad al procedimiento de Autorización administrativa y Aprobación del Proyecto de Ejecución y si fuera necesaria la Declaración de Utilidad Pública.



#### **1.4 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES**

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

- Proyecto Tipo M.T. 2.21.66 "Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión S/C 100-AL1/17-ST1A"
- Proyecto Tipo MT 2.31.01 "Línea Subterránea de AT hasta 30 kV" (Edición 10 Fecha: Mayo, 2019)
- Proyecto Tipo MT 2.33.51 "Línea Subterránea de AT hasta 30 kV" Directamente enterrada (entorno rural, zona no urbanizada y sin afectación de otros servicios)
- MT 2.03.20 "Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión" (Edición 11 - Febrero 2019).
- Proyecto tipo para centro de transformación compacto en envolvente prefabricada de superficie MT 2.11.10 (Edición 03 Fecha: Mayo, 2019)
- MT 2.51.01, el M.T. 2.41.20 y en el Capítulo II "Condiciones Técnicas y de Aplicaciones de los Proyectos Tipo" del documento normativo MTDYC 2.03.20 y "Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 KV) y Baja Tensión", contenidos en las Normas Particulares de la Empresa I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para las instalaciones de extensión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51 aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.
- 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 445/2023, de 13 de junio**, por el que se modifican los anexos I, II y III de la 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**

### **1.5 TRAZADO**

#### **1.5.1 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 Olmedilla de Alarcón (Cuenca).



## 1.5.2 TRAZADO DE LA INSTALACIÓN.

### LINEA AEREA DE MEDIA TENSION

- **TRAMO- APOYO EXISTENTE Nº.3478 – APOYO PROYECTADO Nº1.**

El punto de origen será el **APOYO EXISTENTE Nº3478, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,** ubicado en el polígono 502, parcela 55 y 57.

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

- POLIGONO: 502 PARCELAS: 55, 57

El punto final será el **APOYO PROYECTADO Nº1, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,** ubicado en el polígono 502, parcela 57.

- **TRAMO- APOYO PROYECTADO Nº.2 – CTI CAMPING OLMEDILLA Nº271281243**

El punto de origen será el **APOYO PROYECTADO Nº2, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,** ubicado en el polígono 503, parcela 5013

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

- POLIGONO: 503 PARCELAS: 5013, 5015, 5020, 9001, 5016, 5017, 9004
- POLIGONO: 504 PARCELAS: 30, 27, 28, 9005, 1, 1002

El punto final será el **APOYO EXISTENTE, en el CTI CAMPING OLMEDILLA Nº271281243, de la línea aerea de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,** ubicado en el polígono 504, parcela 1002

### LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

- **TRAMO 1. APOYO PROYECTADO Nº1- NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON**

El punto de origen estará en un **PAS en el APOYO PROYECTADO Nº 1, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,** ubicado en el polígono 502, parcela 57. (punto 0 en planos).

La línea transcurre por:

- POLIGONO: 502 PARCELAS: 57, 9006, 9005
- Calle de la Fuente, Calle Iglesia

El punto final estará en una celda de línea libre del **NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044,** ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos)

- **TRAMO 2. NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON - APOYO PROYECTADO Nº2.**

El punto de origen estará en una celda de línea libre del **NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044,** ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos)

La línea transcurre por:

- Calle Iglesia, Calle San Roque, Barrio de Arriba, Camino Asfaltado
- POLIGONO: 503 PARCELAS: 9001, 5020, 5013

El punto final estará en un **PAS en el APOYO PROYECTADO Nº 2, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,** ubicado en el polígono 503, parcela 5013 (punto 23 en planos).



## LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION

- **TRAMO 1. LSBT L01, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L01**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L01 existente**, en la Calle Iglesia (punto 4 en planos)

La línea transcurre por:

- Calle Iglesia

- **TRAMO 2. LSBT L02, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L02**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L02 existente**, en la Plaza Mayor (punto 7 en planos)

La línea transcurre por:

- Calle Iglesia, Plaza Mayor

- **TRAMO 3. LSBT L03, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L03**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L03 existente**, en Calle Iglesia (punto 8 en planos)

La línea transcurre por:

- Calle Iglesia

- **TRAMO 4. LSBT L04, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L01, QUE PASA A SER L04**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L01 existente (que pasa a ser L04)**, en la Calle de la Fuente (punto 11 en planos)

La línea transcurre por:

- Calle Iglesia, Calle de la Fuente

- **TRAMO 5. LSBT L05, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L02, QUE PASA A SER L05**

El punto de origen estará en el cuadro de baja tensión del nuevo **CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044**, ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos) y finaliza en **PAS PROYECTADO en la LABT L02 existente (que pasa a ser L05)**, en la Calle Iglesia (punto 2 en planos)

La línea transcurre por:

- Calle Iglesia

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

## **1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN**

### **1.6.1 LÍNEA AEREA DE MEDIA TENSION:**

La **línea aérea proyectada** está formada por un simple circuito con conductor 100-AL1/17, apoyos metálicos de celosía en los proyectados, 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 de 725 daN y de 450 daN e incluso algún otro debidamente justificado.

### **1.6.2 TENSION DEL SUMINISTRO**

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

### **1.6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION:**

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

<b>TRAMO 1</b>	<b>ORIGEN</b>	APOYO EXISTENTE N°3478, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA	
	<b>FINAL</b>	APOYO PROYECTADO N°1, de la línea aerea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA	
<b>LONGITUD TRAZADO</b>	37 m.		
<b>TENSIÓN</b>	20 kV		
<b>Nº CIRCUITOS</b>	Uno		
<b>CONDUCTOR</b>	100-AL1/17-ST1A PROYECTADO		
<b>APOYOS</b>	<b>ALTURA</b>	14 m.	
	<b>CLASE</b>	Celosía (Proyectado)	
<b>Nº DE APOYOS</b>	2 Apoyos (1 proyectado y 1 mejorado)		
<b>ALINEACIONES</b>	1		
<b>VANO MEDIO</b>	37 m.		
<b>AISLAMIENTO</b>	Cadenas aisladores de composite.		
<b>TENSIÓN TENDIDO</b>	1000 daN		
<b>ZONA EN LA QUE DISCURRE LA LÍNEA</b>	Zona B		

<b>TRAMO 2.</b>	<b>ORIGEN</b>	APOYO PROYECTADO N°2, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA,	
	<b>FINAL</b>	APOYO EXISTENTE, en el CTI CAMPING OLMEDILLA N°271281243, de la línea aérea de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA	
<b>LONGITUD TRAZADO</b>	363 m.		
<b>TENSIÓN</b>	20 kV		
<b>Nº CIRCUITOS</b>	Uno		
<b>CONDUCTOR</b>	100-AL1/17-ST1A PROYECTADO		
<b>APOYOS</b>	<b>ALTURA</b>	14, 16 m.	
	<b>CLASE</b>	Celosía (Proyectados)	
<b>Nº DE APOYOS</b>	4 Apoyos (3 proyectados y 1 mejorado1)		
<b>ALINEACIONES</b>	1		
<b>VANO MEDIO</b>	121 m.		
<b>AISLAMIENTO</b>	Cadenas aisladores de composite.		
<b>TENSIÓN TENDIDO</b>	1000 daN		
<b>ZONA EN LA QUE DISCURRE LA LÍNEA</b>	Zona B		

#### 1.6.4 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea aérea proyectada presenta el siguiente cruzamiento:

##### TRAMO 1.- APOYO EXISTENTE N°3478 – APOYO PROYECTADO N°1.

Cruzamiento	Apoyos	Organismo
-	-	-

##### TRAMO 2. APOYO PROYECTADO N°2 – CTI CAMPING OLMEDILLA N°271281243

Cruzamiento	Apoyos	Organismo
Cruzamiento Línea Telefónica	AP.2-AP.3	Telefónica
Cruzamiento con Ctra. CM-2100. P.K. 11+900	AP.2-AP.3	Delegación de Fomento de Cuenca.
Cruzamiento con LABT	AP.4-CTI	I-De Redes Eléctricas Inteligentes
Cruzamiento Arroyo Hontanar	AP.4-CTI	Confederación Hidrográfica del Júcar

## 1.6.5 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

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

### 1.6.5.2 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.

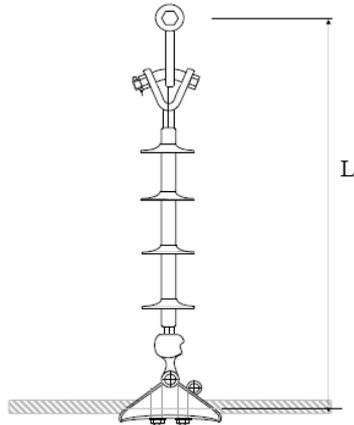
Se empleará aislamiento de composite según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

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

**1.6.5.3 Formación de cadenas**

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



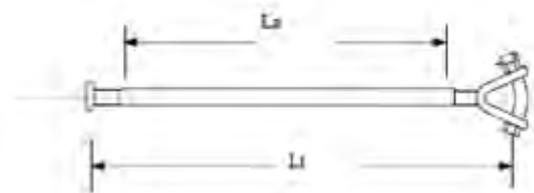
Suspensión normal	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-2
L en mm	490
Suspensión reforzada	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-3
1	Varillas de protección VPP-110
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	L1 mm	L2 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 Lardos Sin Espiral (Aletas/Aspas), U70YB20P AL

#### 1.6.5.4 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.

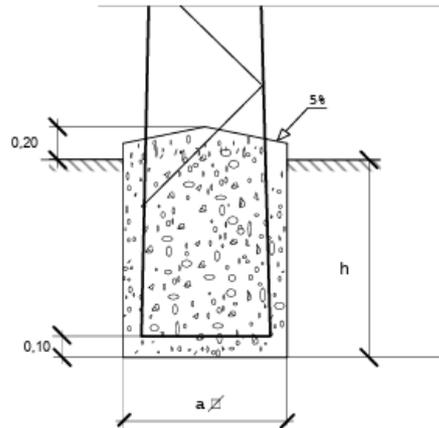
El cálculo de los apoyos se realiza según lo indicado en el MT 2.23.45 en el que se determina el método de cálculo de las ecuaciones resistentes de los apoyos en función de la disposición de los armados

#### 1.6.5.5 Cimentación

Las cimentaciones serán del tipo monobloque de hormigón en masa de 200 kg/m<sup>3</sup> 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/cm<sup>3</sup>).

**CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍAS**

**Apoyos de perfiles metálicos, según Norma NI 52.10.01**



**Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos**

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

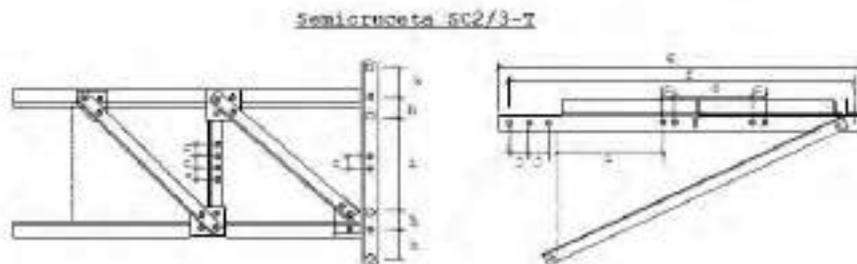
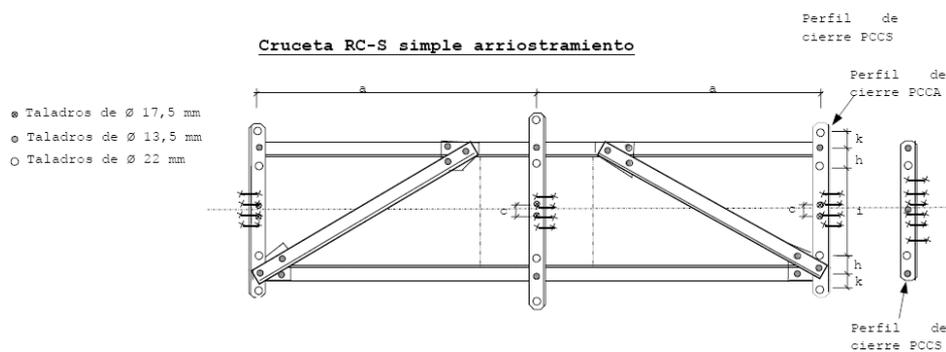
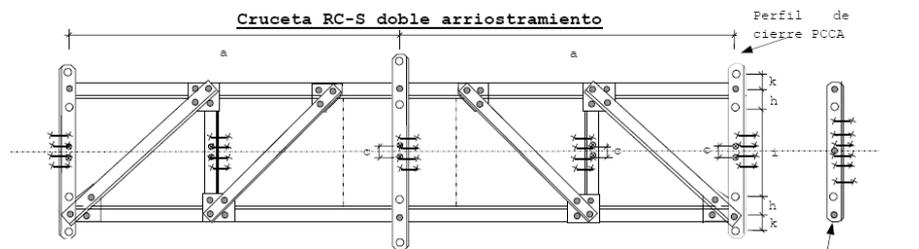
### 1.6.5.6 Crucetas

#### Cruceta recta RC

En algunos apoyos proyectados se emplearán crucetas 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	6231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	6231202
RC1-15-S	450	1.500	55,41	982.482	6231213
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	6231213
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	6231214
SC1-10-S	650	1.000	36,69	982.486	6231216
SC1-12,5-S	650	1.250	55,49	982.489	6231216
SC1-15-S	650	1.500	82,79	982.487	6231220
SC1-17,5-S	650	1.750	104,65	982.490	6231222
SC1-20-S	650	2.000	125,24	982.488	6231224
SC1-10-S	450	1.000	15,96	982.491	6231245
SC1-12,5-S	450	1.250	22,65	982.494	6231246
SC1-15-S	450	1.500	26,66	982.492	6231247
SC1-17,5-S	450	1.750	38,49	982.495	6231246
SC1-20-S	450	2.000	48,06	982.493	6231245
SC1-10-S	650	1.000	18,15	982.496	6231250
SC1-12,5-S	650	1.250	29,75	982.499	6231251
SC1-15-S	650	1.500	41,30	982.497	6231252
SC1-17,5-S	650	1.750	52,05	982.500	6231253
SC1-20-S	650	2.000	62,97	982.498	6231254
PCCA	-	-	5,40	De 982.481 a 982.500	6231906
PCCB	-	-	4,21	De 982.481 a 982.500	6231907
RC1-15-T	450	1.500	85	961.016 961.025	6231205
RC1-20-T	450	2.000	129	961.017 961.026	6231207
RC3-15-T	800	1.500	97	961.018 961.028	6231208
RC3-20-T	800	2.000	129	961.019 961.029	6231211
SC1-15-T	450	1.500	41	961.020 961.030	6231235
SC1-20-T	450	2.000	60	961.021 961.031	6231236
SC3-15-T	800	1.500	47	961.022 961.032	6231236
SC3-20-T	800	2.000	63	961.023 961.032	6231236

Significado de las siglas que componen la designación:

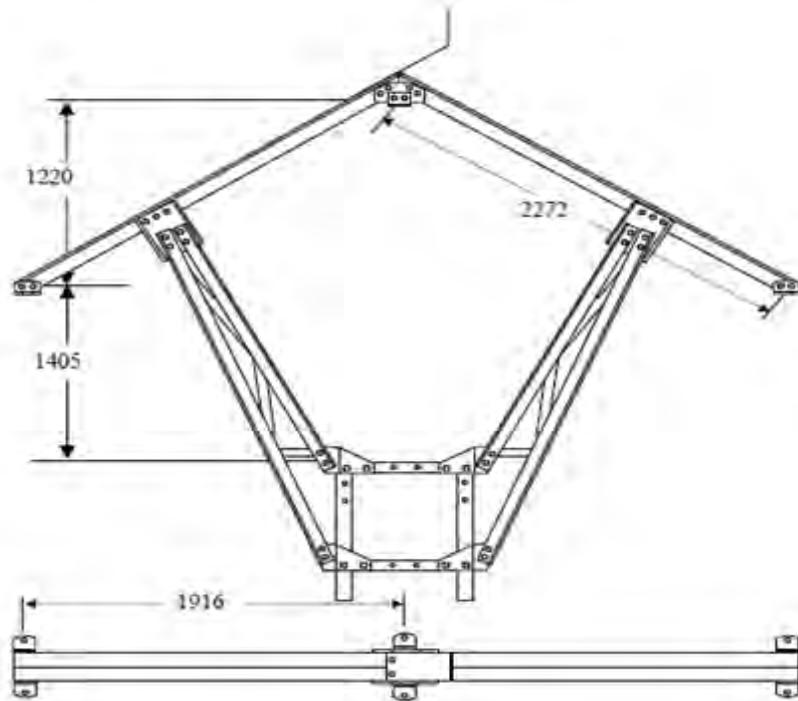
- RC: cruceta recta para apoyos de celosía.
- SC: semicruceta recta para apoyos de celosía.
- 1, 2 o 3: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta "S"; y 650 daN (2) y 800 daN (3) para el tipo de cruceta "T".
- 10/.../20: corresponde a 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.

### Cruceta Bóveda CBCA

En algunos apoyos proyectados, se empleará una cruceta Bóveda de Celosía Antiposada para apoyos de celosía tipo "C", según NI 52.59.04.

La cruceta 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.



• II

Designación	Separación entre fases contiguas mm	Masa (aprox.) kg	Esfuerzo vertical admisible daN	Código
CBCA-2270	2270	243	267	5231450

Significado de las siglas que componen la designación:

- CBCA: Cruceta Bóveda de Celosía Antiposada para apoyos de celosía tipo "C"
- 2270: Separación en milímetros, entre fases contiguas.

### 1.6.5.7 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 MT 2.23.35 "Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV".

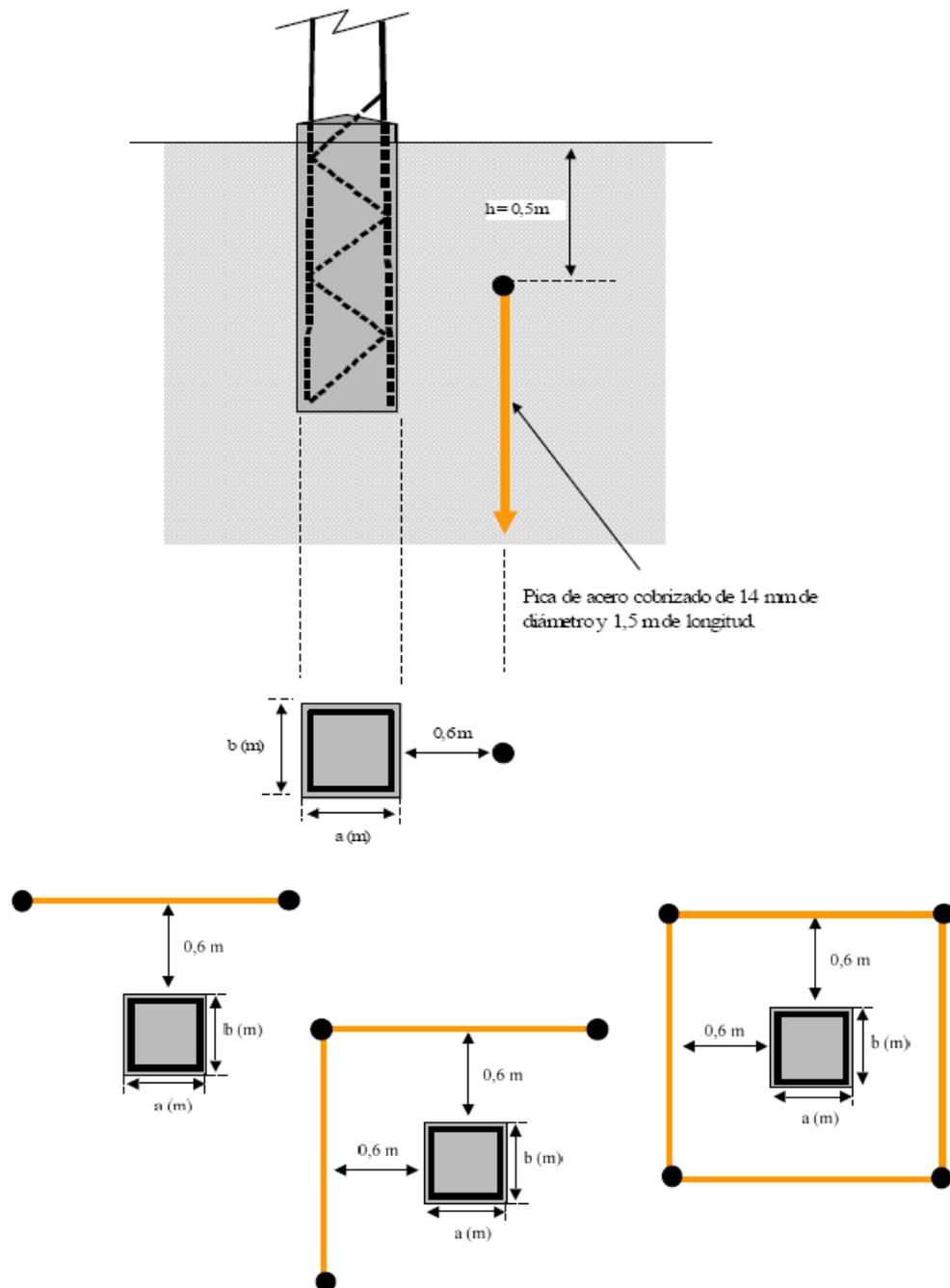


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

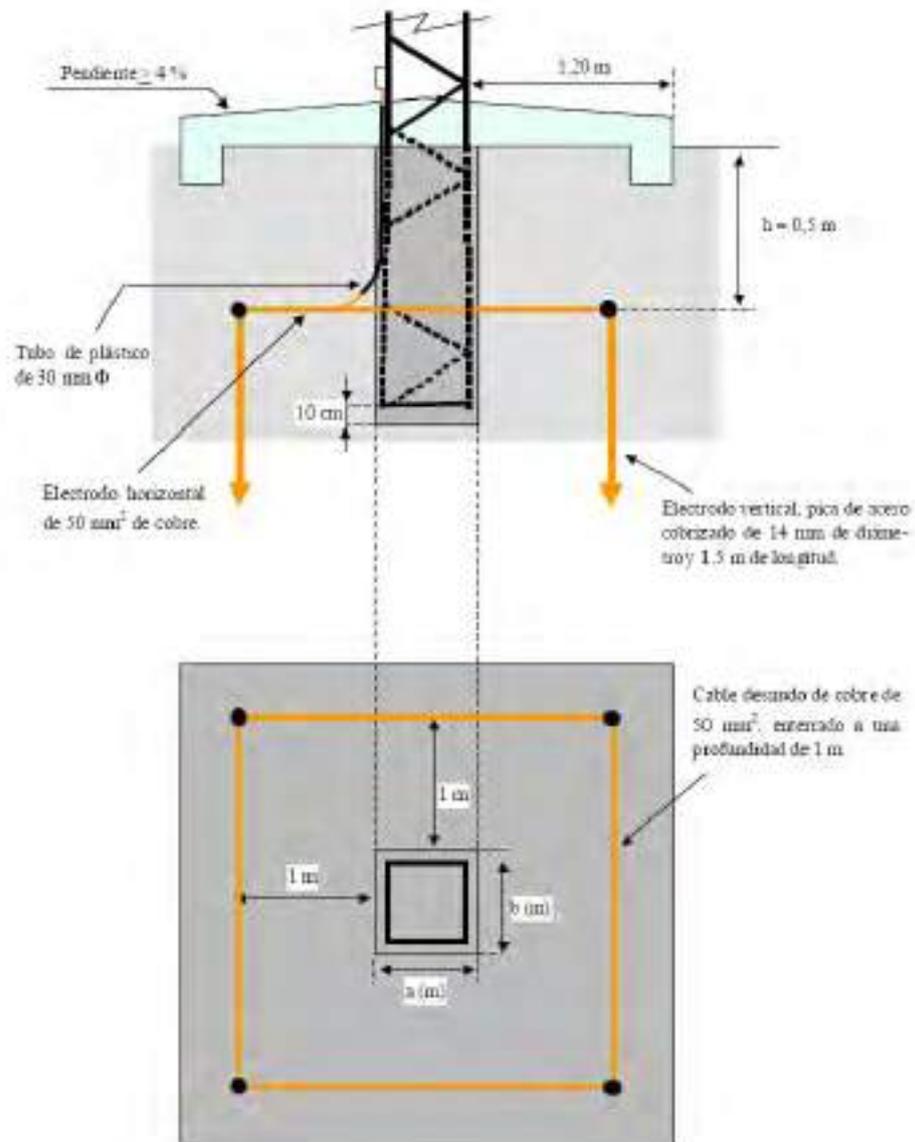


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado.

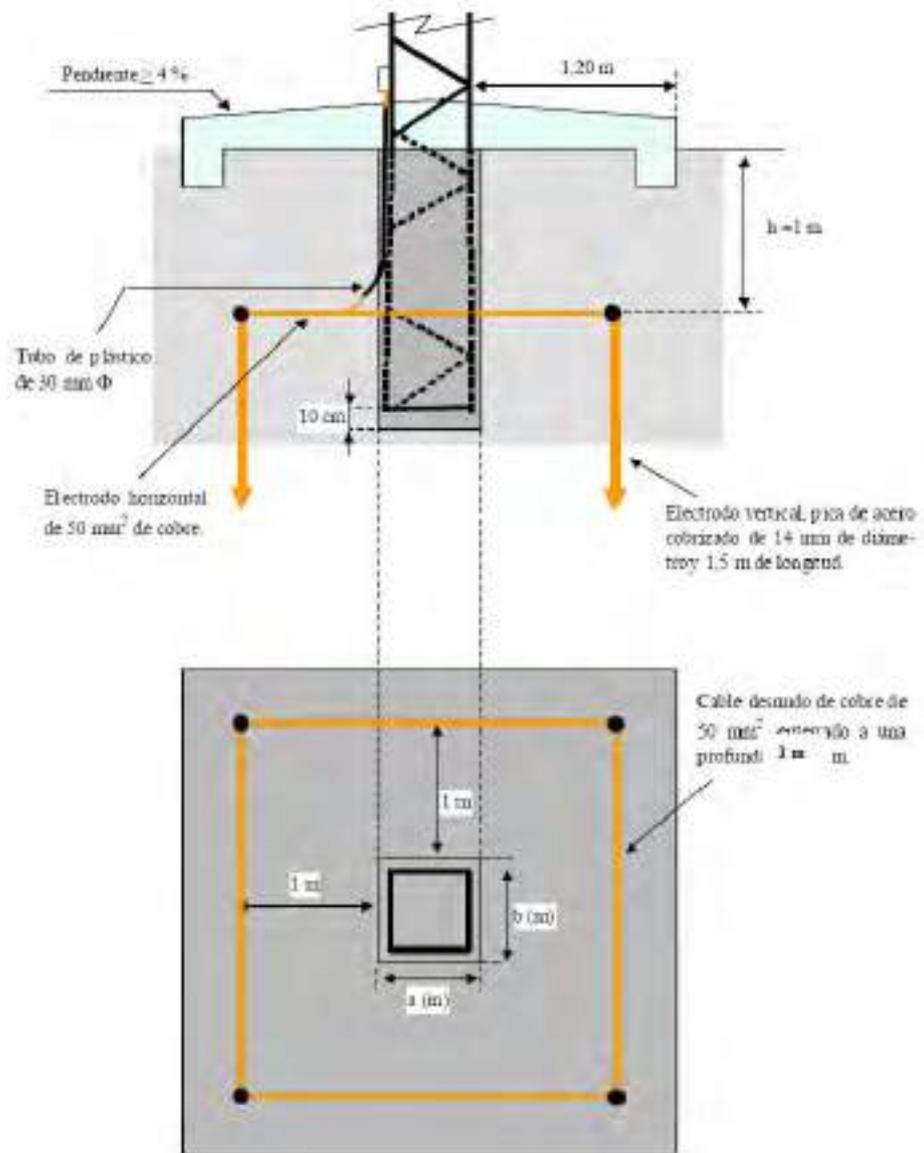


Figura 4. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados sin calzado.

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

**Apoyos no frecuentados:**

De todos los apoyos proyectados el nº 3 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  $\Omega$ . 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 fórmula de aplicación es de 8,47  $\Omega$ . Se considera una resistividad del terreno de 400  $\Omega m$ .

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

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:

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

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:

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

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

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

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  $\Omega$  (97,6  $\Omega$ ), 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 y 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 algún apoyo **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

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

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

Tensión de paso aplicada a la persona:

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

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

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

Tensión de paso aplicada a la persona:

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

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  $50 \Omega$  en el apartado 5.3.4.3 punto 2 del MT 2.23.35.

#### 1.6.5.8 Señalización de los apoyos

Los apoyos proyectados llevará instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00.

#### 1.6.5.9 Numeración de apoyos

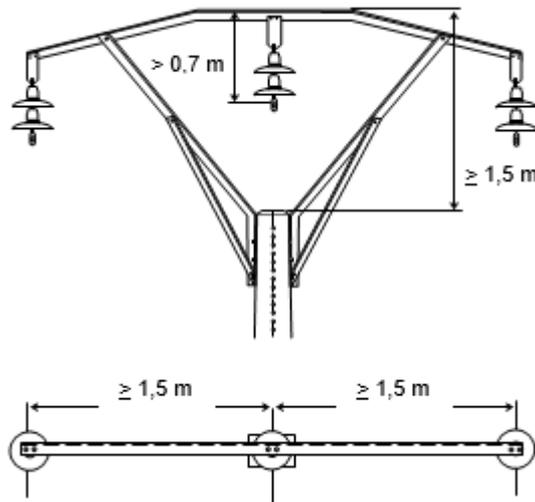
Los apoyos proyectados se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

### 1.6.6 PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

#### 1. Crucetas.-

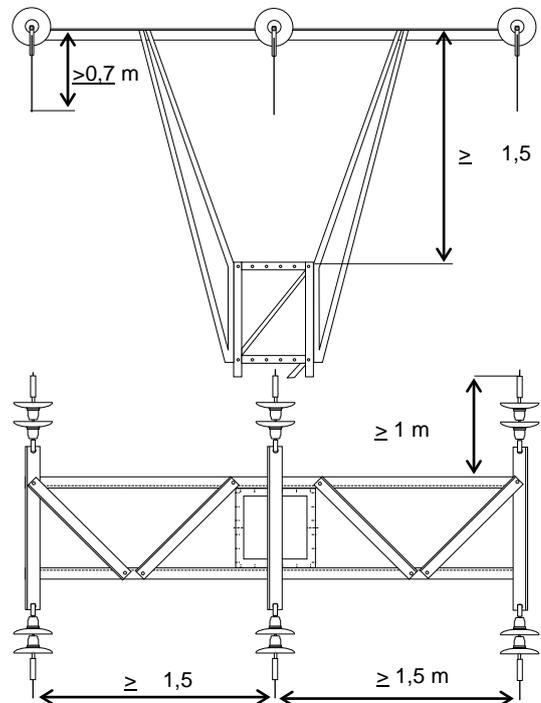
Las crucetas adoptadas, para apoyos de alineación, es la cruceta bóveda, la cual presenta una baja peligrosidad a efectos de la avifauna. La cruceta presenta por su diseño, respecto a las tradicionales del mismo tipo, las ventajas siguientes:

- 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°.

