

OBRA SIGOR: 101024785

Nº HG: 21/004.00785

PROYECTO
DE
SOTERRAMIENTO LAMT ALMIENTACIÓN A
CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA
-ALBATANA-
(ALBACETE)

AYUNTAMIENTO: Albatana
PROVINCIA: ALBACETE

AGOSTO DE 2025

RESUMEN DE CARACTERISTICAS PROYECTO

SOTERRAMIENTO LAMT ALMIENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA -ALBATANA-(ALBACETE)	
TITULAR/PROMOTOR	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U CIF: A-95075578 Dom. Avda. Gregorio Arcos, 15 de Albacete, empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica.
SITUACIÓN	T.M. Albatana (Albatana)
TENSIÓN NOMINAL	20kV
EMPLAZAMIENTO	La línea proyectada partirá del centro de Transformación SAN RAMON Nº 720110038 ubicado en calle Virgen de la Paz y finalizará en el centro de Transformación CAMINO DEL MORAL Nº720111197 ubicado en un camino
TENSIÓN NOMINAL	20kV (3ª categoría)
LONGITUD DE LA ZANJA	398 metros de nueva canalización
LONGITUD DE LA LINEA	La longitud de tendido es de 404 m. correspondientes a la longitud de la canalización más 3 m. de entrada al centro de transformación SAN RAMON y 3 m de entrada al centro de transformación CAMINO DEL MORAL.
TIPO Y SECCION DE CONDUCTOR	HEPRZ1 3x(1x240) mm² AL
PUNTO INICIO	Centro de Transformación SAN RAMON Nº720110038
PUNTO FINAL	Centro de Transformación CAMINO DEL MORAL Nº720111197
PRESUPUESTO TOTAL	72.469,55 €
ORGANISMOS AFECTADOS	• Ayuntamiento de Albatana • Consejería de Fomento Delegación Provincial de Fomento en Albacete
PROYECTO TIPO NORMA IBERDROLA	El presente proyecto se ajusta al Proyecto tipo de la Normativa de Iberdrola M.T. 2.31.01 "Proyecto Tipo de línea subterránea de AT hasta 30 KV" (Edición 08 - Febrero 2014) y Proyecto Tipo M.T. 2.21.60 "Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión S/C 47-AL1/8-ST1A (LA-56)"

PROYECTO
DE
SOTERRAMIENTO LAMT ALMIENTACIÓN A
CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA
-ALBATANA-
(ALBACETE)

AYUNTAMIENTO:	Albatana
PROVINCIA:	ALBACETE
PETICIONARIO:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U
ING. INDUSTRIAL:	JUAN ANGEL RUBIO GARCÍA
COLEGIADO Nº:	204
FECHA:	AGOSTO DE 2025

DOCUMENTOS

- | | |
|----------|---|
| 1 | MEMORIA |
| 2 | ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD |
| 3 | ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS |
| 4 | PRESUPUESTO |
| 5 | PLANOS |
| 6 | CALCULOS JUSTIFICATIVOS LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION. |

1 MEMORIA

1.1 TITULAR

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

1.2 OBJETO

El objeto del presente proyecto es realizar el soterramiento de una línea aérea de media tensión por distancia antirreglamentaria a una edificación, la línea subterránea de media tensión partirá del centro de transformación "CT SAN RAMON Nº 720110038", al centro de transformación "CT CAMINO DEL MORAL Nº 720111197", cuyo proyecto se denomina "**SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº 720110038 POR ANOMALÍA - ALBATANA -(ALBACETE)**". En el término municipal de ALBATANA (ALBACETE).

A continuación se exponen las actuaciones a realizar:

1. LSMT

Se proyecta una LSMT S/C con conductor **HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) mm² Al**, cuyo punto de origen será una **celda de línea que quedará libre en el CT SAN RAMON Nº 720110038** ubicado en la C/ Virgen de la Paz en el término municipal de Albatana (Albacete) y finaliza en una **celda de línea que quedará libre en el CT CAMINO DEL MORAL Nº 720111197**, ubicado en un camino en el término municipal de Albatana (Albacete).

La longitud de canalización es de aproximadamente 392 metros. La longitud de tendido de la línea subterránea será 404 metros, correspondientes a la longitud de la canalización mas 3 m de entrada al CT SAN RAMON Nº 720110038, y mas 3 m de entrada al CT CAMINO DEL MORAL Nº 720111197

2. LAMT

APOYO Nº 5071. Sustitución del apoyo existente de presilla P700, con cruceta recta, armado derivación aérea, seccionadores XS y cadenas de amarre, por nuevo apoyo proyectado de celosía 14-C2000, con cruceta recta RC2-20 en cabeza, armado derivación aérea, seccionadores XS en derivación, cadenas de amarre formadas por bastones largos sin espiral, forrado en cadenas de amarre, forrado XS, antiescalo obra civil, de la LAMT 20 KV