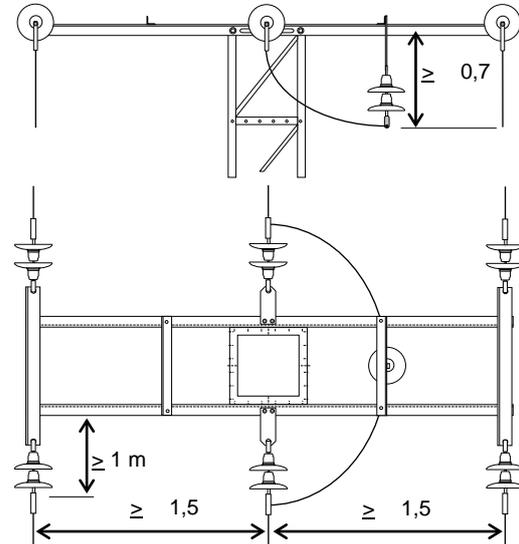


- La inclinación de las barras laterales de la cruceta es reducida para minimizar la peligrosidad que puede producirse por impacto de aves, dado que la proyección de los conductores sobre el plano vertical es muy pequeña.

- 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 Electrocutión: Forrado aislante de puentes.-

Si por exigencias medioambientales son exigidos los elementos antielectrocución 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.

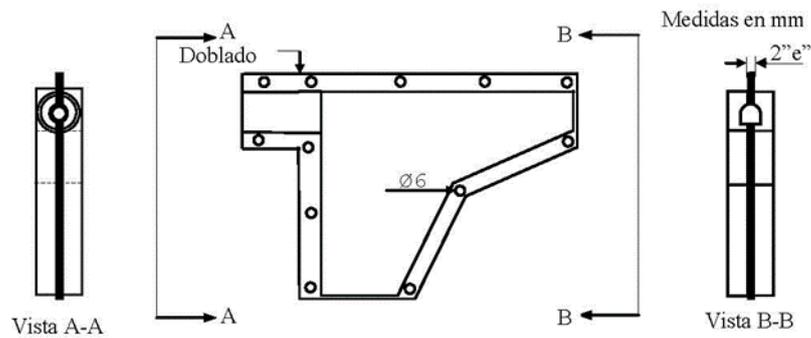
**Tabla 2**

**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



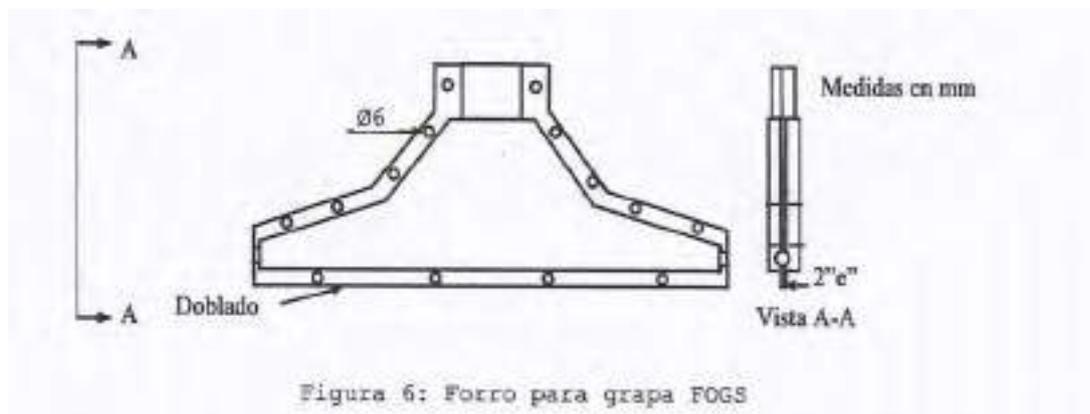
**- Aislamiento de las grapas de las cadenas de suspensión.**

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



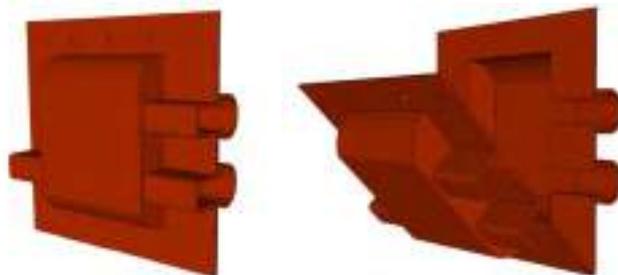
**- Forros para conectores por cuña a presión.**

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

**Tabla 4**

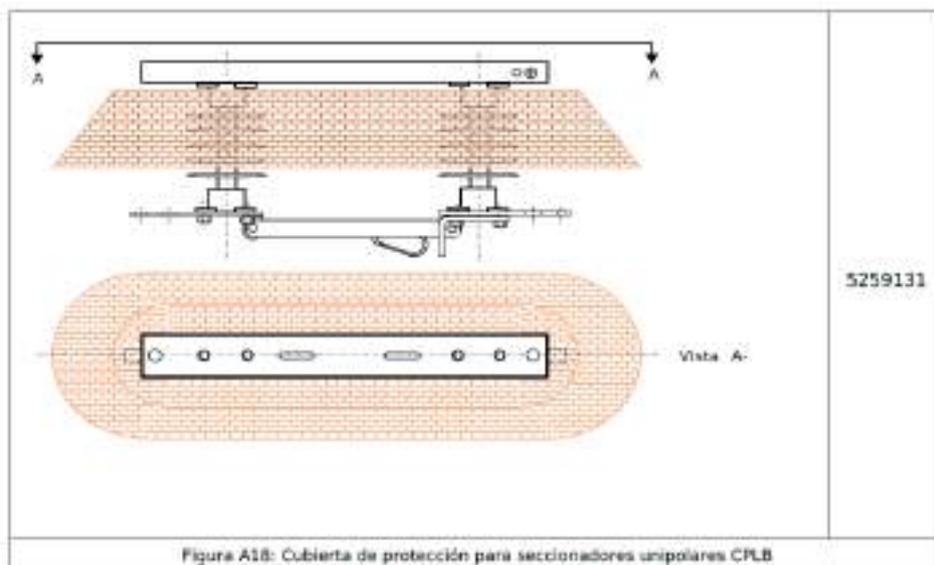
**Forros para conectores por cuña a presión normalizados**

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



**- Forros para Seccionadores unipolares**

El diseño de la cubierta CPLB será tal, que permitirá la maniobra de apertura y cierre de la cuchilla del seccionador con la pértiga y cámara LOAD BUSTER.



Designación	Rigidez dieléctrica kV/mm	Clase	Color	Código
CPLB/30	≥ 18	0	ROJO	5259131

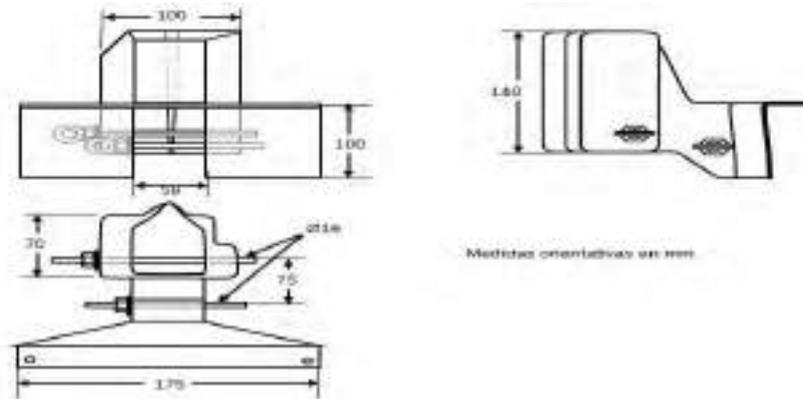
Significado de las siglas que componen la designación:

CPLB: Cubierta de protección para los seccionadores unipolares.

30: Material para líneas de hasta 30kV.

**- Forros para fusibles de expulsión XS.**

El diseño del forro CFXS será tal, que el frente del forro donde se encuentre el enganche del fusible por la pértiga, no permita la entrada de pájaros pequeños en la parte superior de la cabeza del XS que puedan originar nidos en el interior y originar accidentes eléctricos.



Cubierta para cabeza de fusible de expulsión

Designación	Rigidez dieléctrica kV/mm	Clase	Color	Código
CFXS/30	≥ 18	0	ROJO	5259500

Significado de las siglas que componen la designación:

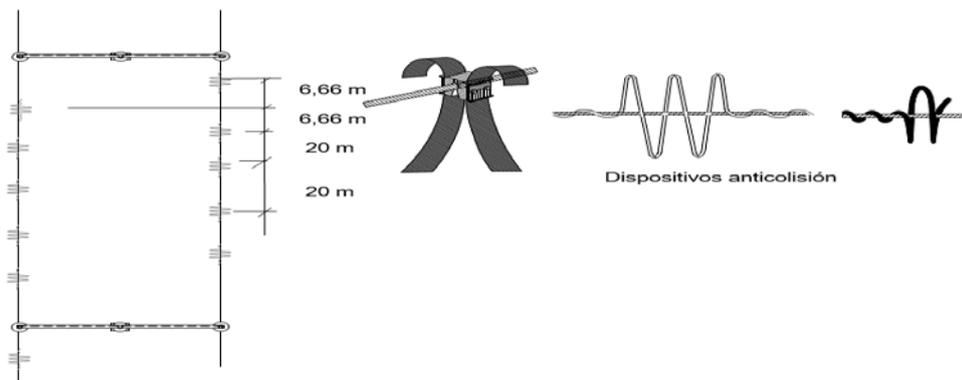
CFXS: Cubierta para cabeza de fusible de expulsión.

30: Material para líneas de hasta 30kV.

**- 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.





## 1.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN

### 1.7.1 LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION:

#### TRAMO 1. APOYO PROYECTADO Nº1- NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON.

ORIGEN	<u>PAS en el APOYO PROYECTADO Nº 1, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA</u> , ubicado en el polígono 502, parcela 57. (punto 0 en planos)
FINAL	<u>NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u> , ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos).
LONGITUD DE CANALIZACION	753 metros de nueva canalización, de los cuales 269 metros son bajo canalización entubada y 484 metros son bajo canalización enterrada
LONGITUD DE TENDIDO	765 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada al CTC, mas 10 m de bajada del APOYO..

#### TRAMO 2. NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON - APOYO PROYECTADO Nº2.

ORIGEN	<u>NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u> , ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos).
FINAL	<u>PAS en el APOYO PROYECTADO Nº 2, de la línea aérea L03 VALVERDE DE ST OLMEDILLA</u> , ubicado en el polígono 503, parcela 5013 (punto 23 en planos).
LONGITUD DE CANALIZACION	523 metros, de los cuales 514 metros son de nueva canalización y 9 metros son de canalización existente que comparte con el tramo 1.
LONGITUD DE TENDIDO	535 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada al CTC, mas 10 m de bajada del APOYO

#### Características del conductor de 240 mm<sup>2</sup>

TIPO DE CONDUCTOR	HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) mm <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> .
SECCIÓN PANTALLA:	16 mm <sup>2</sup> .
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
TIPO INSTALACIÓN:	Bajo canalización entubada y enterrada directamente

### 1.7.2 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea Subterránea proyectada presenta:

Cruzamientos/Paralelismos	Organismo
Cruzamiento Arroyo de la Hoz	Confederacion Hidrografica del Jucar



### 1.7.2.1 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 mm<sup>2</sup>, 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 mm<sup>2</sup>, 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 mm<sup>2</sup>, 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.

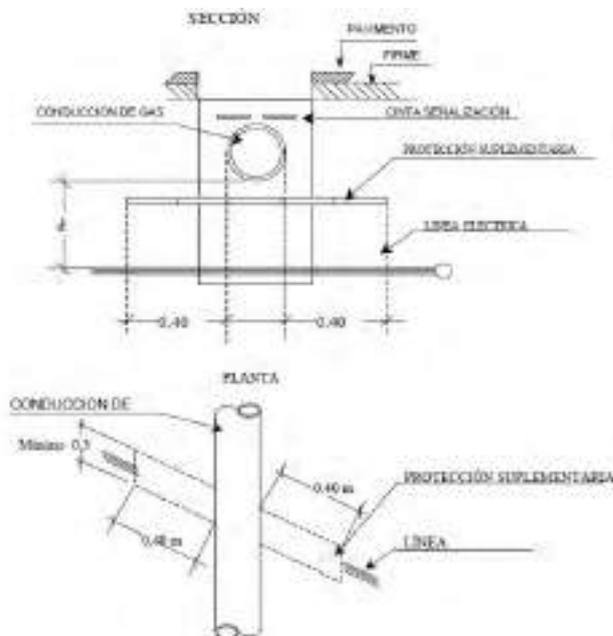
Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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 acceso de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de sellado 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 mm<sup>2</sup>, 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.

### 1.7.2.2 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 mm<sup>2</sup>, 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 mm<sup>2</sup>, 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.

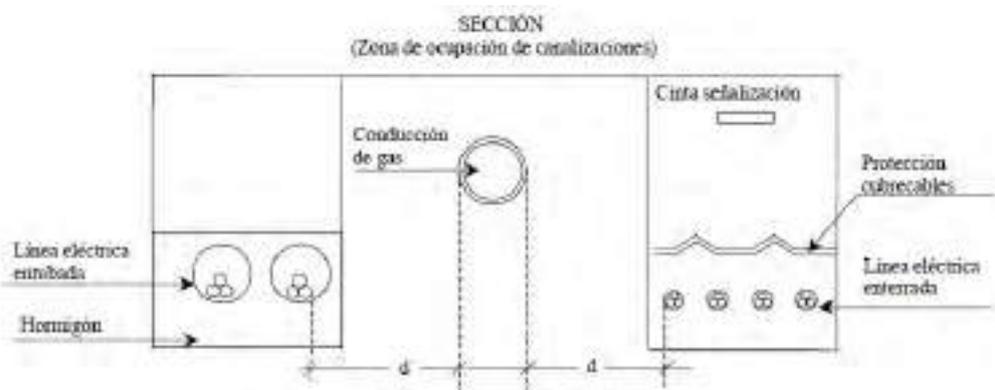
**Canalizaciones de gas.** En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección 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 línea general de acometida de la compañía suministradora (no incluir ésta), y la última 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 Eléctrica Conquense Distribución 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 Eléctrica Conquense Distribución, 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

### 1.7.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

#### 1.7.3.1 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:

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

#### Características eléctricas de los conductores

Sección mm <sup>2</sup>	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

#### 1.7.3.2 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.

### 1.7.3.3 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 recreadas 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.

### 1.7.3.4 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.

**1.7.3.5 Canalizaciones.**

**Canalización entubada:**

La línea proyectada discurre por canalización entubada de 2 y 4, 6 y 9 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.

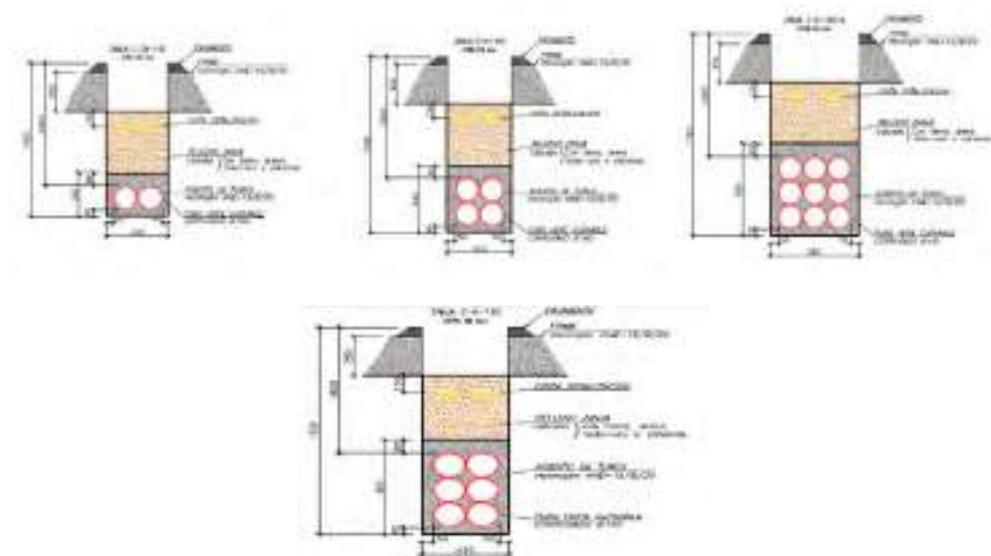
La canalización incluye en todos los casos la colocación de la cinta de señalización, y en aquellos sitios en donde se requiera la colocación de placa de protección mecánica material NI 52.95.01 placa/s cubre cables. Así mismo quedarán incluidas cuantas uniones de tubos se requieran así como los elementos 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/mm<sup>2</sup>, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm (en adelante HNE-15/B/20).

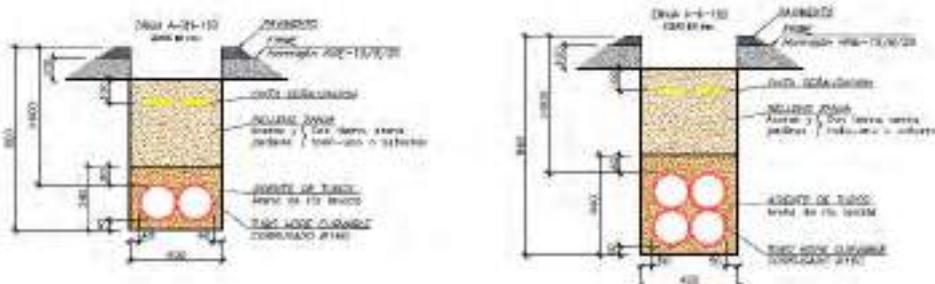
**CANALIZACIÓN ENTUBADA 2, 4, 6, 9 TUBOS DISPOSICIÓN HORIZONTAL CALZADA**



### **EN ACERA/TIERRA**

El asiento se hará con arena fina (Tamiz Nº 60 (ASTM)) 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/mm<sup>2</sup>, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm (en adelante HNE- 15/B/20).

### **CANALIZACIÓN ENTUBADA DE 2 y 4 TUBOS EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN ACERA**



#### **1.7.3.6 Paso de línea aérea a subterránea.**

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.

#### **1.7.3.7 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.

#### **1.7.3.8 Pantallas.**

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



### 1.7.3.9 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.

## 1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LÍNEAS SUBTERRANEAS DE BT

### 1.8.1 LÍNEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION:

#### TRAMO 1. LSBT L01, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L01

ORIGEN	<u>CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u> , ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos)
FINAL	<u>PAS PROYECTADO en la LABT L01 existente</u> , en la Calle Iglesia (punto 4 en planos)
LONGITUD CANALIZACION	53 metros, de los cuales 1 metro es de nueva canalización y 52 metros de canalización existente que comparte con la LSMT
LONGITUD DE TENDIDO	58 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS.

#### TRAMO 2. LSBT L02, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L02

ORIGEN	<u>CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u> , ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos)
FINAL	<u>PAS PROYECTADO en la LABT L02 existente</u> , en la Plaza Mayor (punto 7 en planos)
LONGITUD CANALIZACION	93 metros, de los cuales 41 metros son de nueva canalización y 52 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT`s
LONGITUD DE TENDIDO	98 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS

#### TRAMO 3. LSBT L03, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L03

ORIGEN	<u>CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u> , ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos)
FINAL	<u>PAS PROYECTADO en la LABT L03 existente</u> , en Calle Iglesia (punto 8 en planos)
LONGITUD CANALIZACION	54 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT`s
LONGITUD DE TENDIDO	59 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS



**TRAMO 4. LSBT L04, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L01, QUE PASA A SER L04**

ORIGEN	<b><u>CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u></b> , ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos)
FINAL	<b><u>PAS PROYECTADO en la LABT L01 existente (que pasa a ser L04)</u></b> , en la Calle de la Fuente (punto 11 en planos)
LONGITUD CANALIZACION	104 metros, de los cuales 1 metro es de nueva canalización y 103 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT`s
LONGITUD DE TENDIDO	109 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS

**TRAMO 5. LSBT L05, DESDE NUEVO CTC OLMEDILLA DE ALARCON CONEXIÓN A RED AEREA EXISTENTE L02, QUE PASA A SER L05**

ORIGEN	<b><u>CTC OLMEDILLA DE ALARCON Nº 903780044</u></b> , ubicado en la Calle Iglesia, (punto 1 en planos)
FINAL	<b><u>PAS PROYECTADO en la LABT L02 existente (que pasa a ser L05)</u></b> , en la Calle Iglesia (punto 2 en planos)
LONGITUD CANALIZACION	9 metros de canalización existente que comparte con la LSMT y LBT`s
LONGITUD DE TENDIDO	14 metros, correspondientes a la longitud de la canalización más 2 metros de entrada del CTC, mas 3 metros de subida del PAS

**Características del conductor de sección 240 mm<sup>2</sup>**

TIPO CONDUCTOR	XZ1 0,6/1kV 3x(1x240)+1x150mm <sup>2</sup>
C.I.A. SUMINISTRADORA	I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
SECCION	240mm <sup>2</sup>
AISLAMIENTO	Polietileno reticulado (XLPE)
NIVEL DE AISLAMIENTO	0,6/1 KV
CUBIERTA EXTERIOR	Polioléfina (Z1)
CATERGORIA DE RESISTENCIA AL INCENDIO UNE-EN60332-1-2	(S) seguridad.
INTENSIDAD ADMISIBLE EN REGIMEN PERMANENTE	305 A
RESISTENCIA ELECTRICA A 20°C:	0,125 Ω/Km
REACTANCIA	0,070 Ω/Km

A los valores de intensidad indicados anteriormente se deberán aplicar los coeficientes de reducción, según lo especificados en la ITC-BT 007.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente específicas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales, del MT 2.03.20.

El conductor a emplear será de aislamiento de dieléctrico seco y su denominación es XZ1 (S), 0'6/1 KV 1x240 Al para la sección de fase y XZ1 (S) 0'6/1 KV 1x150 Al para la sección de neutro



## ACCESORIOS:

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

## 1.8.2 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea Subterránea proyectada presenta:

Cruzamientos/Paralelismos	Organismo
-	-

### 1.8.2.1 Características de los Cruzamientos .

Se cumplirán las siguientes especificaciones

#### **Condiciones generales para cruces**

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias además de unificar criterios con relación a construcción de líneas subterráneas se establece un criterio único de 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.

Por este motivo, los cables se alojarán en zanjas de 1,05 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm  $\phi$ , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm  $\phi$ , destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos).

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra y se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0 en las que así lo exijan.

Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01, a unos 0,10 m del al parte inferior del firme.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

### **Cruzamientos.**

Las condiciones a que deben responder los cables subterráneos de baja tensión serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces, los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra pero con protección metálica y se podrá introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24. Por lo que queda prohibido el subconductado en la canalización entubada eléctrica.

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla inferior. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 6.3.1 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. 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.

Tipo de canalización gas	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 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.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,40 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.

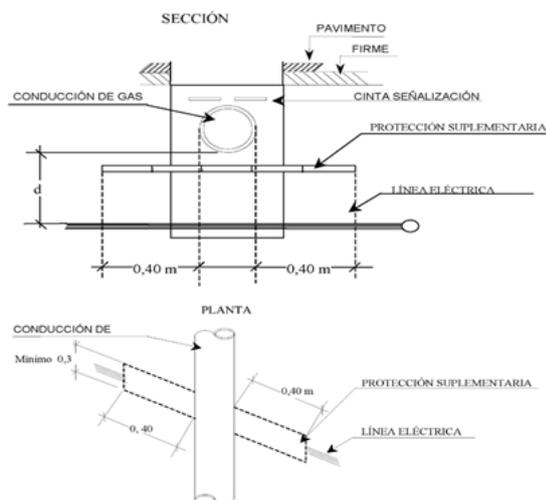
El propio tubo utilizado en la canalización, se considerará como protección suplementaria, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente siempre y cuando los tubos estén constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, de 28 J si el diámetro exterior es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J si el diámetro exterior es superior a 140 mm.

### 1.8.2.2 Características de los Paralelismos.

Se cumplirán las siguientes especificaciones

#### Proximidades y paralelismos.

Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.



Cuando el operador en ambos servicios sea Eléctrica Conquense Distribución y 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 Eléctrica Conquense Distribución, en el manual técnico, MT 5.01.01 "PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR", se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT.

Con el objeto de evitar incendios, daños a los cables entubados y mantener la evacuación térmica de los mismos en los cruces, los cables de fibra óptica dieléctricos no tendrán la consideración de cables de telecomunicaciones bien de cobre o bien de fibra pero con protección metálica y se podrá introducir en el tubo junto a los cables eléctricos siempre y cuando estos últimos garanticen una resistencia al fuego según UNE-EN 60332-1-2 y UNE-EN 60332-3-24. Por lo que queda prohibido el subconductado en la canalización entubada eléctrica.



Esta canalización podrán incorporar de un multitubo a solicitud de telecomunicaciones

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

### **1.8.3 CANALIZACIONES.**

La red de distribución de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, no admite la instalación de cables enterrados, puesto que en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con Eléctrica Conquense Distribución.

Las canalizaciones en general, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Ninguna conexión se encontrará dentro ubicada en el interior de la tubular para ello se utilizara una arqueta.

#### **Canalización Entubada**

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias además de unificar criterios con relación a construcción de líneas subterráneas se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón según corresponda. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,85 m de profundidad mínima y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm  $\phi$ , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos se indican varias formas de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,28 m de espesor, apisonada

por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes, sobre esta capa de tierra, se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de líneas), como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de la cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

Sobre la cinta de señalización se colocará una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de unos 0,10 m de espesor. Por último, se colocará en unos 0,15 m de espesor un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 y otra de 0,12m de espesor de reposición del pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura en total, o una capa de 0,27m tierra en el caso de reposición de jardines.

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.

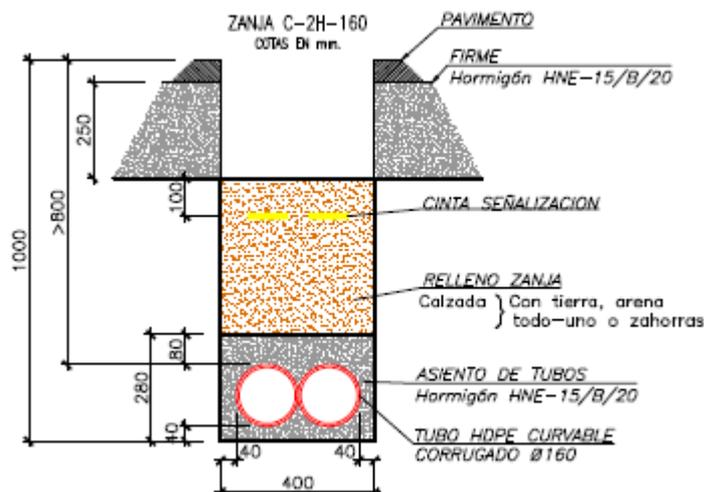
La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

A continuación se muestran las canalizaciones a utilizar: 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/mm<sup>2</sup>, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm (en adelante HNE-15/B/20).

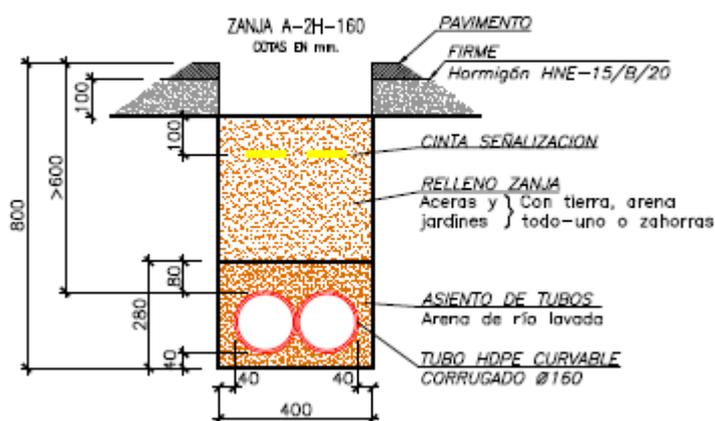
### CANALIZACIÓN ENTUBADA 2 TUBOS DISPOSICIÓN HORIZONTAL CALZADA



## EN ACERA/TIERRA

El asiento se hará con arena fina (Tamiz Nº 60 (ASTM)) 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/mm<sup>2</sup>, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm (en adelante HNE- 15/B/20).

## CANALIZACIÓN ENTUBADA DE 2 TUBOS EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN ACERA



### 1.8.4 CALCULOS ELECTRICOS.

#### DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidades y tiempo de cortocircuito.

Las características de los conductores bajo canalización entubada en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Sección de fase en mm <sup>2</sup>	R - 20° En $\Omega$ /km	X en $\Omega$ /km	Intensidad en A
50	0,641	0,080	115
95	0,320	0,076	175
150	0,206	0,075	230
240	0,125	0,070	305



Bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura del terreno en °C 25.
- Temperatura ambiente en °C 40.
- Resistencia térmica del terreno 1,5 Km/W.
- Profundidad de soterramiento en m 0,7 .

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable
- b) Caída de tensión

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5%. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5% para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico - económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en las NI 56.31.21 y 56.30.30, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

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

b) La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

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

en donde:

- W = Potencia en kW
- U = Tensión compuesta en kV
- $\Delta U$  = Caída de tensión
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en km.
- R = Resistencia del conductor en  $\Omega$ /km
- X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en  $\Omega$ /km.  $\cos \varphi$  = Factor de potencia

La caída de tensión producida en la línea, puesta en función del momento eléctrico W.L., teniendo en cuenta las fórmulas anteriores viene dada por:

Donde  $\Delta U\%$  viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de  $\cos \varphi = 0,9$

### **PROTECCIONES DE SOBREENSIEDAD.**

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables en canalización soterrada y entubada contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cable	In (A)
XZ1 (S) 0,6/1 kV 4 x 50 Al	100
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	125
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	200
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	250

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos en canalización soterrada y entubada, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

(1) Calculadas con una impedancia a 145°C del conductor de fase y neutro

NOTA: Se adjunta una hoja de cálculo anexa indicando para cada una de las líneas su protección y el tipo de conductor a utilizar.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre In (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

### **1.8.5 PUESTA A TIERRA.**

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de Cu, como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.



## **1.9 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACION:**

C.I.A. SUMINISTRADORA:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U
EMPLAZAMIENTO	Ubicado en la calle Iglesia, (punto 12 en planos, del término municipal de Olmedilla de Alarcon (C)
TIPO DE INSTALACIÓN:	CTC POZO CASAS DE JUAN NUÑEZ Nº 903712190, (que sustituye al existente CTI POZO Nº706230688 con nº exp. de Industria 02241003263)
TIPO:	Centro de transformación compacto de superficie con maniobra exterior
ENVOLVENTE:	Envolvente prefabricada de hormigón.
POTENCIA INSTALADA:	1 trafo proyectado de 630 kVA.
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:	20.000/420-240 V.
CELDAS DE MANIOBRA:	3 celdas de envolvente metálica, 2 celdas de línea y 1 celda de protección (2L+1P) automatizadas y motorizadas de aislamiento y corte en SF6
SALIDAS DE BAJA TENSIÓN	CBT de 5 salidas

### **1.9.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

#### **1.9.1.1 Características del edificio.**

El edificio prefabricado cumplirá con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.06 " Centros de transformación compactos" y NI 50.40.07 "Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación compactos, de superficie. Maniobra exterior".

La forma y dimensiones se indican en los planos correspondientes. Dentro del mismo se encuentran todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT y transformador hasta el cuadro de BT.

El transformador se encuentra ubicado sobre un foso apagafuegos; en la parte superior de dicho foso se colocará una rejilla de hierro y en el fondo gravín, con la finalidad de que actúe como filtro absorbente del aceite.

#### **1.9.1.2 Accesos.**

El nuevo centro de transformación será de maniobra exterior y accesible desde la vía pública

#### **1.9.1.3 Ventilación.**

El sistema de ventilación del nuevo centro será de forma natural mediante las rejillas laterales garantizando la refrigeración interior. Las rejillas utilizadas para la ventilación estarán provistas de una tela mosquitera con una luz máxima de 6 mm.

#### 1.9.1.4 Foso recogido de aceite.

El edificio del CT dispondrá de un foso de recogida de aceite con la capacidad necesaria para el volumen del dieléctrico del transformador. El foso estará cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

El volumen de dieléctrico aceite mineral para el transformador es menor de 600 l.

#### 1.9.1.5 Condiciones acústicas.

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñaran de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Código Técnico de la Edificación, capítulo de Exigencias Básicas de Protección frente al ruido en exteriores de zonas habitables se establecen los límites entre 20 dB y 45 dB.

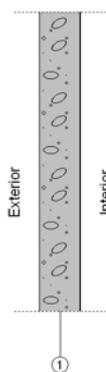
Según el Anexo A del DB-HR del Código Técnico de la Edificación, el índice de reducción acústica proporcionado por un elemento constructivo de una hoja de materiales homogéneos, es función casi exclusiva de su masa y son aplicables las siguientes expresiones:

$$- M < 150 \text{ kg/m}^2 \quad R_A = 16,6 \cdot \log M + 5 \text{ (dBA)}$$

$$- M > 150 \text{ kg/m}^2 \quad R_A = 36,5 \cdot \log M - 38,5 \text{ (dBA)}$$

En este caso, disponemos de un cerramiento prefabricado de hormigón que envuelve el centro de transformación, separándolo de las dependencias colindantes, constituido como mínimo por paneles de hormigón armado de 8 cm de espesor, con una masa estimada de  $M = 192 \text{ kg/m}^2$  y aislamiento estimado respecto al ruido de:

#### MURO EXTERIOR



Listado de capas:

1 - Hormigón armado  $2300 < d < 2500$  8 cm

Espesor total: 8 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 4.88 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 192.00 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A,  
 $R_A$ : 44.8 dBA

$$R_A = 36,5 \times \log 192 - 38,5 = 44,88 \text{ dBA}$$

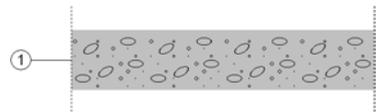
Se tomará como nivel sonoro el de una maquina transformadora de 630 kVA, con  $R_{TR1} = 55 \text{ dBA}$ .

Siendo el nivel máximo de potencia acústica generado en el CT de  $R_{TR} = 55$  dBA y considerándolo directamente presión acústica (siendo así más restrictivo ya que si calculásemos la presión acústica nos daría un valor menor), la transmisión de ruido a través de las paredes sería:

$$R_{RESUL} = 55 - 44,8 = 10,2 \text{ dBA}, \text{ por tanto, inferior a los máximos autorizados.}$$

En cuanto se refiere al techo del edificio del centro de transformación, este está constituido por paneles de hormigón armado de 12 cm de espesor, con una masa estimada de  $M = 288$  kg/m<sup>2</sup> y aislamiento estimado respecto al ruido de:

### TECHO

	Listado de capas:	
	1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	12 cm
	Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 3.81 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 5.20 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 288.00 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, RA: 51.3 dBA

$$R_A = 36,5 \times \log 288 - 38,5 = 51,3 \text{ dBA}$$

Por tanto, la transmisión de ruido a través del techo sería de:

$$R_{RESUL} = 55 - 51,3 = 3,7 \text{ dBA}, \text{ por tanto, inferior a los máximos autorizados.}$$

Por todo lo expuesto se deduce que no es necesaria la aplicación estricta de medidas correctoras sobre la transmisión de ruidos ya que no se sobrepasan los márgenes máximos autorizados.

Por todo ello en ningún caso se superan los valores límites de inmisión aplicable a los emisores acústicos, establecidos en las ordenanzas municipales.

No obstante, todos los elementos generadores de vibraciones (equipos, máquinas, conductos), se proyectan con las precauciones necesarias para reducir al máximo posible los niveles de vibración transmitidos por su funcionamiento, ya que los mismos no transmiten vibraciones a los elementos de obra civil.



#### 1.9.1.6 Aislamiento térmico.

Los elementos constructivos que delimitan el cerramiento del edificio destinado a alojar el CT, tales como hormigón, mortero, etc., tienen unos coeficientes de transmisión de calor tales que la transferencia de calor por radiación y convección del interior del CT al exterior es siempre inferior a 1,5°C. Al aislamiento que proporcionan los materiales antes citados, hay que añadir la ventilación natural del centro que limita el salto térmico en el interior del mismo.

#### 1.9.1.7 Protección contra incendios.

Se justifica que la instalación cumple con lo indicado en la el R.D. 337/2014.

El centro de transformación es una instalación de 3ª categoría, según el R.D. 337/2014, no linda con ningún otro edificio, dispone de foso para recogida del dieléctrico de los transformadores y no precisa la instalación de sistemas de extinción, pues existe personal itinerante de mantenimiento que dispone de extintores como parte de su equipo.

### 1.9.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Todos los materiales/equipos que se instalan a consecuencia del presente informe disponen de declaración de conformidad con arreglo a normativa, según lo establecido en la ITC RAT 03.

#### 1.9.2.1 Características de la aparamenta de media tensión.

##### Transformador.

El nuevo centro de transformación se dotará de un transformador de 630 kVA.

Los transformadores, en este tipo de centros, son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en la Norma NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

La línea de tierra del neutro del transformador estará aislada en todo su trayecto, con aislamiento reforzado, sección de 50 mm<sup>2</sup> de Cu y tubo de protección.

##### Celdas de alta tensión.

El nuevo CT se dotara de 3 celdas de envolvente metálica, 2 celdas de línea y 1 celda de protección (2L+1P) automatizadas y motorizadas de aislamiento y corte en SF6

Los tipos de celdas cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT".

Los tipos de celdas con aislamiento y corte en SF6 a utilizar en los centros serán las extensibles (CE) y las no extensibles (CNE), pudiendo indistintamente englobar las funciones de línea y/o de protección.

Las celdas de MT proyectadas son:

- Dos celdas de corte mediante SF6 con función de línea de alimentación. Se entiende que una celda tiene una función de línea cuando se utiliza para la maniobra de entrada o salida de los cables que forman el circuito de alimentación a los centros de transformación. Estará provista de un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.



- Una celda de corte mediante SF6 con función de protección del transformador. Se entiende como función de protección la ejecución de maniobras para la conexión y desconexión del transformador o para su protección, realizándose esta última mediante fusible limitador. Estará provista de un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y el cerramiento posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas y posibles esfuerzos en las conexiones de los cables.

#### **Pasatapas**

Están de acuerdo con la norma NI 72.83.00. La conexión a los pasatapas, en la disposición de línea y la celda de protección está realizada mediante terminales enchufables de conexión sencilla.

#### **Fusibles limitadores de MT.**

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión deben de ser los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36kV".

#### **Interconexión celda-trafo.**

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm<sup>2</sup> de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CT de hasta 24 kV. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CT de hasta 24 kV.

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

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



### 1.9.2.2 Características de la aparatada de baja tensión.

#### **Cuadros de BT.**

El nuevo centro de transformación se dotará con un cuadro de BT de 5 salidas de especificaciones técnicas recogidas en la norma NI 50.44.02 "Cuadros de distribución en BT para centros de transformación de interior".

#### **Interconexión Trafo-Cuadros BT.**

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 240 mm<sup>2</sup> de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1-AI y 0,6/1 kV, especificado en la Norma NI 56.37.01 "Cables unipolares XZ1-AI con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

El número de cables es de 3 para cada fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240, especificadas en la Norma NI 56.88.01 "Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV."

En los centros colindantes a través de sus muros, con vecinos que utilicen o puedan utilizar equipos sensibles a las perturbaciones originadas por los campos electromagnéticos (CM), se deberá realizar el tendido de los cables de BT desde el interior del centro hacia el exterior, por los paramentos lo más alejados posibles a dichos vecinos

### 1.9.3 PUESTA A TIERRA (PAT).

El diseño de la instalación de puesta a tierra se ha realizado según lo especificado en el MT 2.11.33 "Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal  $\leq 30$  kV" (Edición 1 de febrero de 2.014).

En el centro de transformación proyectado cabe distinguir dos sistemas de puesta a tierra:

- **Sistema de puesta a tierra de protección**, constituido por las líneas de tierra y los correspondientes electrodos de puesta a tierra que conexionan directamente a tierra las partes conductoras de los elementos de la instalación no sometidos normalmente a tensión eléctrica, pero que pudieran ser puestos en tensión por averías o contactos accidentales, a fin de proteger a las personas contra contactos con tensiones peligrosas.
- **Sistema de puesta a tierra de servicio**, constituido por la línea de tierra y los correspondientes electrodos de puesta a tierra que conexionan directamente a tierra el neutro de baja tensión.

A la línea de tierra de del sistema de protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Las puertas, rejillas y resto de elementos metálicos de la envolvente.
- Cuba del transformador.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Conjunto de celdas de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable HEPRZ1, extremos conexión celda y ambos extremos en conexión transformador.

El electrodo principal de tierra se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del centro, formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión", enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro, del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre".

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del centro, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,20 m de las paredes del centro de transformación. 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 mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del centro de transformación mediante soldadura por fusión aluminotérmica C50-Fe 4 mm  $\varnothing$ .

En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a los valores indicados en la tabla que se muestra a continuación. En caso de que la resistividad del terreno sea elevada, junto con unas corrientes de puesta a tierra elevadas, para cumplir bien con la resistencia de puesta a tierra o con los requisitos de tensión de paso, puede ser necesario conectar al anillo picas en hilera (flagelo) separadas 3 m entre sí.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED	CONEXIÓN DE LAS PANTALLAS	MÁXIMO VALOR DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
20 kV	Conectado	100 $\Omega$

La salida del neutro del cuadro de baja tensión se conectará a la línea de tierra de la puesta a tierra de servicio (neutro).

El sistema de puesta a tierra de servicio se realizará mediante un conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado como mínimo a 0.5 m de profundidad, al que se conectarán tres picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro, separadas 3 metros entre sí.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) han de establecerse separadas, por lo que el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer que en las zonas del cruce del cable de la línea de PaT de Servicio con el electrodo de PaT de Protección, deberán estar separadas a una distancia mínima de 40 cm. El refuerzo de aislamiento del conductor deberá garantizar que soporta, durante 1 minuto, a frecuencia industrial una tensión de ensayo igual al producto de la intensidad de PaT por la resistencia de la PaT de protección. En general, esta tensión de ensayo será como mínimo de 10.000 V.

Cada uno de los dos sistemas de puesta a tierra estará conectado a una caja de seccionamiento independiente.

Las cajas de seccionamiento de tierras de servicio y tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo:

- Nivel de aislamiento: 15 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

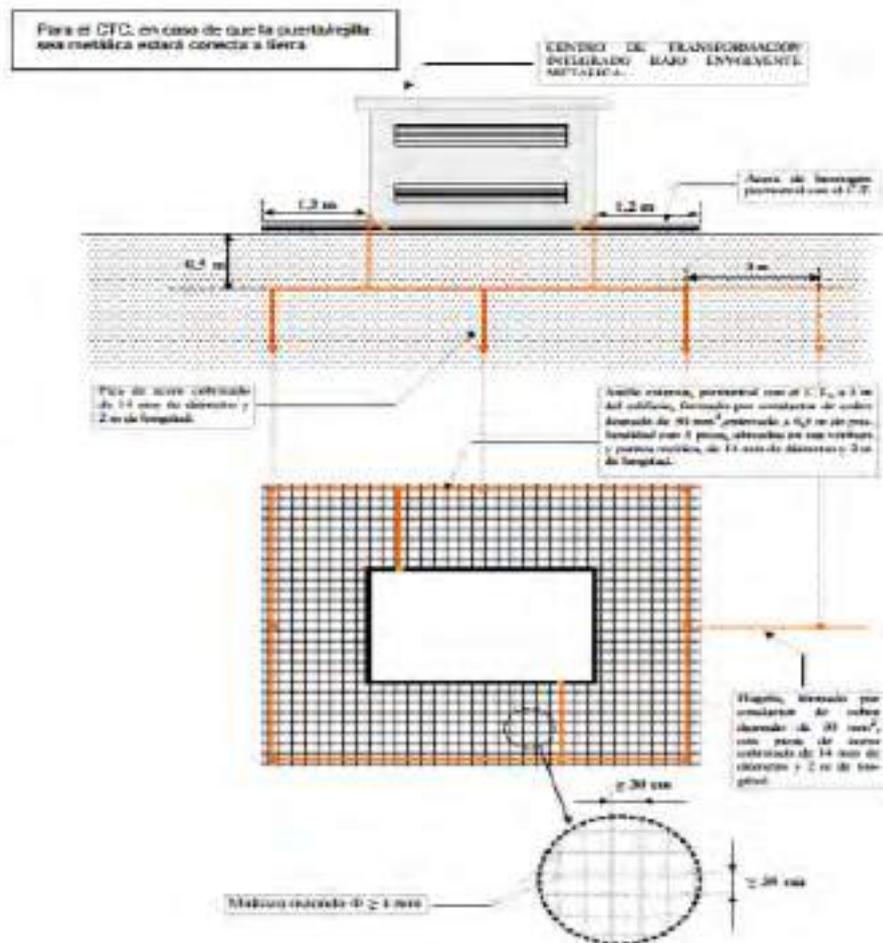
La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible.

Además, se instalará una caja de unión de tierras que permita unir o separar los electrodos de protección y servicio y señalar la posición habitual.

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo.

El conjunto de cajas de seccionamiento de tierra (protección-servicio) y caja de interconexión de tierras antes descrito podrá ir ubicado en una única envolvente, conteniendo dos o las tres partes del conjunto, en función de las características de la instalación. El conjunto cumplirá las mismas características eléctricas y mecánicas que a nivel individual y las especificaciones necesarias para las instalaciones de Eléctrica Conquense Distribución

En el esquema que se muestra a continuación se representa la configuración del sistema de puesta a tierra proyectado para el nuevo centro de transformación a instalar:





#### 1.9.4 TELEGESTIÓN.

A nivel general indicar que la solución de equipos de telegestión para instalar en un Centro de Transformación, homologada por Eléctrica Conquense Distribución consta de los siguientes equipos principales.

- 1) Concentrador/es de datos de medida (el número de estos depende del nº de secundarios del transformador que hay en la instalación).
- 2) Equipo de comunicaciones.
- 3) Antena (para comunicaciones 3G).
- 4) Acopladores de señal (para comunicaciones por PLC en media tensión).

Estos equipos son necesarios para poder comunicar con los contadores que se instalen en las centralizaciones de los consumidores en BT, y dar cumplimiento así al RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre.

#### **Armarios con Concentrador/es de Datos de Medida y Equipo de Comunicaciones.**

Los armarios de telegestión dependen del medio de comunicación que haya disponible en el lugar donde se va a instalar el nuevo centro de transformación y por tanto el concentrador de la nueva instalación de telegestión.

Estos armarios incluyen los concentradores de datos de medida y los equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento.

En la norma MT 9.01.07 " Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión" se describen los medios de telecomunicación aptos para instalaciones que se integran en la red de Media Tensión. En el caso de nuevos suministros que se informen con necesidad de nuevo Centro de Transformación, se pueden usar soluciones de comunicaciones basadas en redes de operadores 3G o en comunicaciones PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión. **En nuestro caso la solución que se adopta será 3G.**

Los armarios que se indican a continuación en este documento, son los mismos que se utilizan en las instalaciones de Eléctrica Conquense Distribución, han superado, entre otros, unos test de aislamiento entre la parte de BT y la parte de comunicaciones que los hacen más robustos eléctricamente.

La instalación de los mismos y el cableado adicional que hay que hacer para conectarlos al CBT, y a la antena o conexión de PLC de MT, debe cumplir con lo indicado en la norma MT 3.5 1.00 "Proyecto STAR. Instalación en Centros de Transformación" para así garantizar la robustez del conjunto y la integración efectiva y segura en la red de Distribución.

A continuación, se muestra las diferentes opciones.

Los fabricantes y equipos definidos como homologados son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de telegestión implantado en el ámbito de Eléctrica Conquense Distribución.

#### **Comunicaciones por 3G.**

Los armarios de telegestión incluyen el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos, y el equipo de comunicaciones 3G. Los armarios homologados son los siguientes:

NOMBRE EQUIPO	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3
ATG-I-1BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL



ATG-I-2BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-E-1BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-E-2BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

La codificación de los nombres de los equipos de la tabla es la siguiente:

- **ATG**: Armario de telegestión. Este armario contiene uno o dos concentradores, así como el equipo de comunicaciones, normalmente un router 3G con capacidad para trabajar con dos operadores.
- **I/E**: Armario de interior o de exterior. Este último es un armario de intemperie.
- **1BT/2BT**: Armario con uno o dos concentradores en su interior.

En estos casos de comunicación 3G, se debe instalar una antena que será siempre la siguiente:

CÓDIGO	NOMBRE ANTENA	FABRICANTE
3316071	ANTENA-GPRS-OMNI-EXT	LAMBDA

La antena se podrá instalar en el interior o en el exterior del CT en función de unos mínimos de cobertura. Estos mínimos son:

- Dos operadores de comunicación (MOVISTAR y VODAFONE) que superen ambos en la misma ubicación de la antena unos umbrales de calidad:
  - En el caso de existir conectividad a redes 3G: RSCP mejor que -90dBm y ECNO mejor que -10 dBm
  - En el caso de no existir conectividad a redes 3G pero sí a 2G: RSSI mejor que -85 dBm

Las tarjetas SIM asociadas a este servicio, y su posterior alta en el entorno privado de Eléctrica Conquense Distribución se gestionan directamente entre los fabricantes e Eléctrica Conquense Distribución.

#### **PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión.**

Los armarios de telegestión disponibles con uno o dos concentradores son:

NOMBRE EQUIPO	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3
ATG-I-1BT-A-MT-PLC-NOBAT	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-I-2BT-A-MT-PLC-NOBAT	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

Adicionalmente a este armario siempre será necesario incorporar a la instalación un conjunto de cargador y baterías, necesario para el correcto funcionamiento del servicio de telegestión.

NOMBRE EQUIPO	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3
ACOM-I-BAT	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

Para el caso particular de centros prefabricados compactos que se integren en una célula PLC el armario de telegestión disponible es:



NOMBRE EQUIPO	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3
ATG-E-1BT-A-MT-PLC-BAT-13*	ZIV (&)	ELECNOR (&)	

- (&) Fabricantes finalizando periodo de homologación consultar con el gestor
- (\*) Incluye el conjunto de cargador - batería.

En el caso de tratarse de urbanizaciones nuevas donde se cree una célula PLC es preciso que en unos de los centros integrantes de la nueva extensión además de los equipos anteriormente indicados, se instale un armario de comunicaciones.

Tras el VºBº al proyecto definitivo de la nueva instalación, la ubicación de dicho equipo será comunicada por parte de Eléctrica Conquense Distribución al urbanizador en el momento que el proceso de diseño de los equipos, conocidas las comunicaciones necesarias, que pueda establecerse"

NOMBRE EQUIPO	FABRICANTE 1	FABRICANTE 2	FABRICANTE 3
ACOM-I-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

La codificación de los nombres de los equipos de la tabla es la siguiente:

- **ATG**: Armario de telegestión. Este armario contiene uno o dos concentradores, así como el equipo de comunicaciones.
- **I/E**: Armario de interior o de exterior. Este último es un armario de intemperie.
- **1BT/2BT**: Armario con uno o dos concentradores en su interior

### 1.9.5 MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.

El CT dispone de los siguientes elementos de seguridad:

- La banqueta aislante según NI 29.44.08 "Banqueta aislante para maniobra".
- Guantes de goma están recogidos en la NI 29.20.11 "Guantes aislantes de la electricidad".
- Señalización de seguridad centros de transformación (señal de riesgo eléctrico, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, etc.).

### 1.9.6 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias frente a emisiones radioeléctricas.

El Real Decreto 1066/2001, dictado por los Ministerios de Sanidad y Consumo, y Ciencia y Tecnología, refrenda y aplica directamente la Recomendación relativa a la exposición a campos electromagnéticos del Consejo de la Unión Europea, que fechado el 12 de Julio de 1999. Este documento, realizado a partir de las conclusiones de la Comunidad Científica, y en base al derecho a la protección de la salud, establece una serie de restricciones básicas y niveles de referencia basados en la certeza de evitar los efectos nocivos comprobados, introduciendo

enormes márgenes de seguridad. Las restricciones indicadas por el Consejo están basadas en la Guía de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes, organismo vinculado a la Organización mundial de la Salud y avaladas por el Comité Científico Director de la Comisión.

Para la frecuencia de 50 Hz., que es la frecuencia de suministro eléctrico, y por tanto la frecuencia de los campos magnéticos asociados a dicho suministro, el valor límite es de 100 microteslas.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no generan un campo magnético superior a 100  $\mu\text{T}$ , incluso en el punto más cercano a los conductores; además, el campo eléctrico es detenido por paredes y techos, por lo que sería prácticamente nulo en el interior de un inmueble.

Los cables eléctricos poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, son distribuidos en ternas que es la configuración que genera menor campo magnético, al estar las fases más próximas entre sí, y por tanto, compensarse el campo magnético generado por cada uno de los cables.

Destacar que a medida que aumenta la distancia de las líneas y/o centro de transformación, el campo magnético disminuye considerablemente.

### **Cálculo de los campos magnéticos por aplicación informática.**

Cada conductor que lleva una corriente eléctrica es rodeado por un campo magnético. El campo se puede ilustrar por las líneas de la intensidad, que forman círculos concéntricos alrededor del conductor. La dirección de las líneas de la intensidad es dada por la regla de la mano derecha, en la cual el pulgar señala la dirección técnica de la corriente. (nota: la aplicación informática usa la dirección física de la corriente).

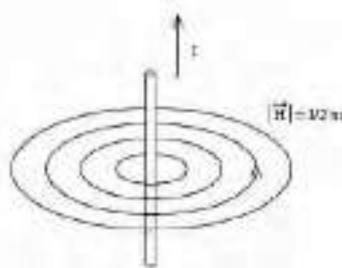


Fig: Campo magnético de un conductor

La inducción magnética de una configuración de conductores se calcula con la ecuación de Biot-Savart como superposición de los campos parciales de los segmentos individuales del conductor. Cada segmento infinitesimal contribuye al campo completo:

$$d\vec{B}(t) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3} I(t)$$

El dB e I son generalmente dependiente del tiempo y están transformados en cantidades complejas para simplificar el cálculo.

Si asumimos que el segmento  $i$  de la longitud  $L$  está en el origen del sistema de coordenadas paralelo al  $x$ -eje, su contribución al campo en el punto  $P(x,y,z)$  es entonces:

$$|\vec{B}_i(t)| = \frac{\mu_0}{4\pi r} I_i(t) \left[ \frac{L_i - x_p}{\sqrt{(L_i - x_p)^2 + r^2}} + \frac{x_p}{\sqrt{x_p^2 + r^2}} \right]$$

Con los componentes de vector:

$$B_{xi}(t) = 0$$

$$B_{yi}(t) = -\frac{z_p}{\sqrt{y_p^2 + z_p^2}} |\vec{B}_i(t)|$$

$$B_{zi}(t) = \frac{y_p}{\sqrt{y_p^2 + z_p^2}} |\vec{B}_i(t)|$$

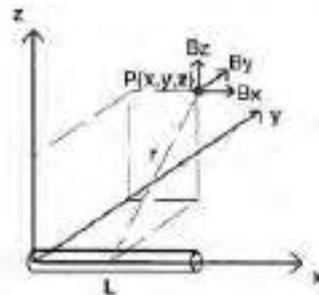


Fig. Conductor parcial en el origen de coordenadas:

Para el cálculo de la intensidad de campo las coordenadas del punto en consideración se transforman en el sistema local de coordenadas del segmento respectivo. Esto sucede por una dislocación y una rotación siguiente. El cálculo proporciona la contribución del segmento al vector completo del campo, que tiene que ser transformado de nuevo al sistema de coordenadas de mundo.

La adición vectorial de las contribuciones del campo provee el vector campo:

$$\vec{B}(t) = \begin{pmatrix} B_x(t) \\ B_y(t) \\ B_z(t) \end{pmatrix}$$

En el caso de una corriente sinusoidal con una frecuencia constante

$$I(t) = \hat{I} \sin(\omega t)$$

El valor eficaz se define como

$$I = \hat{I} / \sqrt{2}$$

El vector del campo rota en una elipse fija, cuyo medio eje principal representa el valor máximo.

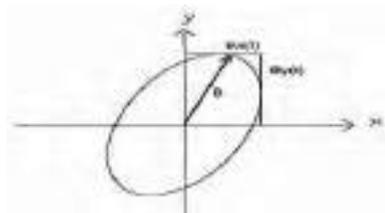


Fig. Elipse de rotación del vector B.

Después de introducir la geometría y los datos en la aplicación informática obtenemos en el punto más desfavorable, valores próximos a **30  $\mu$ T** en la posición



del trafo, y por tanto inferior en todos los casos a los límites establecidos por el Real Decreto 1066/2001.

Por último, en el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores.



## 1.10 CONCLUSIÓN

---

**El objeto de este proyecto reformado es definir todas las actuaciones que se van a llevar a cabo tras la modificación del trazado de la línea de media tensión, del proyecto se denominado “LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA” –OLMEDILLA DE ALARCÓN-(CUENCA)”.**

De esta forma se pretende asegurar el suministro eléctrico, mejorar la seguridad de las instalaciones y la arquitectura de la red eléctrica en la zona.

Las obras se llevarán en el término municipal de Olmedilla de Alarcón (Cuenca).

Creemos que con los datos figurados en este Proyecto Reformado 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 para dar continuidad con el procedimiento de tramitación 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, DICIEMBRE DE 2023  
EL AUTOR DEL PROYECTO

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



## 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBRA SIGOR: 101030424

... Nº HG: 18/0400176

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE TRAZADO.**  
**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA**  
**ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**  
**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**  
**(CUENCA)**

AYUNTAMIENTO: OLMEDILLA DE ALARCON  
PROVINCIA: CUENCA

DICIEMBRE DE 2023



## 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 de media y baja tensión", que se realizan dentro de Distribución de I-DE REDES ELECRICAS 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 485/1997 ....en 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

- 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 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 ELECTRICAS 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 ELECTRICAS 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 ELECTRICAS 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 ELECTRICAS 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 asegurarlas.

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

## 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 ELECRICAS 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 agrede 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, DICIEMBRE DE 2023  
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
<p>1. Pruebas y puesta en servicio</p> <p>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras</li> <li>• Presencia de animales, colonias, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver punto 3.3</li> <li>• Cumplimiento MO 12.05.02 al 05</li> <li>• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada.</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Ver punto 3.3</li> <li>• Prevención antes de aperturas de armarios, etc.</li> </ul>

## 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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atropamientos</li> <li>• Contacto y arco eléctrico</li> <li>• Ataques o sustos por animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos de (Desmontaje de apoyos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> <li>• Contactos Eléctricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Vallado de seguridad Protección huecos</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> </ul>
3. Montaje de armados o herrajes (Desmontaje de armados o herrajes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Desprendimiento de carga</li> <li>• Rotura de elementos de tracción</li> <li>• Contactos Eléctricos</li> <li>• En los desmontajes, posibles nidos, colmenas...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
4. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atropamientos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Contactos Eléctricos</li> <li>• Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación acorde al RD 614/2001</li> <li>• Colocación de pódicos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora</li> </ul>
5. Tendido de conductores  (Desmontaje de conductores)	de  de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Vuelco de maquinaria</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Sobresfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación , anclaje correcto de las maquinas de tracción</li> <li>• Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Formación de acuerdo con el Real Decreto 614/2001.</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> </ul>
6. Tensado y engrapado  (Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)	y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atrantado o medios de trabajo específicos</li> </ul>
7. Pruebas y puesta en servicio  (Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Cuadro I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Cuadro I</li> </ul>

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:

<p>Poda y tala de arbolado</p> <p>Corte y limpieza de arbustos para mantenimiento de calles de servicio de las líneas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo eléctrico incluido en el Cuadro I</li> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Desplome o rotura de la rama o estructura en que se apoya el trabajador</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li>   <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Cuadro I</li>   <li>• Señalización, acotamiento y acondicionamiento de la zona de trabajo</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.06</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> </ul>
---	--	---

### 10.3. ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

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

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobresfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Ataque de animales</li> </ul>	<p>según. Normativa vigente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p><b>5.</b> Engrapado de soportes en galerías <i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobresfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
<p><b>6.</b> Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Anexo 1</li> <li>• Presencia de colonias, nidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Anexo 1</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>

#### 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 de equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimiento de cargas</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Presencia o ataque de animales</li> <li>• Presencia de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.10</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Sobre esfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Prever elementos de evacuación y rescate</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
3. Montaje  (Desguace de aparata en general)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT</li> <li>• Ataques de animales</li> <li>• Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>

ACTIVIDAD	RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Riesgo de incendio</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Riesgo de accidente de tráfico</li> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ropa y EPIS adecuados</li> <li>• Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares.</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>• Empleo de equipos homologados para el llenado del depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello.</li> <li>• Para el llenado el Grupo Electrónico estará en situación de parada.</li> <li>• Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>• Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>



### **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

<b>DATOS DE LA EMPRESA</b>			
De nueva creación <input type="checkbox"/> Ya existente <input type="checkbox"/>		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.:	

<b>DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO</b>			
De nueva creación <input type="checkbox"/> Reanudación de actividad <input type="checkbox"/>		Cambio de actividad <input type="checkbox"/> Traslado <input type="checkbox"/>	
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	<input type="checkbox"/>	
	Trabajador/es designado/s	<input type="checkbox"/>	
	Servicio de prevención propio	<input type="checkbox"/>	
	Servicio de prevención ajeno	<input type="checkbox"/>	

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN Y/O ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE TRABAJO</b>			
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		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Logo Autoridad Laboral	<b>ANEXO PARTE B MODELO COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO</b>		
<b>EN EL CASO DE TRATARSE DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
Núm. Inscripción Registro de Empresas Acreditadas / /		Núm. de expediente de la primera comunicación	
Acompaña Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado		<input type="checkbox"/>	
Acompaña Evaluación de Riesgos		<input type="checkbox"/>	
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 <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
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 reformado de **“LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA - T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)”**

El total de la obra está ubicada dentro del municipio de Olmedilla de Alarcón (Cuenca).

ALBACETE, DICIEMBRE DE 2023  
EL AUTOR DEL PROYECTO

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



### **3 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

OBRA SIGOR: 101030424

... Nº HG: 18/0400176

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE TRAZADO.**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA**  
**ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**

**(CUENCA)**

AYUNTAMIENTO: OLMEDILLA DE ALARCON  
PROVINCIA: CUENCA

DICIEMBRE DE 2023



## 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 Olmedilla de Alarcón**, 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 reformado **“LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA - T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)”**

## 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 domiciliaria 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	106,64	53,32
<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	381,24	267,35
<b>TOTAL</b>		<b>487,88</b>	<b>320,67</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Metros (m)	Euros (€)
<i>17 04 Achat/Desmont conductor</i>			
17 04 05	Conductor de MT	1.023	828,63 €
<b>TOTAL</b>		<b>1.023</b>	<b>828,63 €</b>

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	7.800	1.794 €
<b>TOTAL</b>		<b>7.800</b>	<b>1.794 €</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 02 Madera, vidrio y plástico</i>			
17 02 01	Vidrios	18	458,64 €
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>	<b>458,64 €</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/64/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 02 Madera, vidrio y plástico</i>			
17 02 02	Achat/ Desmont. Seccionadores	9	409,50 €
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>409,50 €</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Metros (m)	Euros (€)
<i>17 04 Achat/ Desmont conductor</i>			
17 04 05	Achat/Desmont Bifasica/Trifasica Hasta 3*25 (Al) (M)	56	117,04€
	Achat/Desmont Red Trenzada > 3x70 Hasta =< 3*120 (M)	149	375,48 €
<b>TOTAL</b>		<b>205</b>	<b>492,52 €</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 02 01 Madera</i>			
17 02 01	Achat/Desmont Poste Madera (Unidad)	1	58,48 €
	Achat/Desmont Poste Hormigon (Unidad)	1	207,59 €
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>266,07 €</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 04 Metales (Incluidas sus aleaciones)</i>			
17 04 05	Achat/Desmont. Postelete	1	195,40 €
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>195,40 €</b>

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 04 Metales (Incluidas sus aleaciones)</i>			
17 04 05	Achat/Desmont. CT	1	705,80
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>705,80</b>

#### 4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

El volumen de tierras procedentes de excavación, se calcula en m<sup>3</sup>, siendo en su mayor parte tierra limpia, y roca disgregada.

			TONELADAS (Tn)	METROS CÚBICOS (m <sup>3</sup> )
RCD Nivel II	ESCOMBROS	TOTAL:	<b>27,16</b>	<b>16,96</b>

#### 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 Olmedilla de Alarcón**. 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 OLMEDILLA DE ALARCON

Concepto:	Precio:	Volumen m <sup>3</sup>	Presupuesto
RETIRADA TIERRAS A VERTEDERO	10 €/m <sup>3</sup>	320,67 m <sup>3</sup>	3.206,70 €
Concepto:	Precio:	Metros (m)	Presupuesto
CONDUCTOR MT	0,81 €/m	1.023 m	828,63 €
Concepto:	Precio:	kilogramos	Presupuesto
ACHAT/DESMONT AC. LAMIN (CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,23 €/kg	7.800 kg	1.794 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
ACHAT/DESMONT CADENA / AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	25,48 €/Ud	18	458,64 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS ( BAJA ACTIVO DE 3 FASE.)	45,50 €/Ud	9	409,50 €
Concepto:	Precio:	Metros (m)	Presupuesto
ACHAT/DESMONT RED TRENZADA >3X25 HASTA <=3X70 (M)	2,09 €/m	56 m	117,04 €
ACHAT/DESMONT RED TRENZADA >3X70 HASTA <=3X120 (M)	2,52 €/m	149 m	375,48 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	207,59 €/Ud	2	415,18 €
ACHAT/DESMONT POSTE MADERA	58,48 €/Ud	1	58,48 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
ACHAT/DESMONT POSTELETE	195,40 €/Ud	1	195,40 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
ACHATARRAMIENTO/DESMONTAJE CT TOTAL	705,08 €/Ud	1	705,08 €
<b>TOTAL</b>			<b>8.564,13 €</b>



ALBACETE, DICIEMBRE DE 2023  
EL AUTOR DEL PROYECTO

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by several loops and a long horizontal stroke.

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



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

Rbd Aérea: Proyecto Reformado Por Cambio De Trazado. Lmt, Baja Tensión Y Nuevo Ctcs Olmedilla Alarcón En Calle Iglesia  
- T.M. Olmedilla De Alarcón -(Cuenca)

T.M.	Datos Del Proyecto								Datos Catastrales		Propietario	Población	Provincia	Naturaleza
	Nº Orden	Apoyo	Tipo Apoyo	Acera Perimetral	Superficie Apoyo (M²)	Vuelo (M.L.)	Ocupación Permanente (M²)	Ocupación Temporal (M²)	Polig.	Parcela				
Olmedilla De Alarcón	1	Ap Ex 3478(1/2) Ap1	*	*	12,25	34	204	252	502	57	Chana Garcia Santiago Urbano	Buenache De Alarcón	Cuenca	Almendros / Matorral / Pasto
Olmedilla De Alarcón	2	Ap Ex 3478 (1/2)	*	*	*	14	84	92	502	55	Ojeda Navarro Jesus	Requena	Valencia	Pastos
Olmedilla De Alarcón	3	Ap 2	16C4500	Si	12,74	4	24	112	503	5013	Rodriguez De Sanabria Gil Maria Rosa (25%)	Valencia	Valencia	Labor
											Rodriguez De Sanabria Gil Rafael (25%)	Valencia	Valencia	
											Rodriguez Gil Pedro Manuel (25%)	Naquera	Valencia	
											Rodriguez De Sanabria Gil Maria Teresa (25%)	Guadalajara	Guadalajara	
Olmedilla De Alarcón	4					17	102	51	503	5015	Rodriguez De Sanabria Gil Maria Rosa (25%)	Valencia	Valencia	Labor
											Rodriguez De Sanabria Gil Rafael (25%)	Valencia	Valencia	
											Rodriguez Gil Pedro Manuel (25%)	Naquera	Valencia	
											Rodriguez De Sanabria Gil Maria Teresa (25%)	Guadalajara	Guadalajara	

Olmedilla De Alarcón	5					6	36	18	503	5020	Redondo Ojeda Jesus	Madrid	Madrid	Labor
Olmedilla De Alarcón						8	48	24	503	9001	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Camino Sabinar
Olmedilla De Alarcón	6					27	162	81	503	5016	Rodriguez De Sanabria Gil Maria Rosa (25%)	Valencia	Valencia	Labor
											Rodriguez De Sanabria Gil Rafael (25%)	Valencia	Valencia	
											Rodriguez Gil Pedro Manuel (25%)	Naquera	Valencia	
											Rodriguez De Sanabria Gil Maria Teresa (25%)	Guadalajara	Guadalajara	
Olmedilla De Alarcón	7					4	24	12	503	5017	Romero Fernandez Josefa	Valencia	Valencia	Labor
Olmedilla De Alarcón						9	54	27	503	9004	Junta De Comunidades De Castilla La Mancha	Toledo	Toledo	Ctra. CM-2100. Pk. 11+900
Olmedilla De Alarcón	8	Ap 3 (1/2)	14C1000	No	1,16	58	348	224	504	30	Herreros Lezcano Miguel Angel (12,50%)	San Agustín Del Guadalix	Madrid	Labor
											Lezcano Simarro Eugenia (50%)	Olmedilla De Alarcón	Cuenca	
											Herreros Lezcano Angustias (12,50%)	Madrid	Madrid	
											Herreros Lezcano Benita (12,50%)	Madrid	Madrid	
											Herreros Lezcano Juan Martin (12,50%)	Olmedilla De Alarcón	Cuenca	

Olmedilla De Alarcón						4	24	12	*	Labt	I-De Redes Eléctricas Inteligentes	Albacete	Albacete	Línea Bt
Olmedilla De Alarcón	9	Ap 3 (1/2) Ap 4	14C1000 14C4500	No Si	13,42	164	984	642	504	27	Herreros Herreros Antonio (33,33%)	Olmedilla De Alarcón	Cuenca	Labor
											Herreros Herreros Pedro (33,33%)	Olmedilla De Alarcón	Cuenca	
											Herreros Herreros Paz (33,33%)	Olmedilla De Alarcón	Cuenca	
Olmedilla De Alarcón	10					5	30	15	504	28	Gascon Herreros Alejandra	Burjassot	Valencia	Labor
Olmedilla De Alarcón						10	60	30	504	9005	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Arroyo De Hontanar
Olmedilla De Alarcón	11					73	438	219	504	1	Sat Num 1457 Agropecuaria Del Romeral	Albacete	Cuenca	Labor
Olmedilla De Alarcón	12	Ap Ex CTI Camping	*	*	*	5	30	115	504	1002	Garcia Gancedo Jose	Albacete	Albacete	Matorral / Camping

Rbd Subterránea: Proyecto Reformado Por Cambio De Trazado. Lmt, Baja Tensión Y Nuevo Cctcs Olmedilla Alarcón En Calle Iglesia  
- T.M. Olmedilla De Alarcón -(Cuenca)

T.M.	Datos Del Proyecto				Datos Catastrales		Propietario	Población	Provincia	Naturaleza
	Nº Orden	Longitud (M.L.)	Ocupación Permanente (M²)	Ocupación Temporal (M²)	Polig.	Parcela				
Olmedilla De Alarcón	1	82	246	328	502	57	Chana Garcia Santiago Urbano	Buenache De Alarcón	Cuenca	Labor Secano
Olmedilla De Alarcón		72	216	288	502	9006	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Camino Vallejo Sacristana
Olmedilla De Alarcón		430	1290	1720	502	9005	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Camino Los Cotos
Olmedilla De Alarcón		5	15	20	502	9003	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Arroyo de la Hoz
Olmedilla De Alarcón		5	15	20	502	9004	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Arroyo de la Hoz
Olmedilla De Alarcón		36	108	144	502	9005	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Camino Los Cotos
Olmedilla De Alarcón		70	210	280	*	Calle	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Calle De La Fuente

Olmedilla De Alarcón		98	294	392	*	Calle	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Calle La Iglesia
Olmedilla De Alarcón		92	276	368	*	Calle	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Calle San Roque
Olmedilla De Alarcón		111	333	444	*	Calle	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Barrio De Arriba
Olmedilla De Alarcón		104	312	416	*	Calle	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Camino Asfaltado
Olmedilla De Alarcón		149	447	596	503	9001	Descuentos	Cuenca	Cuenca	Camino Sabinar
Olmedilla De Alarcón	2	11	33	44	503	5020	Redondo Ojeda Jesus	Madrid	Madrid	Labor
Olmedilla De Alarcón	3	2	6	8	503	5013	Rodriguez De Sanabria Gil Maria Rosa (25%)	Valencia	Valencia	Labor Secano
							Rodriguez De Sanabria Gil Rafael (25%)	Valencia	Valencia	
							Rodriguez Gil Pedro Manuel (25%)	Naquera	Valencia	
							Rodriguez De Sanabria Gil Maria Teresa (25%)	Guadalajara	Guadalajara	



## 5 PRESUPUESTO

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA  
- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -(CUENCA)**

EXPEDIENTE HG.: 18/0400176  
OBRA SIGOR 101030424

**MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO**

Código	Unidades		Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
<b>CAPITULO 1: LINEA AREA DE MEDIA TENSION</b>							<b>36.056,91 €</b>
EEDITRAZ0TLCC04200	400	M	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	4,25 €	1,95 €	6,20 €	2.480,00 €
EEDIAPOZ0CELC00200	1	UD	APOYO CELOSIA C 1000-14 EMPOTRAR	825,21 €	908,54 €	1.733,75 €	1.733,75 €
EEDIAPOZ0CELC00800	2	UD	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	1.214,76 €	1.089,60 €	2.304,36 €	4.608,72 €
EEDIAPOZ0CELC02100	1	UD	APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	2.313,71 €	1.628,79 €	3.942,50 €	3.942,50 €
EEDICRUB0CELC02200	3	UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	251,22 €	226,22 €	477,44 €	1.432,32 €
EEDICRUB0CHAC04600	1	UD	INST/SUST CRUCETA DISUASORIA CBTA -HV-2270	523,24 €	359,36 €	882,60 €	882,60 €
EEDICRUZ0ARMC06201	2	UD	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS-(SU)	515,45 €	186,03 €	701,48 €	1.402,96 €
EEDICRUZ0ARMC06000	1	UD	DERIV.SIMPLE EN S/CIR., APOYO C -1 DA-(CF)	127,40 €	104,52 €	231,92 €	231,92 €
EEDIPATZ0TLAC01900	1	UD	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	33,69 €	25,42 €	59,11 €	59,11 €
EEDIPATZ0TEMU00700	1	UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	0,00 €	29,90 €	29,90 €	29,90 €
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	20	UD	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	0,00 €	64,52 €	64,52 €	1.290,40 €
EEDIAPOZ0ANTC22401	2	UD	ANTIESCALO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15	257,93 €	193,48 €	451,41 €	902,82 €
EEDIAPOZ0ANTU41400	2	UD	ANTIESCALO OBRA CIVIL APOYO CELOSIA/PRESILLA	0,00 €	504,20 €	504,20 €	1.008,40 €
EEDIEMPZ0ELMC00301	6	UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	109,38 €	45,24 €	154,62 €	927,72 €
EEDIEMPZ0ELMC00500	3	UD	EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV	104,69 €	46,24 €	150,93 €	452,79 €
EEDICRUZ0AISC12501	27	UD	INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 20 KV	37,51 €	6,71 €	44,22 €	1.193,94 €
EEDICRUZ0AISC06701	3	UD	INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV 20KV	37,00 €	9,83 €	46,83 €	140,49 €
EEDIAPOZ0AVIC33501	6	UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA <= 110 POR FASE/30	147,03 €	73,55 €	220,58 €	1.323,48 €
EEDIAPOZ0AVIC33701	6	UD	FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE/30	96,31 €	49,04 €	145,35 €	872,10 €
EEDIAPOZ0AVIC34201	9	UD	FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA <= 110 (1 FASE)/30	61,09 €	29,30 €	90,39 €	813,51 €
EEDIAPOZ0AVIC33201	3	UD	FORRADO SUSPENS. LA > 110 / REFORZ. LA = 110 (1 FASE)/3	92,74 €	29,30 €	122,04 €	366,12 €
EEDIAPOZ0AVIC33901	6	UD	FORRADO PASO AEREO SUBTERRANEO CON PFPT Y LA <= 110/FASE	237,66 €	73,55 €	311,21 €	1.867,26 €
EEDIAPOZ0AVIC32000	16	UD	COLOCACION FORRO CPTA-1/-2 PARA TRAF O PARARRAYOS	24,51 €	14,95 €	39,46 €	631,36 €
EEDIAPOZ0AVIC43250	6	UD	CUBIERTA PARA SECCIONADOR "LB" FPLB/30.(1 FASE)	90,29 €	29,90 €	120,19 €	721,14 €
EEDIAPOZ0AVIC31901	3	UD	CUBIERTA PARA CABEZA FUSIBLE CFXS/30 (1 FASE)	86,07 €	14,95 €	101,02 €	303,06 €
EEDIAPOZ0AVIC32900	63	UD	DISPOSITIVO ANTICOLISION DAD CUALQUIER DIAMETRO	4,81 €	4,99 €	9,80 €	617,40 €

Código	Unidades		Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
EEDITRAZ0ETDU00300	30	UD	CONFECCION DERIV 1 CUÑA PRES DCP<150AL/CU-BT INCL.PROT	0,00 €	30,50 €	30,50 €	915,00 €
EEDITRAZ0ETDC00200	30	UD	MATER DERIVAC FASE DCP ≤150AL/CU - BT INCL PROT	5,34 €	0,00 €	5,34 €	160,20 €
EEDIDLAZ0TLCU01300	1023	UD	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70	0,00 €	0,81 €	0,81 €	828,63 €
EEDIDLAZ0CELU00100	7800	UD	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,00 €	0,23 €	0,23 €	1.794,00 €
EEDIDLAZ0AISU01000	18	UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	0,00 €	25,48 €	25,48 €	458,64 €
DLAZ0ELMU02400	9	UD	ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIVO DE 3 FASE.)	0,00 €	45,50 €	45,50 €	409,50 €
<b>CAPITULO 2: LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION</b>							<b>114.623,38 €</b>
EEDITRSB0TSNC00500	1280	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	27,67 €	4,70 €	32,37 €	41.433,60 €
EEDICRSZ0TERU01700	12	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	0,00 €	50,13 €	50,13 €	601,56 €
EEDICRSZ0TERC02400	6	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLABLE 12/20KV	95,87 €	0,00 €	95,87 €	575,22 €
EEDICRSZ0TERC02000	6	UD	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 12/20KV	34,21 €	0,00 €	34,21 €	205,26 €
EEDIINGZ0TEMU17900	2	UD	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	0,00 €	681,50 €	681,50 €	1.363,00 €
EEDIOCSZ0ZYCU00500	398	M	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN ACERA/TIERRA ASIEN TO AREN	0,00 €	57,69 €	57,69 €	22.960,62 €
EEDIOCSZ0ZYCU01600	236	M	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN CALZADA	0,00 €	74,51 €	74,51 €	17.584,36 €
EEDIOCSZ0ZYCU01800	96	M	CANALIZ. 4 TUBOS-160 EN CALZADA	0,00 €	92,31 €	92,31 €	8.861,76 €
EEDIOCSZ0ZYCU02000	43	M	CANALIZ. 6 TUBOS-160 EN CALZADA	0,00 €	109,90 €	109,90 €	4.725,70 €
EEDIOCSZ0ZYCU03800	10	M	CANALIZ. 9 TUBOS-160 EN ACERA/TIERRA ASIEN TO AREN	0,00 €	119,34 €	119,34 €	1.193,40 €
EEDIOCSZ0ZYCU02300	14	M	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1M	0,00 €	221,40 €	221,40 €	3.099,60 €
EEDIOCSZ0ZYCU04700	2	M2	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED EXISTENTE	0,00 €	221,40 €	221,40 €	442,80 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	156,4	M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	0,00 €	36,40 €	36,40 €	5.692,96 €
EEDIOCSZ0PAVU02500	93	M2	PAVIMENTACION CANTO RODADO, ADOQUIN, GRES PORCELANA	0,00 €	42,00 €	42,00 €	3.906,00 €
EEDIPASB0PSNC00200	2	UD	PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TERMINACIONES	438,54 €	385,32 €	823,86 €	1.647,72 €
EEDIAPOB0PARC29500	6	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX)	38,43 €	16,54 €	54,97 €	329,82 €
<b>CAPITULO 3: LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION</b>							<b>12.509,20 €</b>
EEDITRSA0TSNC02600	323	M	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X240+1X150 AL-TUB.BAN.GAL	11,89 €	3,66 €	15,55 €	5.022,65 €
EEDIPASA0PSNC03201	5	UD	PASO AEREO SUBTERRAN TRANSIC BT 3X240+1X150 MM2 SIN TERM	71,32 €	248,40 €	319,72 €	1.598,60 €
EEDICRSA0TERU00700	20	UD	CONFECCION TERMINAL BT TORNILLERIA	0,00 €	6,98 €	6,98 €	139,60 €
EEDICRSA0TERC00800	20	UD	MATERIAL TERMINAL TORNILLERIA BT SUBTERRANEO	10,28 €	0,00 €	10,28 €	205,60 €
EEDITRAZ0ETDU05900	20	UD	CONFECCION DERIVACION LABT-DPA;LAMT-CCX	0,00 €	8,97 €	8,97 €	179,40 €
EEDITRAZ0ETDC06000	20	UD	MATERI DERIVACION LABT-DPA;LAMT-CCX	2,51 €	0,00 €	2,51 €	50,20 €
EEDIOCSZ0ZYCU00500	3	UD	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN ACERA/TIERRA ASIEN TO AREN	0,00 €	57,69 €	57,69 €	173,07 €
EEDIOCSZ0ZYCU01600	40	UD	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN CALZADA	0,00 €	74,51 €	74,51 €	2.980,40 €
EEDIOCSZ0ZYCU00800	5	UD	CANALIZ. 4 TUBOS-160 EN ACERA/TIERRA ASIEN TO AREN	0,00 €	74,26 €	74,26 €	371,30 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	16	UD	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	0,00 €	36,40 €	36,40 €	582,40 €

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
EEDIOCSZ0PAVU02500	0,8 UD	PAVIMENTACION CANTO RODADO, ADOQUIN, GRES PORCELANA	0,00 €	42,00 €	42,00 €	33,60 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	0,4 UD	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	0,00 €	27,00 €	27,00 €	10,80 €
EEDIDLAA0TLCU02700	56 UD	ACHAT/DESMONT RED TRENZADA >3X25 HASTA <=3X70 (M)	0,00 €	2,09 €	2,09 €	117,04 €
EEDIDLAA0TLCU02800	149 M	ACHAT/DESMONT RED TRENZADA >3X70 HASTA <=3X120 (M)	0,00 €	2,52 €	2,52 €	375,48 €
EEDIDLAZ0HORU00200	2 UD	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	0,00 €	207,59 €	207,59 €	415,18 €
EEDIDLAZ0MADU00300	1 UD	ACHAT/DESMONT POSTE MADERA (UNIDAD)	0,00 €	58,48 €	58,48 €	58,48 €
EEDIDLAZ0CELU03100	1 UD	ACHAT/DESMONT POSTELETE EN FACHADA HASTA 12 METROS	0,00 €	195,40 €	195,40 €	195,40 €

<b>CAPITULO 3: CENTRO DE TRANSFORMACION</b>						<b>29.425,22 €</b>
5040003	1 PZA	Edificio prefabricado de superficie EPSC	7.374,17 €	0,00 €	7.374,17 €	7.374,17 €
5040153	1 PZA	Conjunto compacto para centros de transformación CTC-TEL	18.253,71 €	0,00 €	18.253,71 €	18.253,71 €
EEDICTRA0CTIU00700	1 UD	EXCAVACION ENVOLVENTE BAJO POSTE-COMPACTO-SECC	0,00 €	632,82 €	632,82 €	632,82 €
EEDIPATZ0TCLU01000	23 M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	0,00 €	64,52 €	64,52 €	1.483,96 €
EEDICELBOCEAC00900	1 UD	INSTAL/SUST 3 FUSIBLES 24 KV/25-40 A (3 FASES)	65,85 €	8,97 €	74,82 €	74,82 €
EEDIPATZ0TCTC00100	1 UD	PAT HERRAJES CT TIPO CTC,CTIC,CTIN,CSECC (ENTERRADO)	242,46 €	272,84 €	515,30 €	515,30 €
EEDIPATZ0NCTC00500	1 UD	PAT NEUTRO PARA TODOS CTS (ENTERRADO)	108,91 €	196,32 €	305,23 €	305,23 €
EEDIPATZ0TEMU00800	1 UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	0,00 €	80,13 €	80,13 €	80,13 €
EEDICTRZ0CTDU00200	1 UD	ACHATARRAMIENTO/DESMONTAJE CT TOTAL	0,00 €	705,08 €	705,08 €	705,08 €

## RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

<b>CAPÍTULO 1: LINEA AREA DE MEDIA TENSION</b>	....	<b>36.056,91 €</b>
<b>CAPÍTULO 2: LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION</b>	....	<b>114.623,38 €</b>
<b>CAPÍTULO 3: LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION</b>	....	<b>12.509,20 €</b>
<b>CAPÍTULO 4: CENTRO DE TRANSFORMACION</b>	....	<b>29.425,22 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO € .....</b>		<b>192.614,71 €</b>

El presente presupuesto asciende a:

CIENTO NOVENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS

ALBACETE, DICIEMBRE DE 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO



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



## 6 PLANOS



## LISTA DE PLANOS

▪ Plano de SITUACIÓN .....	1
▪ Plano de PLANTA GENERAL .....	2
▪ Plano de PLANTA MT .....	3
▪ Plano de PLANTA BT .....	4
▪ Plano de PERFIL Y PLANTA .....	5
▪ Plano de AFECCIONES .....	6
▪ Plano de PLANTA CTC .....	7
▪ Plano de VISTAS CTC .....	8
▪ Plano de PaT .....	9
▪ Plano de ZANJAS.....	10



**- LEYENDA -**



ZONAS DE ACTUACIÓN

*Término Municipal  
de Olmeda de Alarcón*

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

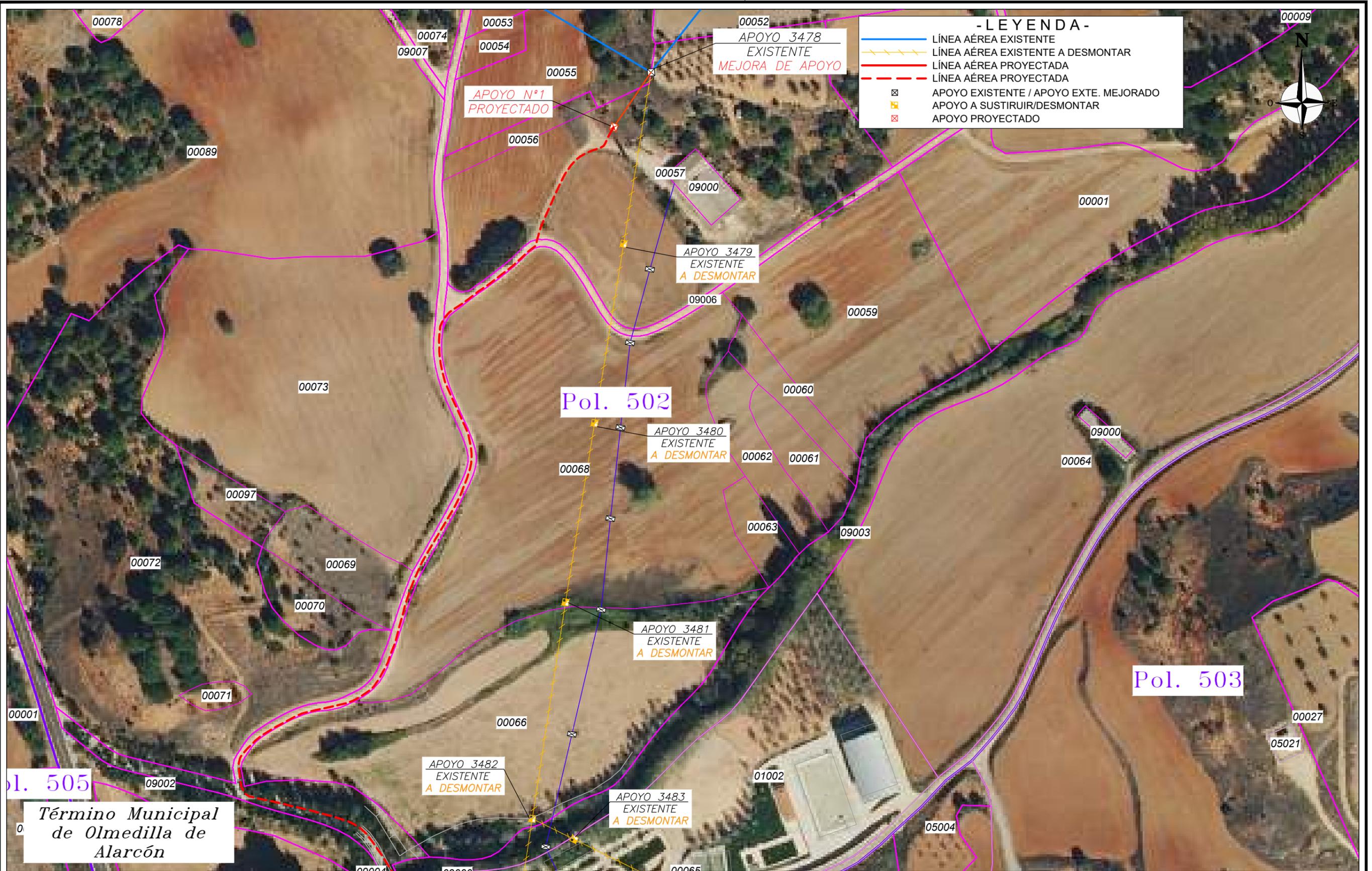
Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/25.000

LMT, BAJA TENSION Y  
NUEVO DTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
-OLMEDILLA DE ALARCÓN- (CUENCA)

**- SITUACIÓN -**

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TECNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAJA  
COLEGIADO N° 705

DIN-A4



0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB: \_\_\_\_\_

ESCALAS: 1/2.000

PLANO Nº: 2

HOJA: 1 de 3

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCs OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

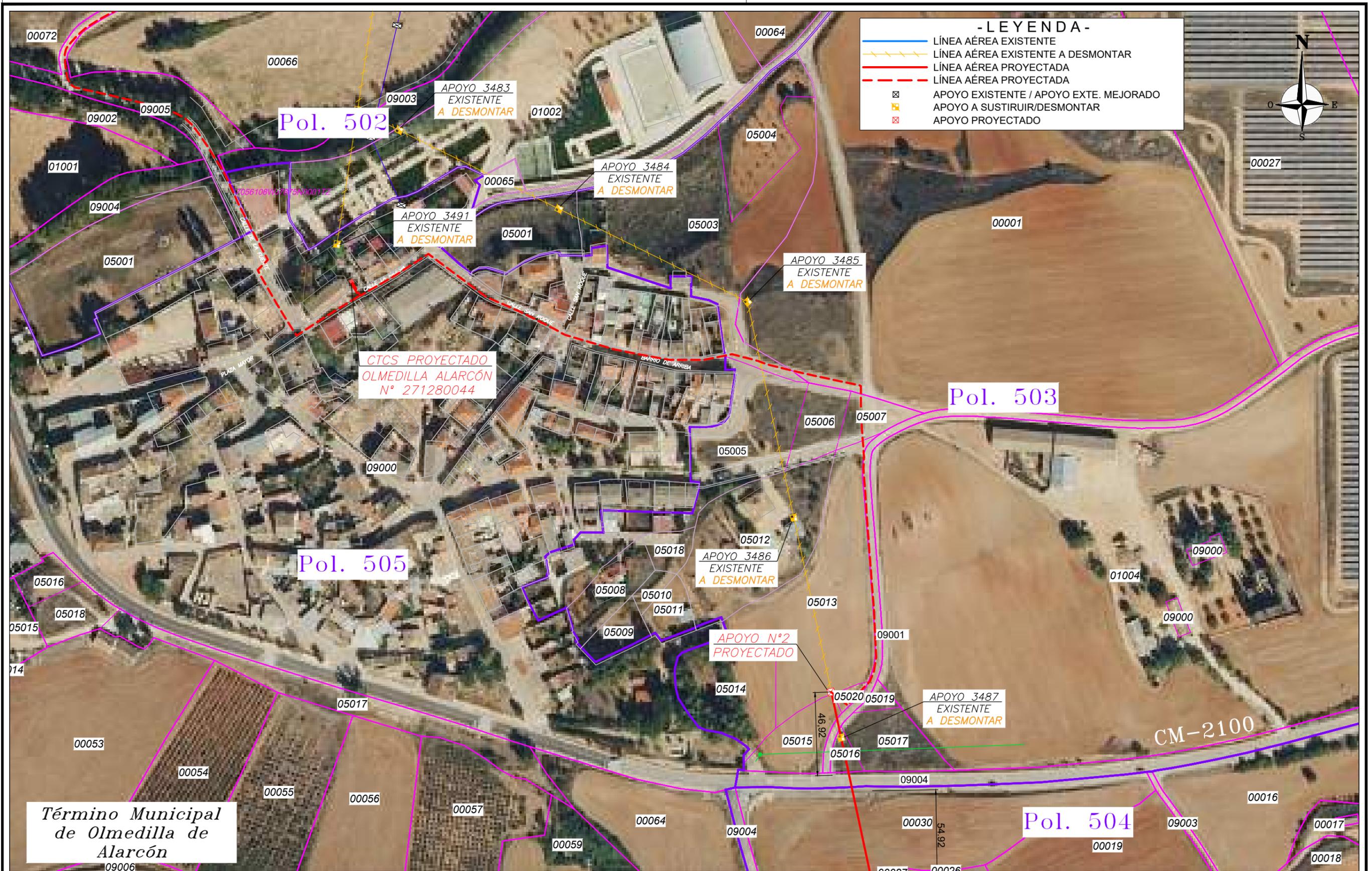
- PLANTA GENERAL Y CATASTRAL -

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAJA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3



**- LEYENDA -**

- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- - - LÍNEA AÉREA EXISTENTE A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- - - LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- ⊠ APOYO EXISTENTE / APOYO EXTE. MEJORADO
- ⊠ APOYO A SUSTITUIR/DESMONTAR
- ⊠ APOYO PROYECTADO



**Término Municipal  
de Olmedilla de  
Alarcón**

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo **IBERDROLA**

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/2.000

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

PLANO Nº: HOJA:  
2 2 de 3

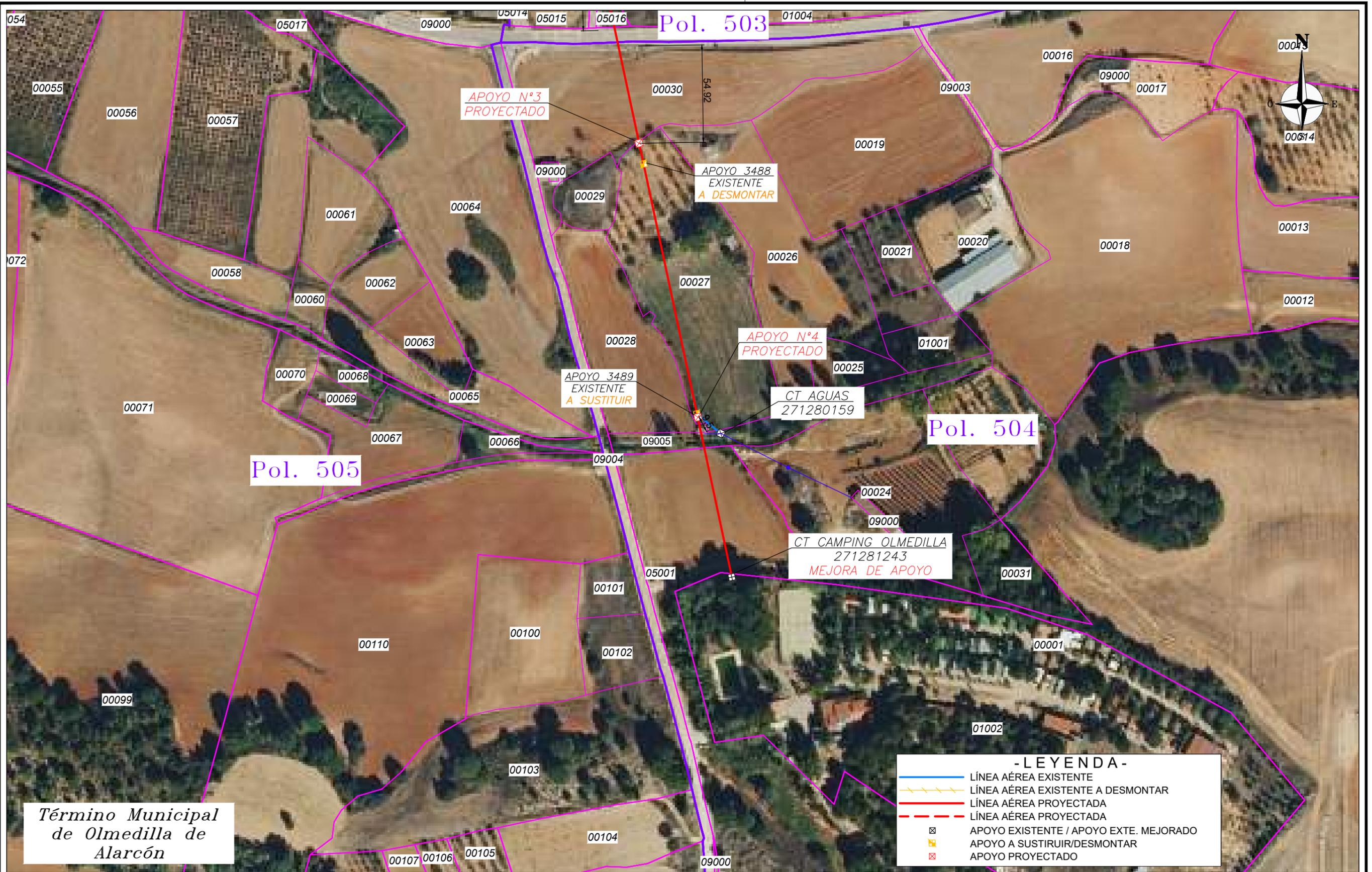
**- PLANTA GENERAL Y CATASTRAL -**

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIO - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAÑA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Olmedilla de Alarcón

**- LEYENDA -**

	LÍNEA AÉREA EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE A DESMONTAR
	LÍNEA AÉREA PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA PROYECTADA
	APOYO EXISTENTE / APOYO EXTE. MEJORADO
	APOYO A SUSTITUIR/DESMONTAR
	APOYO PROYECTADO

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/2.000

PLANO Nº: 2  
HOJA: 3 de 3

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

- PLANTA GENERAL Y CATASTRAL -

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIO - SALUD

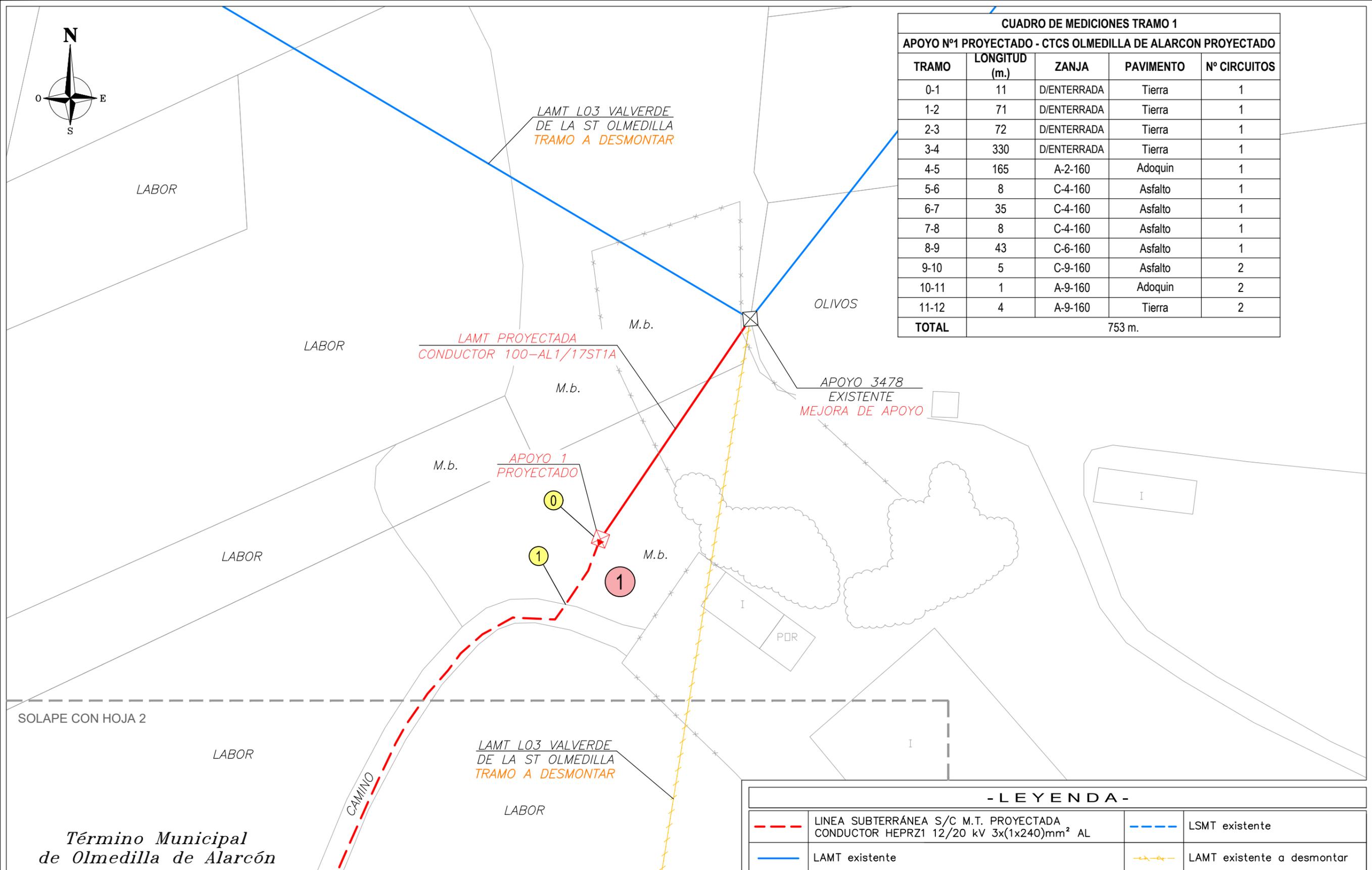
Nº REF. HEMAG: 18/0400176

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAJA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL - DIN - A3



CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO N°1 PROYECTADO - CTCS OLMEDILLA DE ALARCON PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	N° CIRCUITOS
0-1	11	D/ENTERRADA	Tierra	1
1-2	71	D/ENTERRADA	Tierra	1
2-3	72	D/ENTERRADA	Tierra	1
3-4	330	D/ENTERRADA	Tierra	1
4-5	165	A-2-160	Adoquin	1
5-6	8	C-4-160	Asfalto	1
6-7	35	C-4-160	Asfalto	1
7-8	8	C-4-160	Asfalto	1
8-9	43	C-6-160	Asfalto	1
9-10	5	C-9-160	Asfalto	2
10-11	1	A-9-160	Adoquin	2
11-12	4	A-9-160	Tierra	2
<b>TOTAL</b>			753 m.	



*Término Municipal de Olmedilla de Alarcón*

- LEYENDA -			
	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

N° EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500 PLANO N°: 3 HOJA: 1 de 9

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

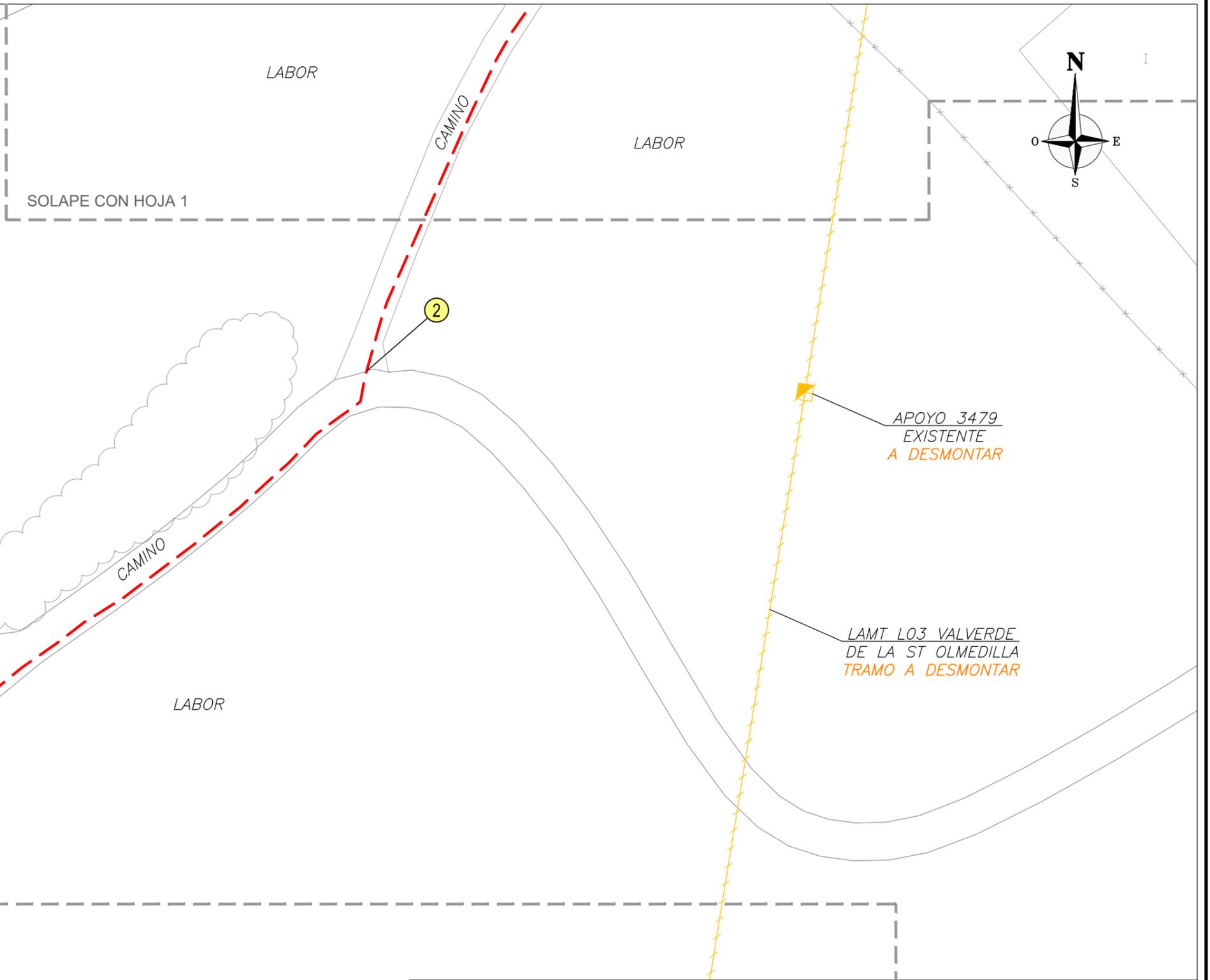
**- PLANTA GENERAL LSMT -**

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

N° REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
COLEGIADO N° 705

ORIGINAL DIN-A3

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO Nº1 PROYECTADO - CTCs OLMEDILLA DE ALARCON PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	11	D/ENTERRADA	Tierra	1
1-2	71	D/ENTERRADA	Tierra	1
2-3	72	D/ENTERRADA	Tierra	1
3-4	330	D/ENTERRADA	Tierra	1
4-5	165	A-2-160	Adoquin	1
5-6	8	C-4-160	Asfalto	1
6-7	35	C-4-160	Asfalto	1
7-8	8	C-4-160	Asfalto	1
8-9	43	C-6-160	Asfalto	1
9-10	5	C-9-160	Asfalto	2
10-11	1	A-9-160	Adoquin	2
11-12	4	A-9-160	Tierra	2
<b>TOTAL</b>	753 m.			



SOLAPE CON HOJA 3

*Término Municipal de Olmedilla de Alarcón*

- L E Y E N D A -			
	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm² AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

ORIGINAL DIN-A3

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i-DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3  
HOJA: 2 de 9

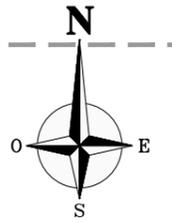
LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCs OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

**- PLANTA GENERAL LSMT -**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
COLEGIADO Nº 705

SOLAPE CON HOJA 2



CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO Nº1 PROYECTADO - CTCS OLMEDILLA DE ALARCON PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	11	D/ENTERRADA	Tierra	1
1-2	71	D/ENTERRADA	Tierra	1
2-3	72	D/ENTERRADA	Tierra	1
3-4	330	D/ENTERRADA	Tierra	1
4-5	165	A-2-160	Adoquin	1
5-6	8	C-4-160	Asfalto	1
6-7	35	C-4-160	Asfalto	1
7-8	8	C-4-160	Asfalto	1
8-9	43	C-6-160	Asfalto	1
9-10	5	C-9-160	Asfalto	2
10-11	1	A-9-160	Adoquin	2
11-12	4	A-9-160	Tierra	2
<b>TOTAL</b>	753 m.			

LABOR

LABOR

CAMINO

APOYO 3480  
EXISTENTE  
A DESMONTAR

LAMT L03 VALVERDE  
DE LA ST OLMEDILLA  
TRAMO A DESMONTAR

SOLAPE CON HOJA 4

*Término Municipal  
de Olmedilla de Alarcón*

- LEYENDA -

	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

ORIGINAL DIN-A3

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

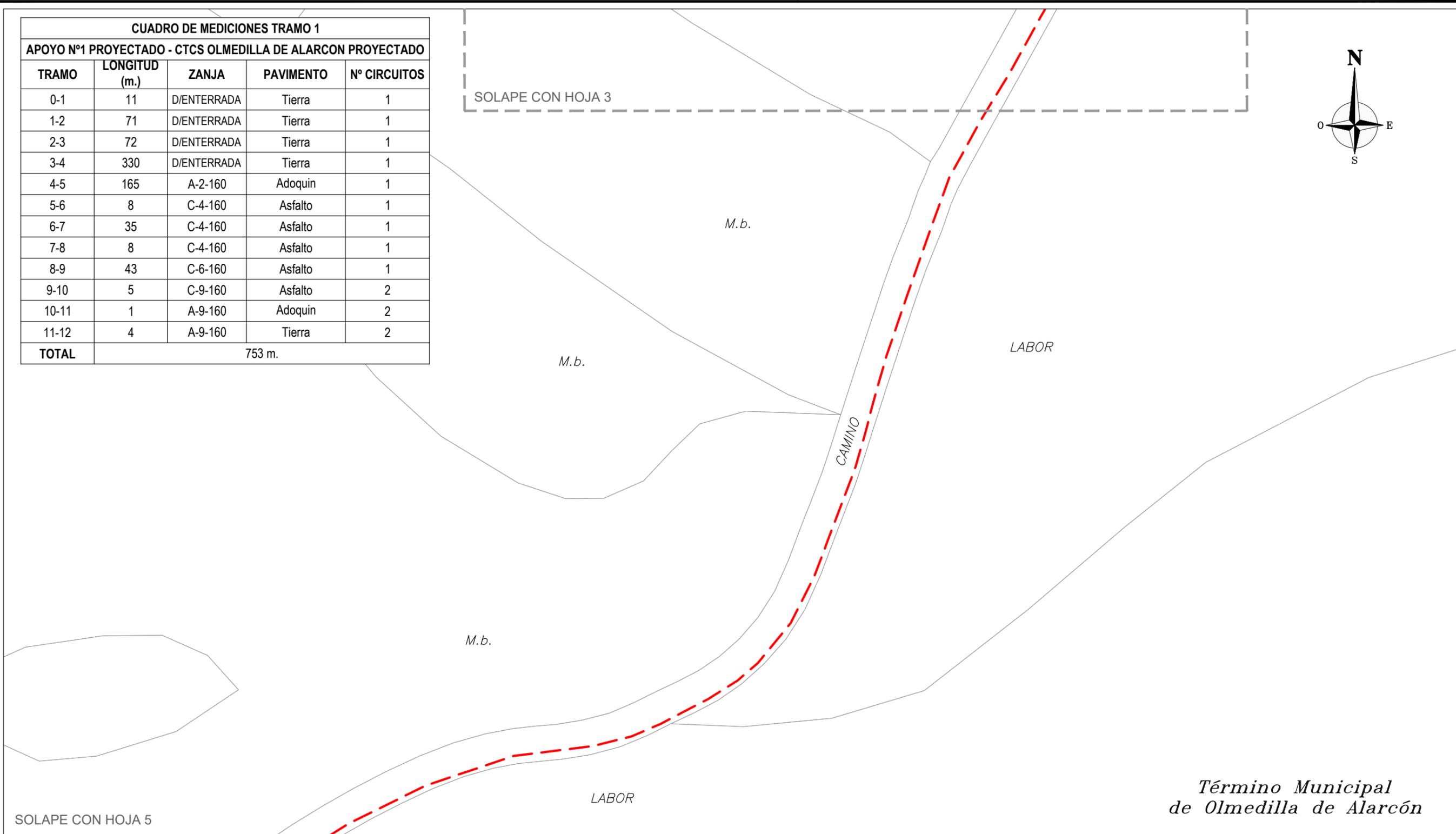
Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
COLEGIADO Nº 705

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500  
PLANO Nº: 3  
HOJA: 3 de 9

- PLANTA GENERAL LSMT -

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO Nº1 PROYECTADO - CTCS OLMEDILLA DE ALARCON PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	11	D/ENTERRADA	Tierra	1
1-2	71	D/ENTERRADA	Tierra	1
2-3	72	D/ENTERRADA	Tierra	1
3-4	330	D/ENTERRADA	Tierra	1
4-5	165	A-2-160	Adoquin	1
5-6	8	C-4-160	Asfalto	1
6-7	35	C-4-160	Asfalto	1
7-8	8	C-4-160	Asfalto	1
8-9	43	C-6-160	Asfalto	1
9-10	5	C-9-160	Asfalto	2
10-11	1	A-9-160	Adoquin	2
11-12	4	A-9-160	Tierra	2
<b>TOTAL</b>	753 m.			

SOLAPE CON HOJA 3



*Término Municipal de Olmedilla de Alarcón*

**- LEYENDA -**

	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

ORIGINAL DIN-A3

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i-DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3  
HOJA: 4 de 9

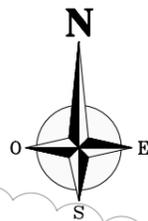
LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

**- PLANTA GENERAL LSMT -**

INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
COLEGIADO Nº 705



SOLAPE CON HOJA 4

LABOR

4

CAMINO

CALLE DE LA FUENTE

ARROYO DE LA HOZ

SOLAPE CON HOJA 6

*Término Municipal de Olmedilla de Alarcón*

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO Nº1 PROYECTADO - CTCS OLMEDILLA DE ALARCÓN PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	11	D/ENTERRADA	Tierra	1
1-2	71	D/ENTERRADA	Tierra	1
2-3	72	D/ENTERRADA	Tierra	1
3-4	330	D/ENTERRADA	Tierra	1
4-5	165	A-2-160	Adoquin	1
5-6	8	C-4-160	Asfalto	1
6-7	35	C-4-160	Asfalto	1
7-8	8	C-4-160	Asfalto	1
8-9	43	C-6-160	Asfalto	1
9-10	5	C-9-160	Asfalto	2
10-11	1	A-9-160	Adoquin	2
11-12	4	A-9-160	Tierra	2
<b>TOTAL</b>	753 m.			

- LEYENDA -			
	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo **IBERDROLA**

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3  
HOJA: 5 de 9

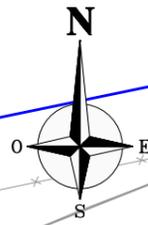
LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

**- PLANTA GENERAL LSMT -**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CALA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3



ARROYO DE LA HOZ

SOLAPE CON HOJA 5

CALLE DE LA FUENTE

LAMT LO3 VALVERDE DE LA ST OLMEDILLA TRAMO A DESMONTAR

APOYO 3491 EXISTENTE A DESMONTAR

CTCS PROYECTADO OLMEDILLA ALARCÓN N° 903780044

CALLE LA IGLESIA

SOLAPE CON HOJA 7

Término Municipal de Olmedilla de Alarcón

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
APOYO N°1 PROYECTADO - CTCS OLMEDILLA DE ALARCÓN PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	N° CIRCUITOS
0-1	11	D/ENTERRADA	Tierra	1
1-2	71	D/ENTERRADA	Tierra	1
2-3	72	D/ENTERRADA	Tierra	1
3-4	330	D/ENTERRADA	Tierra	1
4-5	165	A-2-160	Adoquin	1
5-6	8	C-4-160	Asfalto	1
6-7	35	C-4-160	Asfalto	1
7-8	8	C-4-160	Asfalto	1
8-9	43	C-6-160	Asfalto	1
9-10	5	C-9-160	Asfalto	2
10-11	1	A-9-160	Adoquin	2
11-12	4	A-9-160	Tierra	2
<b>TOTAL</b>	753 m.			

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 2				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCÓN PROYECTADO - APOYO N°2 PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	N° CIRCUITOS
12-9	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	2
9-13	45	C-4-160	Asfalto	1
13-14	84	C-2-160	Asfalto	1
14-15	8	C-2-160	Asfalto	1
15-16	101	C-2-160	Asfalto	1
16-17	10	C-2-160	Asfalto	1
17-18	66	A-2-160	Adoquin	1
18-19	7	C-2-160	Asfalto	1
19-20	20	A-2-160	Tierra	1
20-21	13	C-2-160	Asfalto	1
21-22	147	A-2-160	Tierra	1
22-23	13	C-2-160	Tierra	1
<b>TOTAL</b>	523 m.			

- LEYENDA -			
	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm² AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

N° EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

PLANO N°: 3  
HOJA: 6 de 9

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

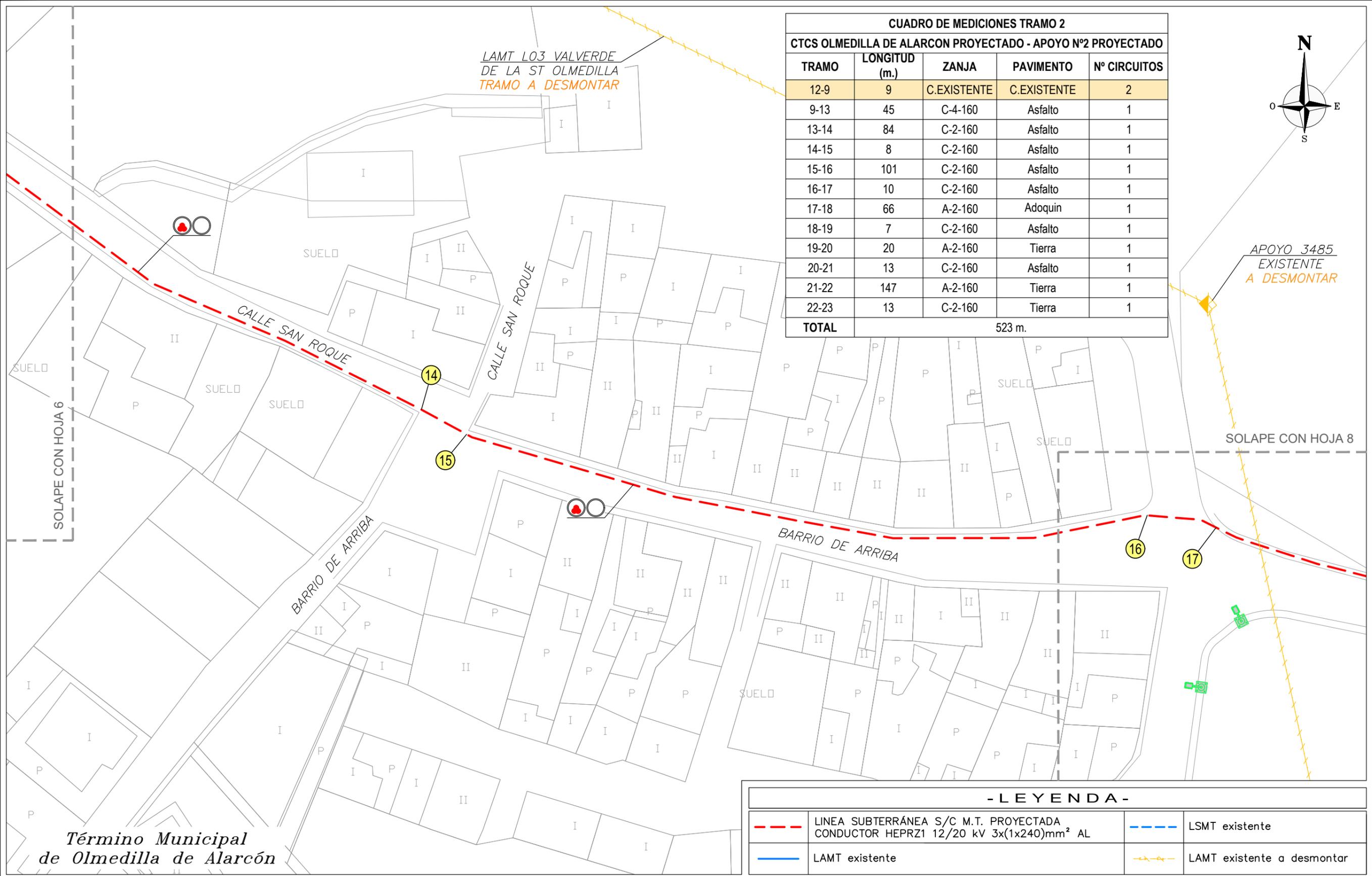
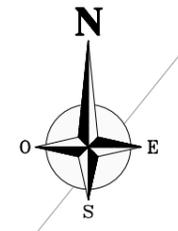
- PLANTA GENERAL LSMT -

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

N° REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CALA  
COLEGIADO N° 705

ORIGINAL DIN-A3

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 2				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCÓN PROYECTADO - APOYO N°2 PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
12-9	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	2
9-13	45	C-4-160	Asfalto	1
13-14	84	C-2-160	Asfalto	1
14-15	8	C-2-160	Asfalto	1
15-16	101	C-2-160	Asfalto	1
16-17	10	C-2-160	Asfalto	1
17-18	66	A-2-160	Adoquin	1
18-19	7	C-2-160	Asfalto	1
19-20	20	A-2-160	Tierra	1
20-21	13	C-2-160	Asfalto	1
21-22	147	A-2-160	Tierra	1
22-23	13	C-2-160	Tierra	1
<b>TOTAL</b>	523 m.			



*Término Municipal de Olmedilla de Alarcón*

- LEYENDA -			
	LÍNEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3  
HOJA: 7 de 9

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

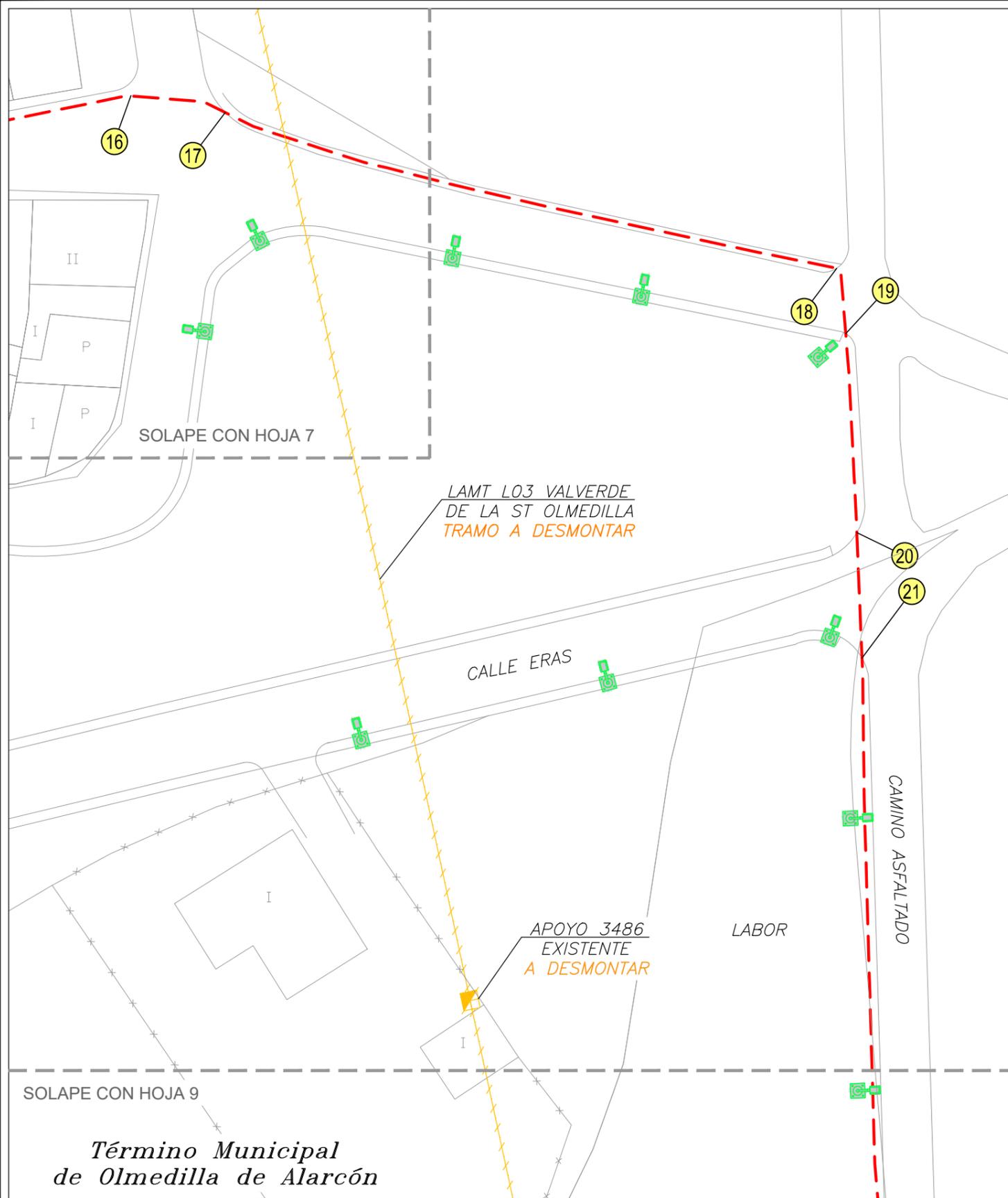
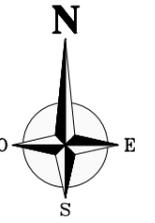
**- PLANTA GENERAL LSMT -**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 2				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON PROYECTADO - APOYO N°2 PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
12-9	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	2
9-13	45	C-4-160	Asfalto	1
13-14	84	C-2-160	Asfalto	1
14-15	8	C-2-160	Asfalto	1
15-16	101	C-2-160	Asfalto	1
16-17	10	C-2-160	Asfalto	1
17-18	66	A-2-160	Adoquin	1
18-19	7	C-2-160	Asfalto	1
19-20	20	A-2-160	Tierra	1
20-21	13	C-2-160	Asfalto	1
21-22	147	A-2-160	Tierra	1
22-23	13	C-2-160	Tierra	1
<b>TOTAL</b>	523 m.			



- LEYENDA -			
	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3  
HOJA: 8 de 9

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

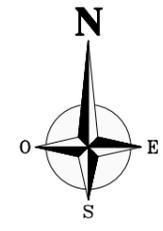
- PLANTA GENERAL LSMT -

INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CALA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3



SOLAPE CON HOJA 8

LAMT L03 VALVERDE DE LA ST OLMEDILLA TRAMO A DESMONTAR

CAMINO ASFALTADO

LABOR

LABOR

CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 2				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON PROYECTADO - APOYO N°2 PROYECTADO				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	N° CIRCUITOS
12-9	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	2
9-13	45	C-4-160	Asfalto	1
13-14	84	C-2-160	Asfalto	1
14-15	8	C-2-160	Asfalto	1
15-16	101	C-2-160	Asfalto	1
16-17	10	C-2-160	Asfalto	1
17-18	66	A-2-160	Adoquin	1
18-19	7	C-2-160	Asfalto	1
19-20	20	A-2-160	Tierra	1
20-21	13	C-2-160	Asfalto	1
21-22	147	A-2-160	Tierra	1
22-23	13	C-2-160	Tierra	1
<b>TOTAL</b>	523 m.			

APOYO 2 PROYECTADO

LAMT PROYECTADA CONDUCTOR 100-AL1/17ST1A

APOYO 3487 EXISTENTE A DESMONTAR

M.b.

Término Municipal de Olmedilla de Alarcón

- LEYENDA -			
	LINEA SUBTERRÁNEA S/C M.T. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> AL		LSMT existente
	LAMT existente		LAMT existente a desmontar

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

N° EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500 PLANO N°: 3 HOJA: 9 de 9

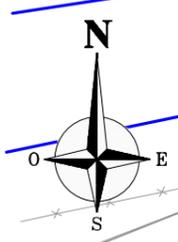
LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN EN CALLE IGLESIA - OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

- PLANTA GENERAL LSMT -

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

N° REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. TECNICO INDUSTRIAL: ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA COLEGIADO N° 705

ORIGINAL DIN-A3



ARROYO DE LA HOZ

CALE DE LA FUENTE

CALE LA IGLESIA

PLAZA MAYOR

Término Municipal de Olmedilla de Alarcón

CUADRO DE MEDICIONES LSBT 3				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON - PAS LINEA 3				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
1-2	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
2-8	45	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
<b>TOTAL</b>	54 m.			

CUADRO DE MEDICIONES LSBT 5				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON - PAS LINEA 5				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
1-2	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
<b>TOTAL</b>	9 m.			

CUADRO DE MEDICIONES LSBT 4				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON - PAS LINEA 4				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
1-2	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
2-3	43	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
3-9	43	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
9-10	8	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
10-11	1	A-2-160	Adoquin	1
<b>TOTAL</b>	104 m.			

CUADRO DE MEDICIONES LSBT 2				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON - PAS LINEA 2				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
1-2	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
2-3	43	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
3-5	33	C-2-160	Asfalto	1
5-6	7	C-2-160	Asfalto	1
6-7	1	A-2-160	Adoquin	1
<b>TOTAL</b>	93 m.			

CUADRO DE MEDICIONES LSBT 1				
CTCS OLMEDILLA DE ALARCON - PAS LINEA 1				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
1-2	9	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
2-3	43	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
3-4	1	A-2-160	Cemento	1
<b>TOTAL</b>	53 m.			

CTCS PROYECTADO OLMEDILLA ALARCON Nº 903780044

- LEYENDA -			
	LINEA SUBTERRÁNEA B.T. PROYECTADA CONDUCTOR AL XZ1 0,6/1kV 3x(1x240)mm <sup>2</sup> + Nx 150mm <sup>2</sup>		LBT existente
	CONEXIÓN PROYECTADA a red BT existente		Paso A/S BT
			LBT existente a desmontar

ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/500

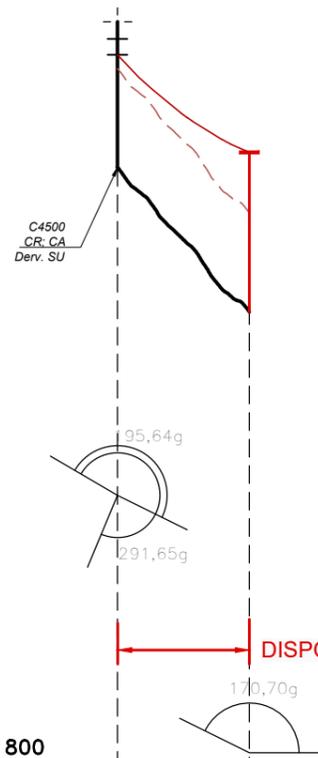
PLANO Nº: 4  
HOJA: 1 de 1

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

**- PLANTA GENERAL BT -**

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CALA  
COLEGIADO Nº 705



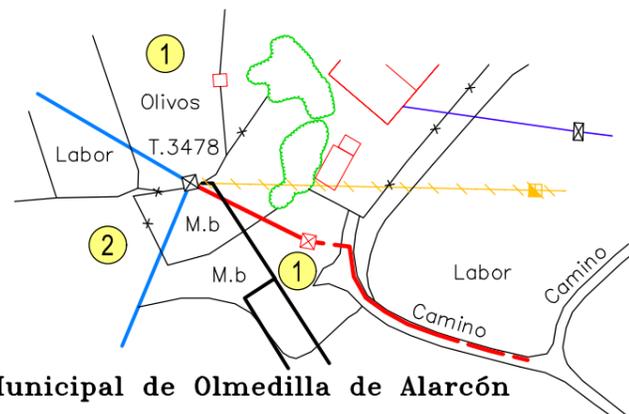
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	198Kg	0,35m
0°C	174Kg	0,4m
5°C	156Kg	0,45m
10°C	142Kg	0,49m
15°C	131Kg	0,54m
20°C	122Kg	0,58m
25°C	114Kg	0,61m
30°C	108Kg	0,65m
35°C	102Kg	0,69m
40°C	98Kg	0,72m
45°C	93Kg	0,75m
50°C	90Kg	0,78m

**-LEYENDA-**

- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
- CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX.
- CATENARIA PROYECTADA CONDUCT. FLECHA MÁX.
- PARALELA A 7.00m. DEL TERRENO ACTUAL

**PLANO DE COMPARACION**

COORDENADAS UTM HUSO 30	X(UTM)	Y(UTM)	Z
	576958.13	4385934.14	846.34
	576937.16	4385903.32	836.15
DISTANCIA AL ORIGEN	0,000	0,037	
Nº DE APOYO Y VANO	3478	37	1
TIPO DE APOYO	APOYO EXISTENTE	FL-C-4500-14E	RC2-20; PAS; DS-SU; POM; CA
	Bastón Larg. con Aletas	Bastón Larg. con Aletas	
	Forado de Avifauna Amarre y SU	Forado de Avifauna Amarre, PAS y SU	
	Forado de Obra Civil	Acera Perimetral	
		Chapas Antiescalo	
		T.T. Anillo Cerrado	



**Término Municipal de Olmedilla de Alarcón**

ORIGINAL DIN-A3

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



LMT, BAJA TENSIÓN Y  
 NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
 EN CALLE IGLESIA  
 - OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

**Grupo Hemag**  
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
 ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
 COLEGIADO Nº 705

Nº EXPTE. IB.:	ESCALAS: vtcal: 1/500 hztal: 1/2.000	PLANO Nº: 5	HOJA: 1 de 2
----------------	---	-------------	--------------

**- PERFIL Y PLANTA -**



Cond. F: LA-100 100-AL1/17-ST1A Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	488Kg	1,32m
0°C	461Kg	1,4m
5°C	437Kg	1,48m
10°C	416Kg	1,55m
15°C	397Kg	1,63m
20°C	380Kg	1,7m
25°C	365Kg	1,77m
30°C	351Kg	1,84m
35°C	338Kg	1,91m
40°C	327Kg	1,98m
45°C	316Kg	2,04m
50°C	307Kg	2,11m

Cond. F: LA-100 100-AL1/17-ST1A Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	488Kg	2,54m
0°C	461Kg	2,69m
5°C	437Kg	2,84m
10°C	416Kg	2,98m
15°C	397Kg	3,12m
20°C	380Kg	3,26m
25°C	365Kg	3,4m
30°C	351Kg	3,54m
35°C	338Kg	3,67m
40°C	327Kg	3,8m
45°C	316Kg	3,92m
50°C	307Kg	4,05m

Cond. F: LA-100 100-AL1/17-ST1A Apoyo 8 - Apoyo CTI		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	175Kg	2,51m
0°C	171Kg	2,57m
5°C	167Kg	2,62m
10°C	164Kg	2,68m
15°C	160Kg	2,74m
20°C	157Kg	2,79m
25°C	154Kg	2,84m
30°C	151Kg	2,9m
35°C	149Kg	2,95m
40°C	146Kg	3m
45°C	144Kg	3,05m
50°C	142Kg	3,1m

**- LEYENDA -**

- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
- CATENARIA EXIST. CONDUCT. FLECHA MÁX.
- CATENARIA PROYECTADA CONDUCT. FLECHA MÁX.
- PARALELA A 7.00m. DEL TERRENO ACTUAL

CRUZAMIENTO: LÍNEA TELEFÓNICA

DV= D<sub>odd</sub> +D<sub>pp</sub>=2.75, <6.51m

CRUZAMIENTO: CM-2100 pK.11+900

DV= D<sub>odd</sub> +D<sub>el</sub>=6.52, Mínimo 7m <11.62m

CRUZAMIENTO: LÍNEA BAJA TENSIÓN

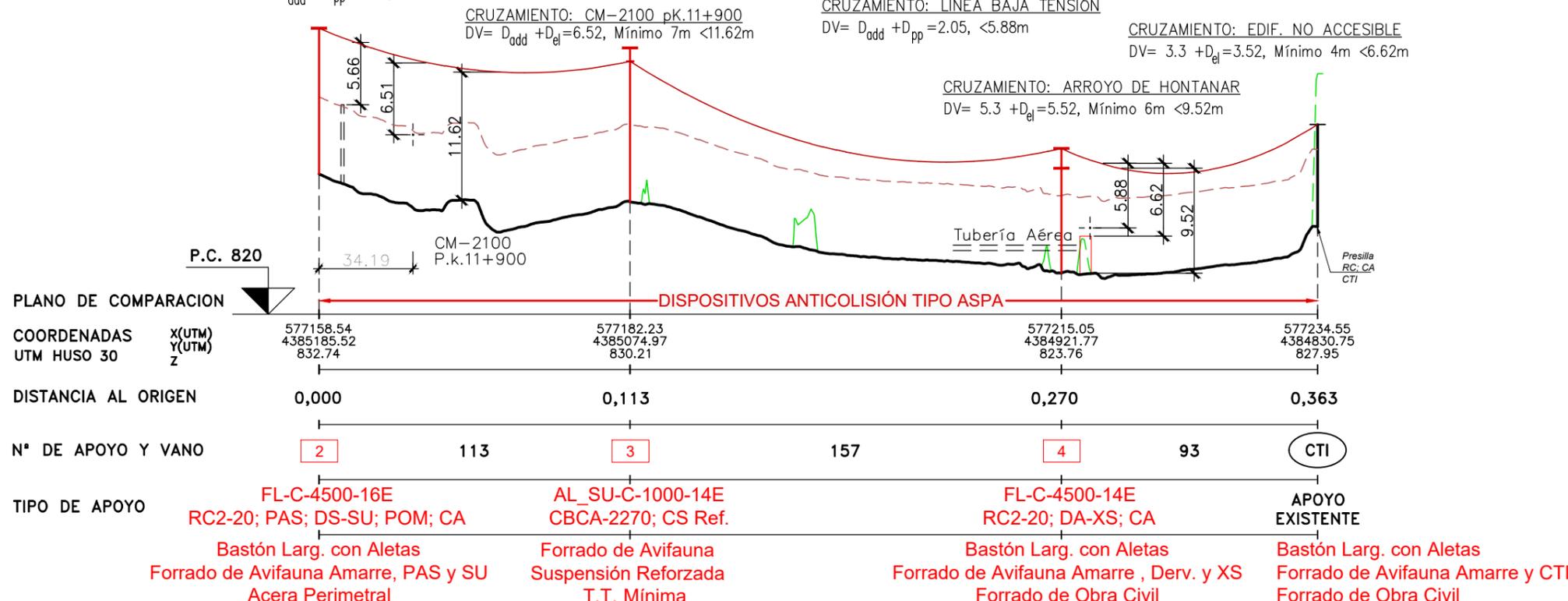
DV= D<sub>odd</sub> +D<sub>pp</sub>=2.05, <5.88m

CRUZAMIENTO: EDIF. NO ACCESIBLE

DV= 3.3 +D<sub>el</sub>=3.52, Mínimo 4m <6.62m

CRUZAMIENTO: ARROYO DE HONTANAR

DV= 5.3 +D<sub>el</sub>=5.52, Mínimo 6m <9.52m



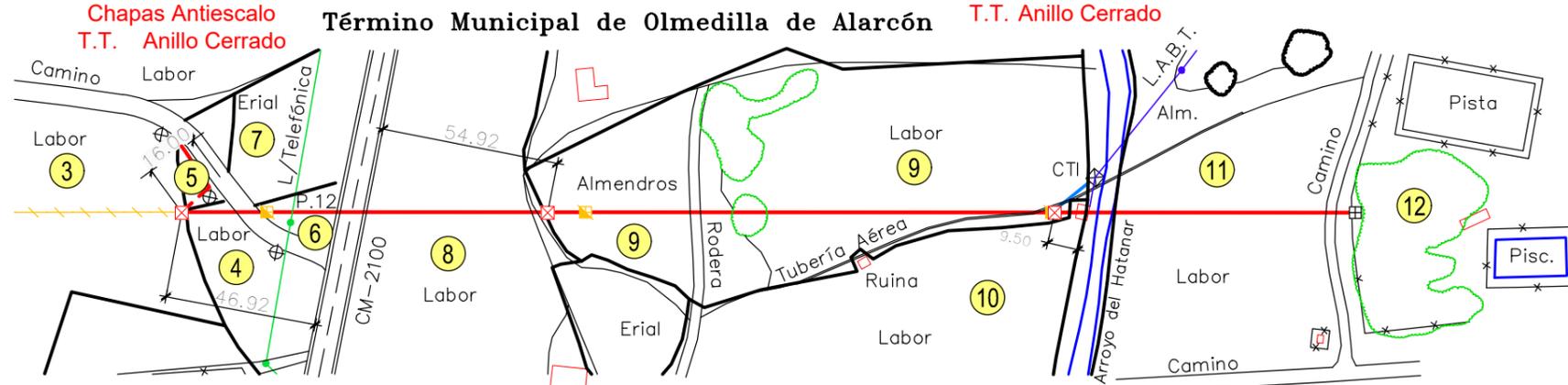
PLANO DE COMPARACION

COORDENADAS UTM HUSO 30	X(UTM)	Y(UTM)	Z
	577158.54	4385185.52	832.74
	577182.23	4385074.97	830.21
	577215.05	4384921.77	823.76
	577234.55	4384830.75	827.95

DISTANCIA AL ORIGEN	0,000	0,113	0,270	0,363
---------------------	-------	-------	-------	-------

Nº DE APOYO Y VANO	2	113	3	157	4	93	CTI
--------------------	---	-----	---	-----	---	----	-----

TIPO DE APOYO	FL-C-4500-16E RC2-20; PAS; DS-SU; POM; CA Bastón Larg. con Aletas Forrado de Avifauna Amarre, PAS y SU Acera Perimetral Chapas Antiescalo T.T. Anillo Cerrado	AL_SU-C-1000-14E CBCA-2270; CS Ref. Forrado de Avifauna Suspensión Reforzada T.T. Mínima	FL-C-4500-14E RC2-20; DA-XS; CA Bastón Larg. con Aletas Forrado de Avifauna Amarre, Derv. y XS Forrado de Obra Civil T.T. Anillo Cerrado	APOYO EXISTENTE Bastón Larg. con Aletas Forrado de Avifauna Amarre y CTI Forrado de Obra Civil
---------------	---	--	---	---



ORIGINAL DIN-A3

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO

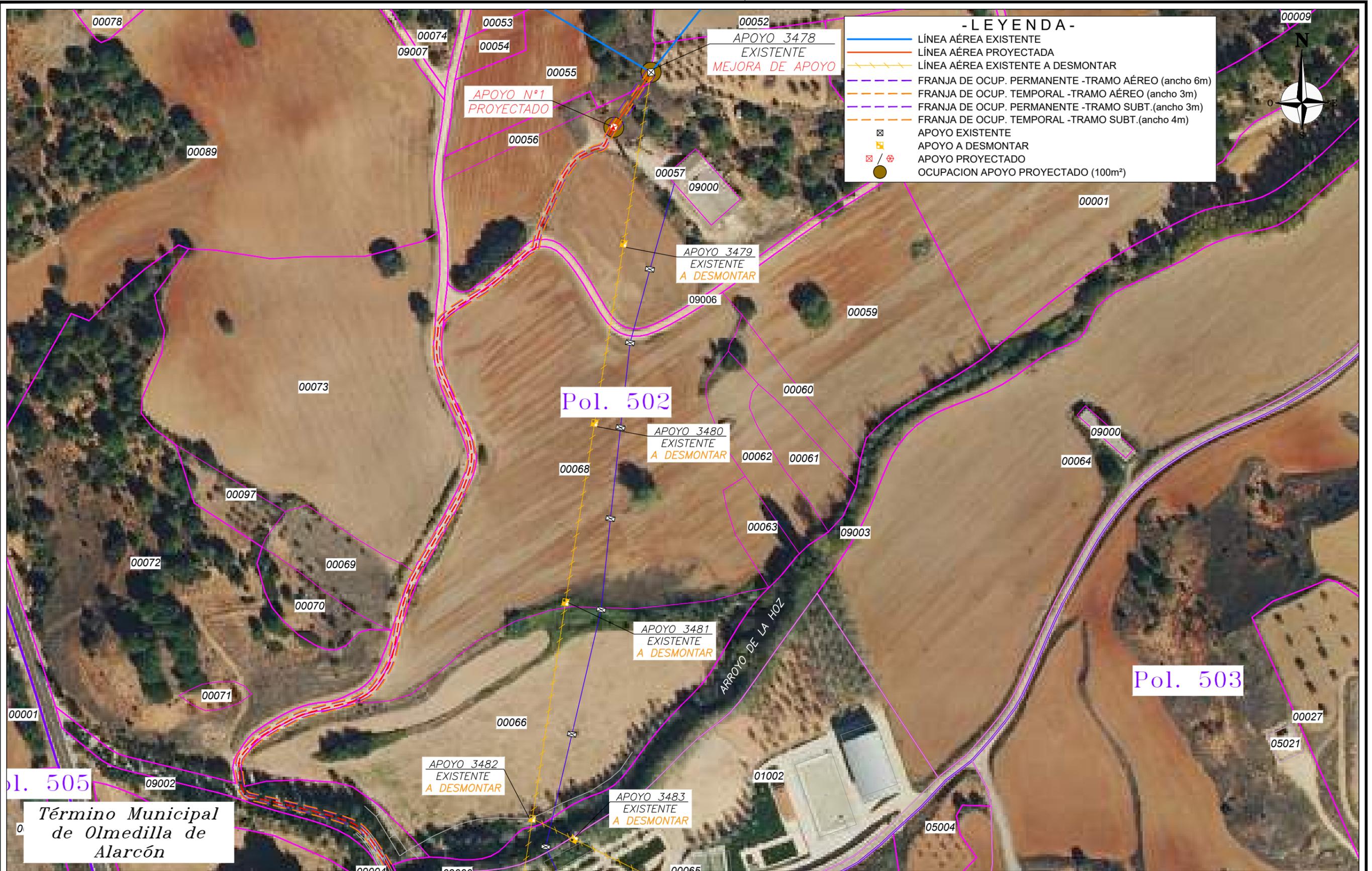
ESCALAS: vtcal: 1/500  
hztal: 1/2.000

PLANO Nº: 5  
HOJA: 1 de 2

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

- PERFIL Y PLANTA -

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAJA  
COLEGIADO Nº 705



**- LEYENDA -**

- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- - - LÍNEA AÉREA EXISTENTE A DESMONTAR
- - - FRANJA DE OCUP. PERMANENTE -TRAMO AÉREO (ancho 6m)
- - - FRANJA DE OCUP. TEMPORAL -TRAMO AÉREO (ancho 3m)
- - - FRANJA DE OCUP. PERMANENTE -TRAMO SUBT.(ancho 3m)
- - - FRANJA DE OCUP. TEMPORAL -TRAMO SUBT.(ancho 4m)
- ⊗ APOYO EXISTENTE
- ⊗ APOYO A DESMONTAR
- ⊗ / ⊗ APOYO PROYECTADO
- OCUPACION APOYO PROYECTADO (100m<sup>2</sup>)

**Término Municipal de Olmedilla de Alarcón**

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB: \_\_\_\_\_

ESCALAS: 1/2.000

PLANO Nº: 6

HOJA: 1 de 3

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

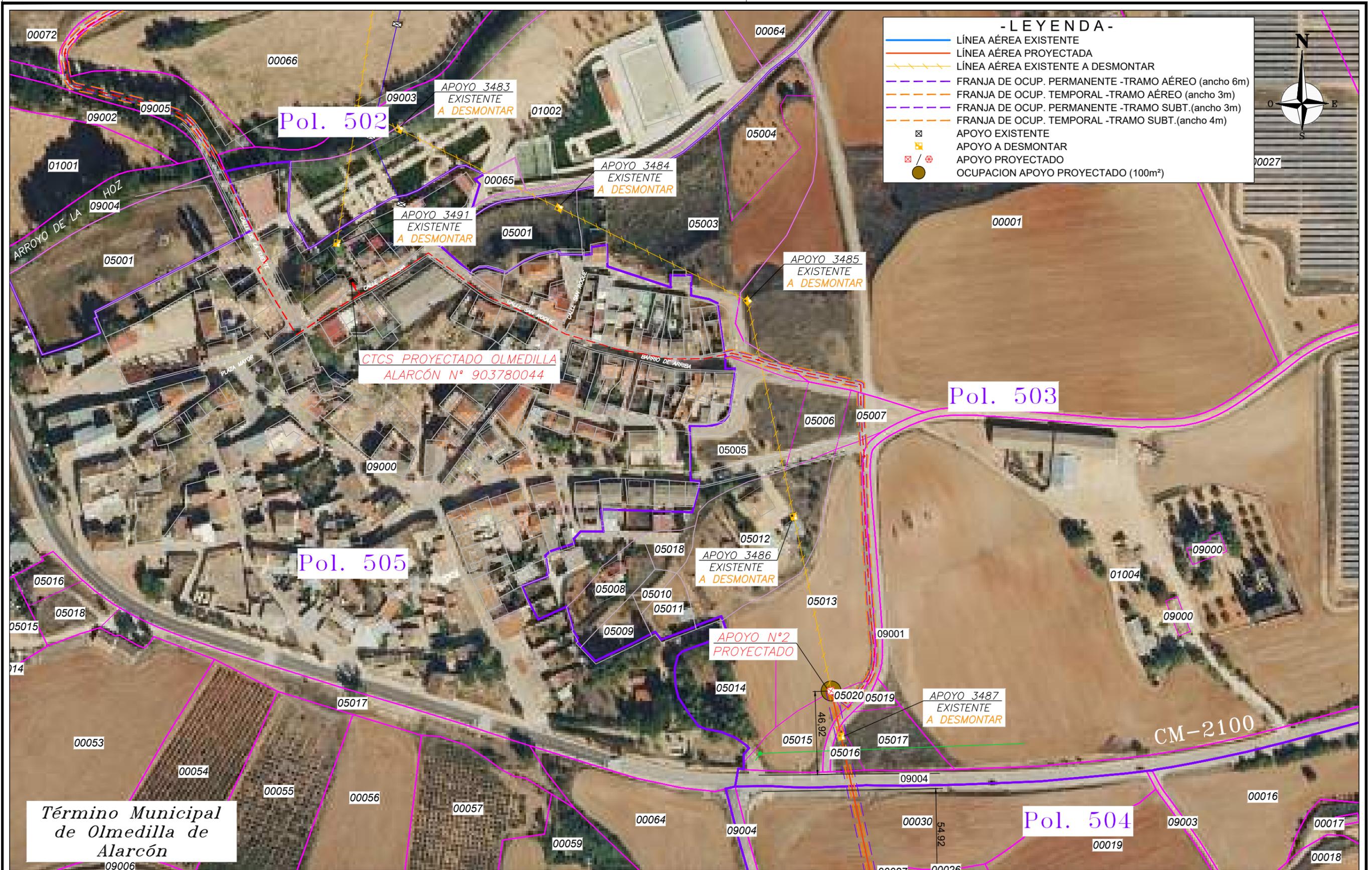
**- PLANTA GENERAL AFECCIONES -**

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIO - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAJA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3



**- LEYENDA -**

- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- - - LÍNEA AÉREA EXISTENTE A DESMONTAR
- - - FRANJA DE OCUP. PERMANENTE -TRAMO AÉRO (ancho 6m)
- - - FRANJA DE OCUP. TEMPORAL -TRAMO AÉRO (ancho 3m)
- - - FRANJA DE OCUP. PERMANENTE -TRAMO SUBT.(ancho 3m)
- - - FRANJA DE OCUP. TEMPORAL -TRAMO SUBT.(ancho 4m)
- ⊠ APOYO EXISTENTE
- ⊠ APOYO A DESMONTAR
- ⊠ / ⊠ APOYO PROYECTADO
- OCUPACION APOYO PROYECTADO (100m²)



**Término Municipal de Olmedilla de Alarcón**

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/2.000

PLANO Nº: HOJA:  
6 2 de 3

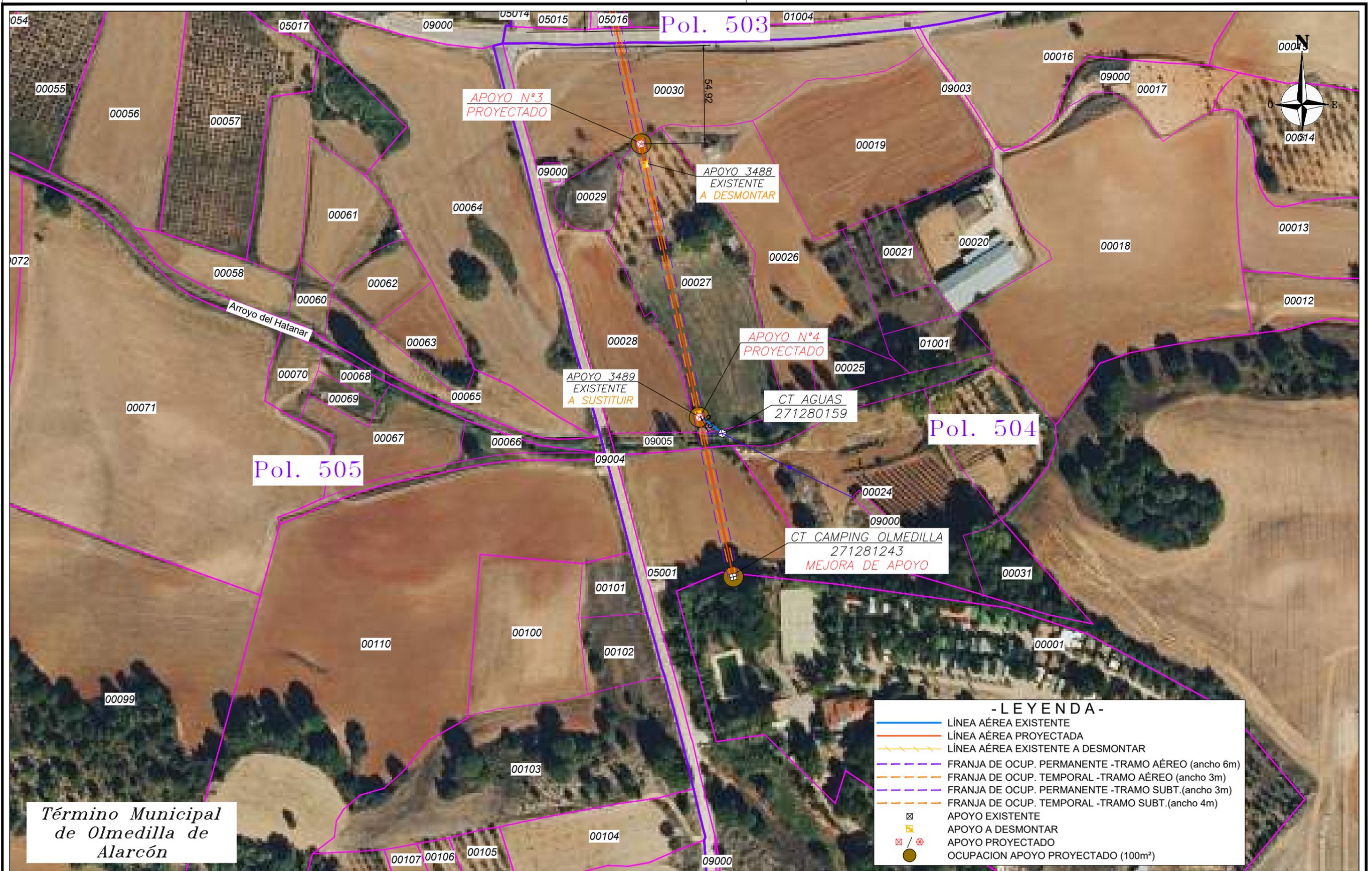
LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

- PLANTA GENERAL AFECCIONES -

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIO - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAÑA  
COLEGIADO N° 705

ORIGINAL DIN-A3



Término Municipal de Olmedilla de Alarcón

**- LEYENDA -**

- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- - - LÍNEA AÉREA EXISTENTE A DESMONTAR
- - - FRANJA DE OCUP. PERMANENTE -TRAMO AÉREO (ancho 6m)
- - - FRANJA DE OCUP. TEMPORAL -TRAMO AÉREO (ancho 3m)
- - - FRANJA DE OCUP. PERMANENTE -TRAMO SUBT.(ancho 3m)
- - - FRANJA DE OCUP. TEMPORAL -TRAMO SUBT.(ancho 4m)
- ⊗ APOYO EXISTENTE
- ⊗ APOYO A DESMONTAR
- ⊗ APOYO PROYECTADO
- OCUPACION APOYO PROYECTADO (100m²)

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/2.000  
PLANO Nº: 6  
HOJA: 3 de 3

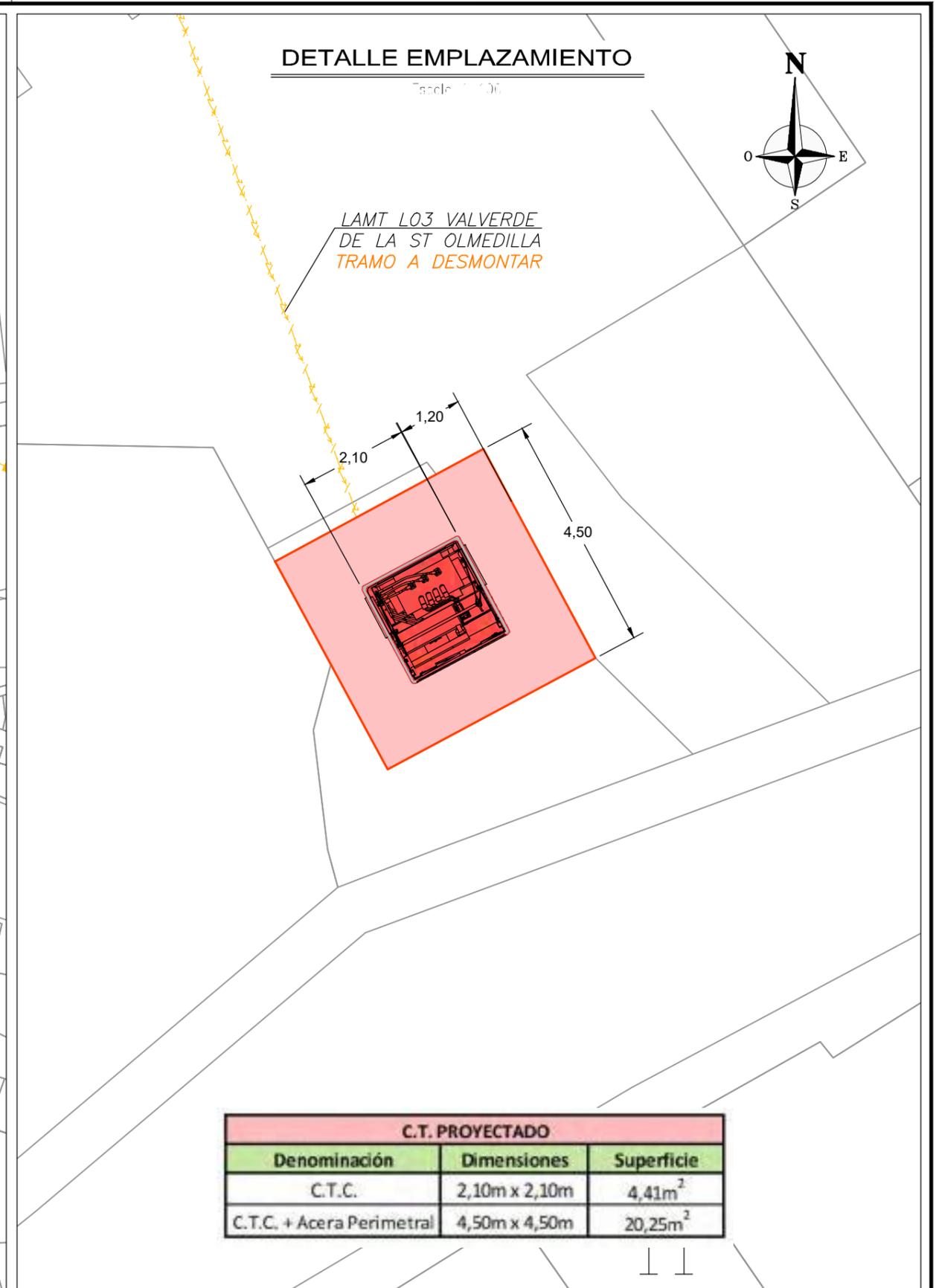
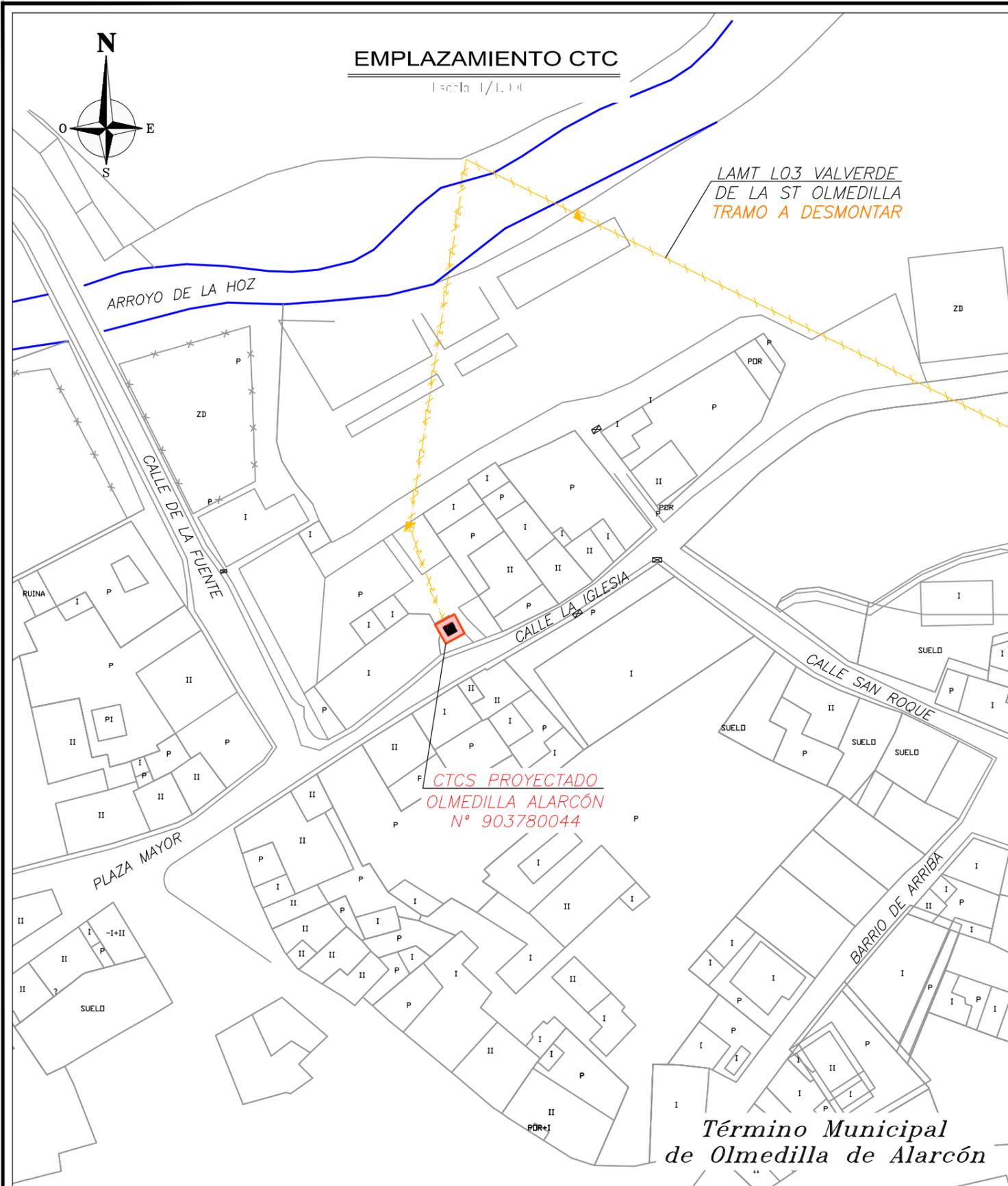
LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

- PLANTA GENERAL AFECCIONES -

**Grupo Hemaq**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CAÑA  
COLEGIADO Nº 705

ORIGINAL DIN-A3



0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i·DE**  
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/100  
1/1.000

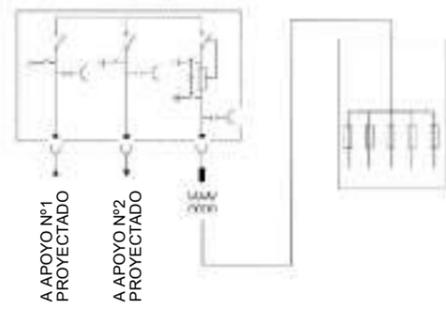
PLANO Nº: 7  
HOJA: 1 de 1

LMT, BAJA TENSIÓN Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)  
  
- PLANTA GENERAL CTC -

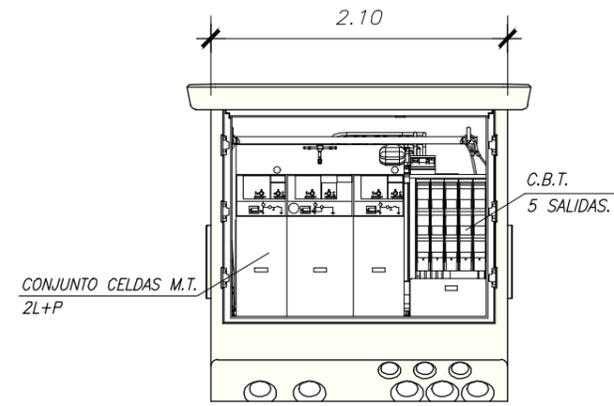
**Grupo Hemaq**  
INGENIERÍA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TÉCNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CALLE  
COLEGIADO N° 705

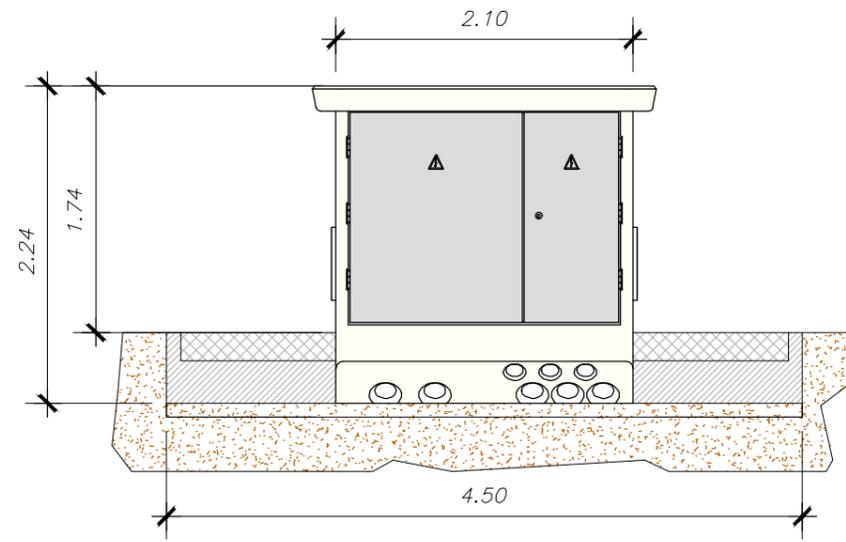
ORIGINAL DIN-A3



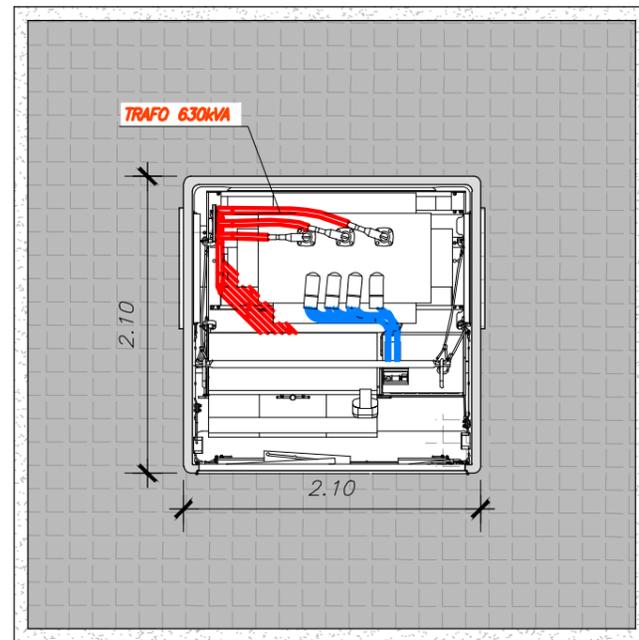
- ESQUEMA UNIFILAR -



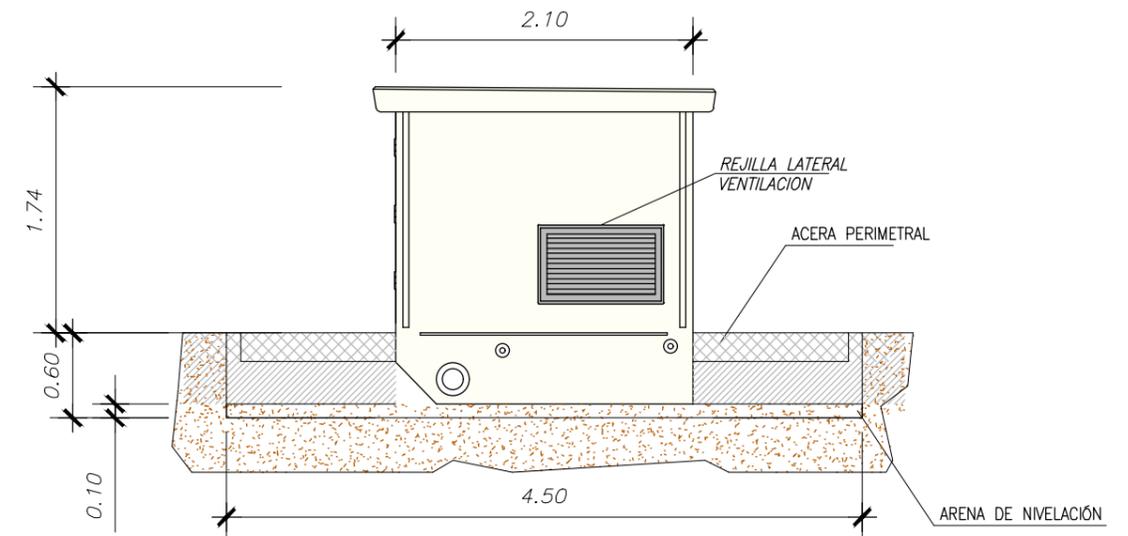
- ALZADO -



- ALZADO FRONTAL -



- PLANTA -



- ALZADO LATERAL -

ORIGINAL DIN-A3

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i>DE**  
Grupo **IBERDROLA**

Nº EXPTE. IB.:  
ESCALAS: 1/50

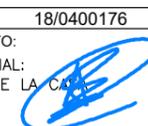
PLANO Nº: 8  
HOJA: 1 de 1

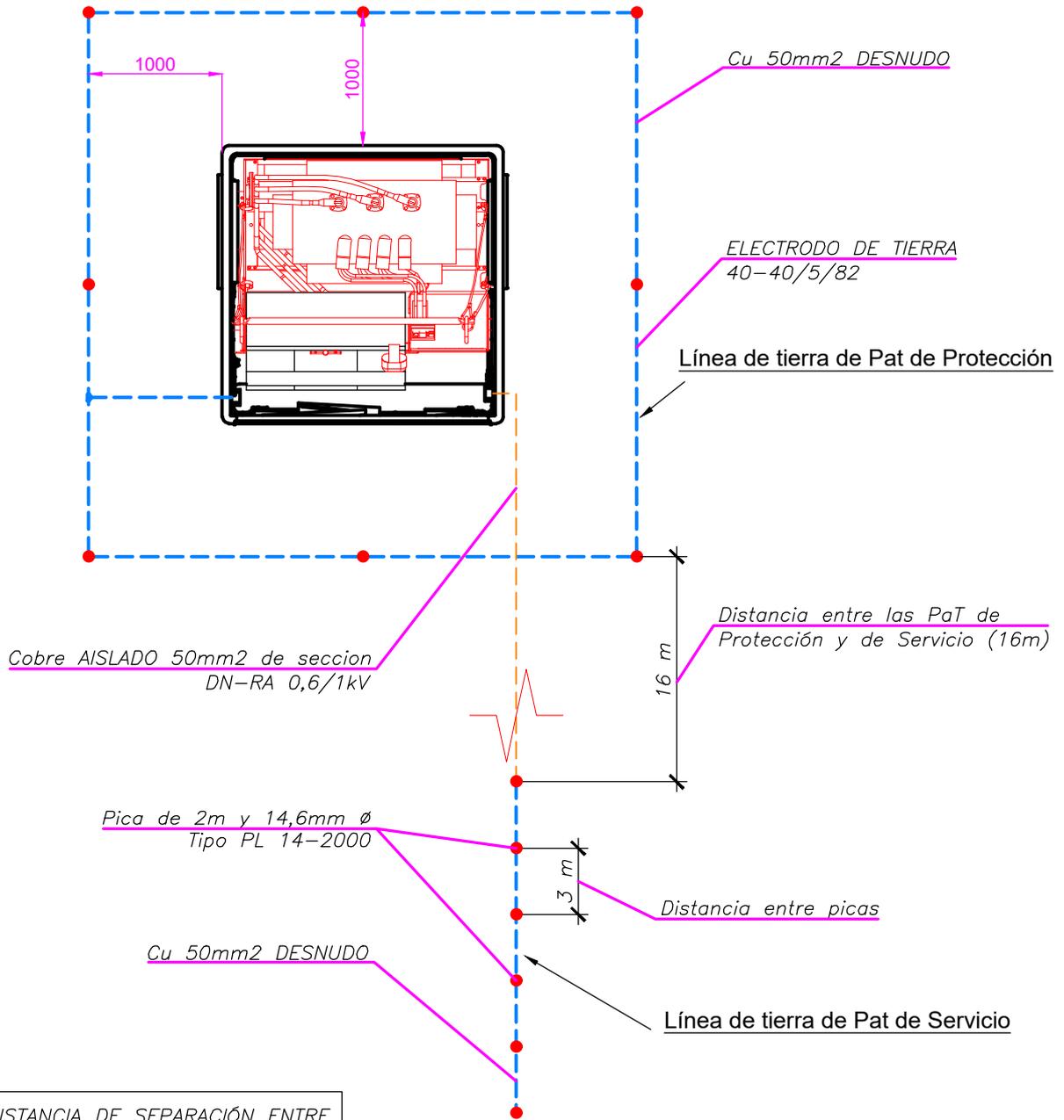
LMT, BAJA TENSION Y  
NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
EN CALLE IGLESIA  
- OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

- VISTAS CTC PROYECTADO -

**Grupo Hemag**  
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
EL AUTOR DEL PROYECTO:  
ING. TECNICO INDUSTRIAL:  
ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
COLEGIADO Nº 705





LA DISTANCIA DE SEPARACIÓN ENTRE LAS PaT de PROTECCIÓN Y DE SERVICIO ES DE 16m.

**Línea de tierra de Pat de Protección**  
 DISPOSICIÓN DE PAT EN BUCLE, DE 4,0x4,0m a 0,5 m DE PROFUNDIDAD Y 8 ELECTRODOS DE PICA DE 2m DE LONGITUD REGULARMENTE ESPACIADAS EN DICHO BUCLE CON LA CABEZA ENTERRADA A 0,5m DE PROFUNDIDAD.

**Línea de tierra de Pat de Servicio**  
 DISPOSICIÓN DE PAT LINEAL, A 0,5m DE PROFUNDIDAD CON 6 ELECTRODOS DE PICA DE 2m DE LONGITUD CON UNA SEPARACIÓN ENTRE ELLAS DE 3m Y CON LA CABEZA ENTERRADA A 0,5m DE PROFUNDIDAD.

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

**i+DE**  
 Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.:  
 ESCALAS: S/E

PLANO Nº: 9  
 HOJA: 1 de 1

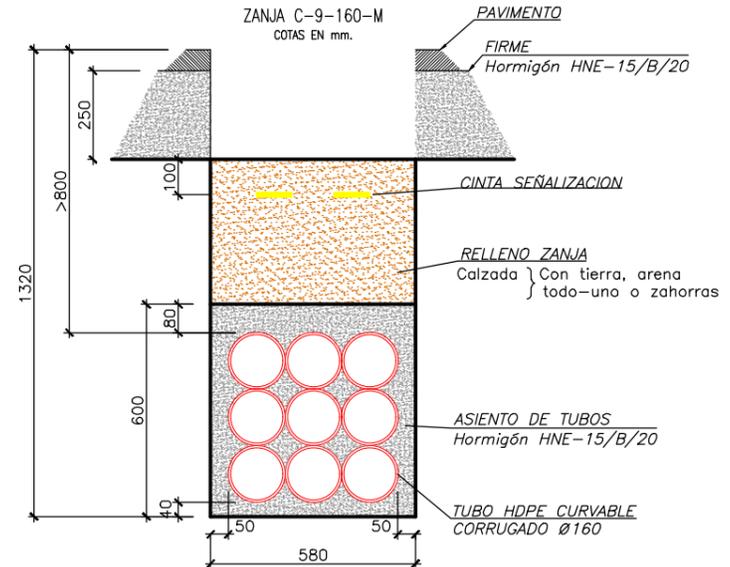
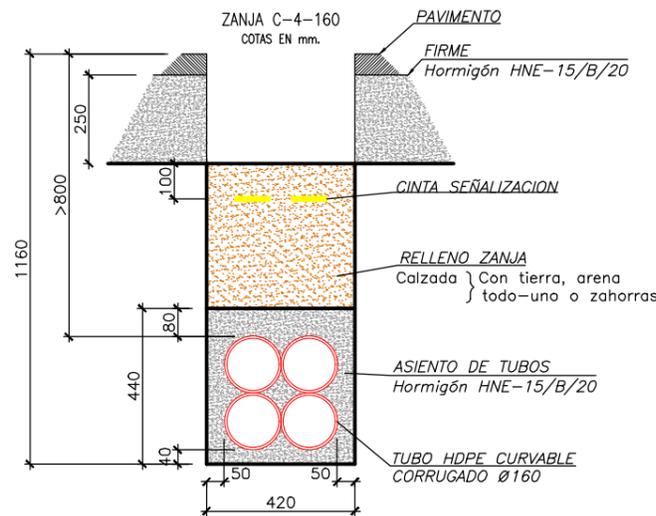
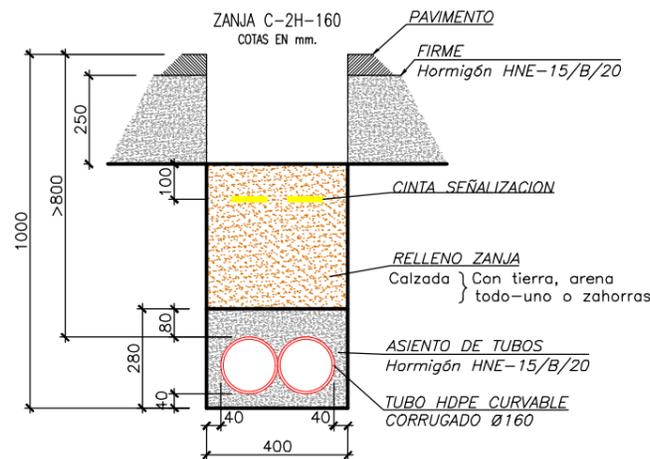
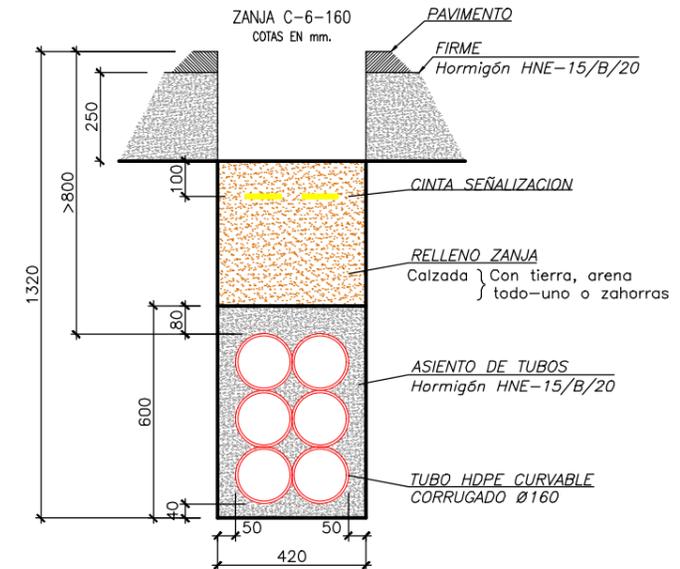
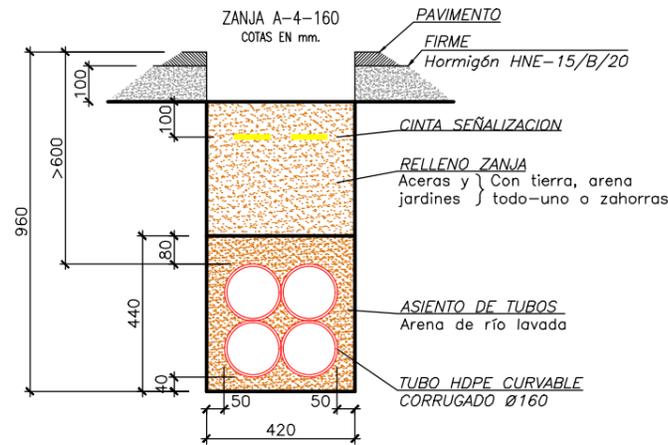
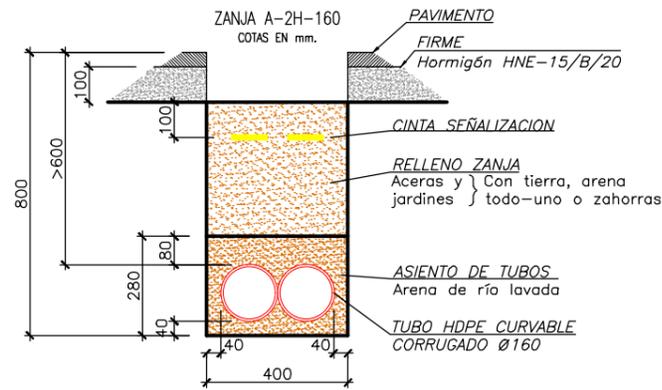
LMT, BAJA TENSIÓN Y  
 NUEVO DTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
 EN CALLE IGLESIA  
 -OLMEDILLA DE ALARCÓN- (CUENCA)

**- PUESTA A TIERRA -**

**Grupo Hemag**  
 INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 ING. TECNICO INDUSTRIAL:  
 ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
 COLEGIADO N° 705

DIN-A4



ORIGINAL DIN-A3

0	14/11/2023	PTG	AEC	AEC	IDE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



LMT, BAJA TENSION Y  
 NUEVO CTCS OLMEDILLA ALARCÓN  
 EN CALLE IGLESIA  
 - OLMEDILLA DE ALARCÓN - (CUENCA)

Nº REF. HEMAG: 18/0400176  
 EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 ING. TECNICO INDUSTRIAL:  
 ANTONIO ESCRIBANO DE LA CABA  
 COLEGIADO Nº 705

Nº EXPTE. IB.:  
 ESCALAS: S/E PLANO Nº: HOJA: 10 1 de 1

- ZANJAS -



## **ANEXO I. CALCULOS MECÁNICOS Y TABLA DE TENDIDO LAMT.**





TRAMO 1

**TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE**

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
3478-1	B	37	-10,19	37	193	0,41	172	0,45	157	0,5	144	0,54	134	0,59	125	0,63	118	0,66	112	0,7	106	0,74	102	0,77	98	0,8	94	0,83

TRAMO 1

**TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA B CONDUCTOR DE FASE**

					Zona B		Zona B	Zona B			Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)		Tensión (0°C+V)		
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max. (kg)	EDS (15°C) %	CHS (%)	Tensión (-10°C +1/2V) (kg)	Tensión (-10°C +V) (kg)	Tensión (-15°C +H) (kg)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Flecha max. (m)
3478-1	B	37	-10,19	37	459	4,11	5,51	282	386	459	94	0,83	280	0,66	374	0,57	0,83

TRAMO 2

**TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE**

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
2-3	B	113	-2,74	140	468	1,48	446	1,56	426	1,63	408	1,7	391	1,77	377	1,84	363	1,91	351	1,98	340	2,04	330	2,11	320	2,17	311	2,23
3-4	B	157	-6,74	140	468	2,85	446	3	426	3,14	408	3,27	391	3,41	377	3,54	363	3,67	351	3,8	340	3,93	330	4,05	320	4,17	311	4,29
4-CTI	B	93	3,69	93	172	2,73	169	2,79	166	2,84	163	2,89	160	2,95	157	3	155	3,05	152	3,1	150	3,14	148	3,19	146	3,24	143	3,29

TRAMO 2

**TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA B CONDUCTOR DE FASE**

					Zona B		Zona B	Zona B			Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)		Tensión (0°C+V)		
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max. (kg)	EDS (15°C) %	CHS (%)	Tensión (-10°C +1/2V) (kg)	Tensión (-10°C +V) (kg)	Tensión (-15°C +H) (kg)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Flecha max. (m)
2-3	B	113	-2,74	140	1020	11,65	13,36	642	893	1020	311	2,23	775	2,1	938	2,02	2,23
3-4	B	157	-6,74	140	1020	11,65	13,36	642	893	1020	311	4,29	775	4,04	938	3,88	4,29
4-CTI	B	93	3,69	93	459	4,65	4,93	252	393	459	143	3,29	361	3,06	436	2,95	3,29



## **ANEXO II. CALCULOS JUSTIFICATIVOS LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION.**

OBRA SIGOR: 101030424  
... Nº HG: 18/0400176

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE  
TRAZADO**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA  
ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**

**(CUENCA)**

**ANEXO II.  
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 <sup>2</sup> )	HEPR
	AI
240	<b>345</b>

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	<b>1,30</b>	1,4
Coeficiente de corrección	1,03	1,01	1,00	0,99	0,98	<b>0,97</b>	0,96

Para el caso del presente proyecto, el factor de corrección por profundidad será de **0,97** ya que en el tramo más desfavorable algunos de los conductores estarán instalados a **1,30 m** de profundidad.

Factor de corrección por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra: Se aplicará el factor de corrección según tabla

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

Para el caso del presente proyecto coinciden 2 líneas de media tensión, el factor de corrección entre ternos será de **0,83**,

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

$$I = 345 \times 0,97 \times 0,83 = 277,75 \text{ A}$$

### 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.
- $\varphi$ : ángulo de desfase.

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

$$P = \sqrt{3} \times 20 \times 277,75 \times 0,9 = 8.659,38 \text{ kW}$$

### 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 350 MVA.

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} U_n} = \frac{350}{\sqrt{3} \times 20} = 10,10 \text{ kA}$$

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 <sup>2</sup>	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 semiconductor 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 <sup>2</sup>	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:

- $\Delta U$ : caída de tensión en %.
- $I$ : intensidad en A.
- $L$ : longitud de la línea en km.
- $R$ : resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$  a la temperatura de servicio.
- $X$ : resistencia a frecuencia 50Hz en  $\Omega/\text{km}$ .
- $\varphi$ : 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 mm<sup>2</sup> los datos necesarios son:

- $U$ : 20 kV.
- $R$ : 0,169  $\Omega$ /km.
- $X$ : 0,105  $\Omega$ /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:

- $P = 8.659,38 \text{ kW}$ .
- $L_{T-1} = 0,756 \text{ Km}$ .
- $L_{T-2} = 0,535 \text{ Km}$ .

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

$$\Delta U_{(T-1)} = P \cdot L \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 8.659,38 \cdot 0,756 \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 0,360 \%$$

$$\Delta U_{(T-2)} = P \cdot L \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 8.659,38 \cdot 0,535 \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 0,255 \%$$

#### 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:

- $\Delta P$ : pérdida de potencia en W.
- $R$ : resistencia del conductor en  $\Omega$ /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:

-  $P = 8.659,38 \text{ kW}$ .

-  $L_{T-1} = 0,756 \text{ Km}$ .

-  $L_{T-2} = 0,535 \text{ Km}$ .

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

-  $\Delta P_{(T-1)} = P \cdot L \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} = 8.659,38 \cdot 0,756 \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} = 0,342 \%$

-  $\Delta P_{(T-2)} = P \cdot L \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} = 8.659,38 \cdot 0,535 \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} = 0,242 \%$

ALBACETE, DICIEMBRE DE 2023  
EL AUTOR DEL PROYECTO



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



## **ANEXO II. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DEL CT.**

OBRA SIGOR: 101002814  
... Nº HG: 23/0401661

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE  
TRAZADO**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA  
ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -  
(CUENCA)**

**ANEXO III.  
CALCULOS JUSTIFICATIVOS  
CENTRO DE TRANSFORMACION**



## 1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



## 1.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

---

### 1.1.1 Intensidad de media tensión.

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

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} U_p}$$

Donde:

- P: potencia del transformador (kVA)
- Up: tensión primaria (kV)
- Ip: intensidad primaria (kV)

Para el transformador existente de 630 kVA, la intensidad primaria es de 18,19 A.

### 1.1.2 Intensidad de baja tensión.

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

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} U_s}$$

donde:

- P: potencia del transformador (kVA)
- Us: tensión en el secundario (kV)
- Is: intensidad en el secundario (kV)

Para el transformador existente de 630 kVA, siendo la tensión secundaria de 420 V en vacío, la intensidad en el secundario sería de 866,03 A.

### 1.1.3 Cortocircuitos.

#### 1.1.3.1 Cálculo de las corrientes de cortocircuito.

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

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

donde:

- Scc: potencia de cortocircuito de la red (MVA)
- U: tensión de servicio (kV)
- Icc: corriente de cortocircuito (kA)



### **Cortocircuito en el lado de alta tensión.**

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

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} U_{ccp}}$$

donde:

- S<sub>cc</sub>: potencia de cortocircuito de la red (MVA)
- U<sub>ccp</sub>: tensión primaria (kV)
- I<sub>ccp</sub>: corriente de cortocircuito en el primario (kA)

Para una potencia de cortocircuito de 350 MVA y tensión de servicio de 20 kV, la corriente de cortocircuito en el primario es de 10,10 kA.

### **Cortocircuito en el lado de baja tensión.**

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

$$I_{ccs} = \frac{100 P}{\sqrt{3} E_{cc} U_s}$$

donde:

- P: potencia de transformador (kVA)
- E<sub>cc</sub>: tensión de cortocircuito del transformador (%)
- U<sub>s</sub>: tensión en el secundario (V)
- I<sub>ccs</sub>: corriente de cortocircuito en el secundario (kA)

Para el transformador existente de 630 kVA, siendo la tensión porcentual de cortocircuito del 4% y la tensión secundaria es de 420 V en vacío, la corriente de cortocircuito en el secundario sería de 21,65 kA.

#### **1.1.4 Protección del transformador.**

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

Los fusibles limitadores que se debe de utilizar en este tipo de instalaciones están recogidos en la NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

La intensidad nominal de los fusibles para los transformadores de 630 kVA será de 63 A.

#### **1.1.5 Dimensionado de los puentes de media tensión.**

Los cables que se utilizarán en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.



La intensidad nominal demandada por el transformador es igual a 7,21 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable, que es de 150 A para un cable del tipo HEPRZ-1 12/20 kV de sección de 50 mm<sup>2</sup> de aluminio.

#### **1.1.6 Dimensionado de la ventilación del CT.**

La ventilación será natural. El centro albergará una máquina de transformación de 630 kVA proyectada.

La ventilación se realizará a través de las dos rejillas laterales y la salida perimetral superior.

La ventilación del centro a emplear habrá sido homologado por procedimientos de laboratorios acreditados de acuerdo a la ventilación necesaria, caudal adecuado y rejillas usadas en el mismo.

#### **1.1.7 Dimensionado del foso apaga fuegos.**

En este centro de transformación, la potencia máxima admisible con refrigerante de aceite será de 630 kVA con un contenido en aceite inferior a la capacidad del foso de recogida de aceite dispuesto en el mismo. En todo caso, el foso existente dispondrá de revestimiento resistente y estanco, lechos de guijarros como cortafuegos, y se asegurará que sus dimensiones sean tales para la capacidad de dieléctrico del centro.

#### **1.1.8 Cálculo de puesta a tierra.**

Teniendo en cuenta las tensiones aplicadas máximas establecidas en el apartado 2.1 de la ITC-RAC 13, al proyectar una instalación de tierras se seguirá el procedimiento siguiente:

- 1) Investigación de las características del suelo.
- 2) Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto.
- 3) Diseño preliminar de la instalación de tierra.
- 4) Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
- 5) Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.
- 6) Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación.
- 7) Comprobar que las tensiones de paso y contacto calculadas en los puntos 5 y 6 son inferiores a los valores máximos admisibles definidos por las ecuaciones 1 y 2 del apartado 1.1 de la ITC-RAC 13.
- 8) Investigación de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos, y estudio de las formas de eliminación o reducción.
- 9) Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

##### **1.1.8.1 Investigación de las características del suelo.**

En el apartado 2 de la ITC-RAT 13 se indica la necesidad de investigar las características del terreno, para realizar el proyecto de una instalación de tierra. Sin embargo, en las instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1500 A no será obligatorio realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno, pudiéndose estimar su resistividad por medio de la tabla siguiente, en las que se dan unos valores orientativos. Para intensidades de cortocircuito a tierra superiores a 1000 A, si el proyectista utiliza en sus cálculos resistividades del terreno inferiores a 200  $\Omega$ .m deberá justificar dicho valor mediante un estudio que incluya mediciones de la resistividad.

Naturaleza del terreno	Resistividad en ohmios.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500

Para los cálculos realizados se estima que la resistividad media es 200  $\Omega$ m.

### 1.1.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En instalaciones de media tensión de tercera categoría, los parámetros que determinan el estudio de faltas a tierra son los siguientes:

- De la red:
  - Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a ésta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
  - Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé, de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 seg. También pueden usarse fusibles (detección y corte por el mismo elemento), combinados de fusible disyuntor, etc.

La corriente máxima de puesta a tierra para **neutro unido a tierra** viene dada por la siguiente expresión:

$$I_{1F}(máx) = \frac{U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

siendo:

- $U_n$ : tensión compuesta de servicio de la red (V).
- $R_n$ : resistencia de la puesta a tierra del neutro de la red ( $\Omega$ ).
- $R_t$ :  $rX_n$ : reactancia de la puesta a tierra del neutro de la red ( $\Omega$ ).

Considerando la intensidad máxima de defecto a tierra con la resistencia con el valor de  $R_n$  igual a 0, según criterio de la compañía suministradora:

$$I_{1F}(máx) = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3} \times X_n}$$

siendo 1,1 un coeficiente de tensión que tiene en cuenta varios factores de la red, según norma UNE-EN 60909-1, y  $X_n$  igual a 25,4  $\Omega$  (proporcionado por la compañía suministradora):



$$I_{1F}(\text{máx}) = \frac{1,1 \times 20.000}{\sqrt{3} \times 25,4} \rightarrow I_{1F}(\text{máx}) = 500 \text{ A}$$

### 1.1.8.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra de protección.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 40-40/5/82 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:
  - $K_r = 0,082 \Omega/(\Omega \cdot \text{m})$ .
  - $K_p = 0,0181 \text{ V}/(\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A})$ .

#### Descripción:

Estará constituida por 8 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m y la separación entre cada pica y la siguiente será de 2.5 a 2 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 12 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

#### TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.



- Parámetros característicos:

- $K_r = 0,073 \Omega/(\Omega \cdot m)$ .
- $K_p = 0,012 V/(\Omega \cdot m \cdot A)$ .

### Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3,00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15,34 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de baja tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 V (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de baja tensión. Dicha separación está calculada en el correspondiente apartado.

#### 1.1.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

##### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del centro ( $R_t$ ), intensidad y tensión de defecto correspondientes ( $I_d$ ,  $U_d$ ), utilizaremos las siguientes expresiones:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra,  $R_t$ , en  $\Omega$ :

$$R_t = K_r \times \sigma$$

- Intensidad de defecto,  $I_d$ , en A:

$$I_d = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

- Tensión de defecto,  $U_d$  en V:

$$U_d = I_d \times R_t$$

siendo:

- $\sigma = 200 \Omega \cdot m$ .
- $K_r = 0,082 \Omega/(\Omega \cdot m)$ .

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 0,082 \times 200 = 16,4 \Omega$$

$$I_d = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_n^2 + X_n^2}} = \frac{1,1 \times 20000}{\sqrt{3} \times \sqrt{16,4^2 + 25,4^2}} = 420,1 \text{ A}$$

$$U_d = 420,1 \times 16,4 = 6.889,64 \text{ V}$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del centro deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada ( $U_d$ ), por lo que deberá ser como mínimo de 8.000 V.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de alta tensión deterioren los elementos de baja tensión del centro, y por ende no afecten a la red de baja tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 A, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

#### TIERRA DE SERVICIO.

$$- K_r = 0,073 \Omega/(\Omega \cdot \text{m}).$$

$$R_t = 0,073 \times 200 = 14,6 \Omega < 37 \Omega$$

#### 1.1.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p \times \sigma \times I_d = 0,012 \times 200 \times 420,1 = 1.008,24 \text{ V}$$

#### 1.1.9 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

El piso del centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor, como mínimo.

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_{p(\text{acceso})} = U_d = 420,1 \times 16,4 = 6.889,64 \text{ V}$$

### 1.1.9.1 Cálculo de las tensiones aplicadas.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Duración de la corriente de falta, $t_f$ (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, $U_{ca}$ (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0,2 seg, dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 528 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior y en el acceso al centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{p(\text{exterior})} = 10 \times U_{ca} \left( 1 + \frac{2 \times R_{a1} + 6 \times \sigma}{1000} \right)$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 10 \times U_{ca} \left( 1 + \frac{2 \times R_{a1} + 3 \times \sigma + 3 \times \sigma_h}{1000} \right)$$

siendo:

- $U_{ca}$ : tensión de contacto aplicada (= 528 V).
- $R_{a1}$ : resistencia del calzado (=2.000  $\Omega$ m).
- $\sigma$ : resistividad del terreno (=200  $\Omega$ m).
- $\sigma_h$ : resistividad del hormigón (= 3.000  $\Omega$ m).

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 10 \times 528 \left( 1 + \frac{2 \times 2.000 + 6 \times 200}{1000} \right) = 32.736 \text{ V}$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 10 \times 528 \left( 1 + \frac{2 \times 2.000 + 3 \times 200 + 3 \times 3.000}{1000} \right) = 77.088 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- **En el exterior:**  $U_p = 1.008,24 V < U_{p(exterior)} = 32.736 V$

- **En el acceso al CT:**  $U_{p(acceso)} = 6.889,64 V < U_{p(acceso)} = 77.088 V$

### 1.1.9.2 Investigación de tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima,  $D_{min}$ , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{min} = \frac{\sigma \times I_d}{2.000 \times \pi}$$

Obtendiendo la distancia mínima de:

$$D_{min} = \frac{200 \times 420,1}{2.000 \times \pi} = 13,37 m$$

### 1.1.9.3 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

ALBACETE, DICIEMBRE DE 2023  
EL AUTOR DEL PROYECTO



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



## **ANEXO IV. NORMAS ITC-RAT 02**

OBRA SIGOR: 101030424  
... Nº HG: 18/0400176

**ANEXO IV**

**NORMAS ITC-RAT 02**

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE  
TRAZADO.**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA  
ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**

**(CUENCA)**

AYUNTAMIENTO: OLMEDILLA DE ALARCON  
PROVINCIA: CUENCA

DICIEMBRE DE 2023

**ANEXO IV**

**NORMAS ITC-RAT 02**

**PROYECTO REFORMADO POR CAMBIO DE TRAZADO.**

**LMT, BAJA TENSIÓN Y NUEVO CTCS OLMEDILLA  
ALARCÓN EN CALLE IGLESIA**

**- T.M. OLMEDILLA DE ALARCÓN -**

**(CUENCA)**

AYUNTAMIENTO: OLMEDILLA DE ALARCON

PROVINCIA: CUENCA

PETICIONARIO/TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U

ING. TÉC. INDUSTRIAL: ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA

COLEGIADO Nº: 705

FECHA: DICIEMBRE DE 2023

## 1.1 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-RAT-02

De acuerdo con lo indicado en la ITC-RAT 02, del *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión*, serán de obligado cumplimiento las siguientes normas y especificaciones técnicas:

### Generales:

UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012.	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011.	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: aparamenta y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

**Aisladores y pasatapas:**

UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

**Aparamenta:**

UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes
UNE-EN 60439-5:2007	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016)
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta

**Seccionadores:**

UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 102:2005/A1:2012	62271- Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 102:2005/A2:2013	62271- Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

**Interruptores, contactores e interruptores automáticos:**

UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60265-1 CORR:2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014)
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

**Interruptores, contactores e interruptores automáticos:**

UNE-EN 60470:2001	Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores (esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014)
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

**Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:**

UNE-EN 62271-200:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014)
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014)
UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

**Transformadores de potencia:**

UNE-EN 60076-1:1998	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A1:2001	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A12:2002	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. (Esta norma dejará de aplicarse el 25 de mayo de 2014)
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco
UNE-EN 50464-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.

**Transformadores de potencia:**

UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.
UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

**Centros de Transformación Prefabricados:**

UNE-EN 62271-202:2007	Aparata de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparata para centros de transformación (CEADS).

**Transformadores de medida y protección:**

UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
UNE-EN 60044-1:2000	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-1/A1:2001	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-1/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. (Esta norma dejará de aplicarse el 23 de octubre de 2015)
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-5:2005	Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos
UNE-EN 60044-2:1999	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-2/A1:2001	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-2/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.

**Pararrayos:**

UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

**Fusibles de alta tensión:**

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998.	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión

**Cables y accesorios de conexión de cables:**

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

Dichas normas y especificaciones técnicas se han tenido en las siguientes Normas (N.I.), que definen las características de todos los empleados en la ejecución de las obras:

29.43.03	Detectores de presencia de tensión (relés) para instalaciones de media tensión en centros de reparto y transformación (C.R. y C.T.)
50.20.03	Herrajes, puertas, tapas, rejillas, escaleras y cerraduras para centros de transformación.
50.40.02	Envolventes prefabricadas para centros de transformación subterráneos, para 1 y 2 transformadores.
50.40.03	Envoltente para centro de transformación intemperie compacto (para centro CTIC bajo poste)
50.40.04	Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación de superficie
50.40.05	Conjuntos integrados para centros de transformación de interior
50.40.06	Conjunto compacto para centros de transformación
50.40.07	Edificios prefabricados de hormigón para Centros de transformación Compactos de Superficie Maniobra exterior.
50.40.08	Conjuntos Integrados con envoltente para centros de transformación de exterior
50.42.11	Celdas de alta tensión bajo envoltente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT
50.44.01	Cuadros de distribución de BT para centro de transformación intemperie compacto
50.44.02	Cuadros de distribución en BT para centros de transformación de interior
50.44.03	Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior
50.44.04	Cuadros de distribución para centros de transformación intemperie sobre apoyo
50.48.00	Cuadros modulares de distribución en baja tensión para centros de transformación
50.48.01	Caja de protección de servicios auxiliares para centros de transformación
50.48.21	Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de BT, del tipo cuchilla, con dispositivo extintor de arco, para cortacircuitos fusibles de 500 V (BTVC).
72.30.00	Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión.
72.30.03	Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión. Tipo poste
72.30.06	Transformadores trifásicos sumergidos en líquido aislante, distinto del aceite mineral, para distribución en baja tensión.
72.30.08	Transformadores trifásicos secos, tipo encapsulado, para distribución en baja tensión
72.83.00	Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250 A hasta 1250 A.
75.06.11	Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV
75.06.31	Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV
56.30.15	Cables aislados de control sin halógenos de tensión asignada 0,6/1 kV

56.31.21	Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV
56.31.71	Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV
56.37.01	Cables unipolares XZ1-AI con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
56.40.02	Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco y cubierta especial (DHZ1) para redes de AT hasta 26/45 kV
56.43.01	Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
56.43.02	Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 kV.
56.80.02	Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
56.80.03	Empalmes y terminales para cables subterráneos de AT hasta 18/30 (36) kV, con conductores de aluminio y aislamiento de papel impregnado.

ALBACETE, DICIEMBRE DE 2023



ANTONIO ESCRIBANO DE LA CASA  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 705 COGITI ALBACETE



## **ANEXO V. CALCULOS ELECTRICOS LINEA BAJA TENSION**



## CÁLCULO ELÉCTRICO DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

### RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

Denominación Línea	Uds	Tipo Receptor	Distribución (Mon/Trif)	Potencia Instalada	Factor de potencia	Factor Simultaneidad	Potencia Cálculo	Longitud	Intensidad	Sección	Caída tensión (%)
Tramo 1 LSBT L01	1	Red de Distribución	T	34271	0,9	1,000	34271,0	58	54,96	240	0,148

Denominación Línea	Uds	Tipo Receptor	Distribución (Mon/Trif)	Potencia Instalada	Factor de potencia	Factor Simultaneidad	Potencia Cálculo	Longitud	Intensidad	Sección	Caída tensión (%)
Tramo 2 LSBT L02	1	Red de Distribución	T	14150	0,9	1,000	14150,0	98	22,69	240	0,103

Denominación Línea	Uds	Tipo Receptor	Distribución (Mon/Trif)	Potencia Instalada	Factor de potencia	Factor Simultaneidad	Potencia Cálculo	Longitud	Intensidad	Sección	Caída tensión (%)
Tramo 3 LSBT L03	1	Red de Distribución	T	13708	0,9	1,000	13708,0	59	21,98	240	0,060

Denominación Línea	Uds	Tipo Receptor	Distribución (Mon/Trif)	Potencia Instalada	Factor de potencia	Factor Simultaneidad	Potencia Cálculo	Longitud	Intensidad	Sección	Caída tensión (%)
Tramo 4 LSBT L04	1	Red de Distribución	T	1386	0,9	1,000	1386,0	109	2,22	240	0,011



Denominación Línea	Uds	Tipo Receptor	Distribución (Mon/Trif)	Potencia Instalada	Factor de potencia	Factor Simultaneidad	Potencia Cálculo	Longitud	Intensidad	Sección	Caída tensión (%)
Tramo 5 LSBT L05	1	Red de Distribución	T	2262	0,9	1,000	2262,0	14	3,63	240	0,002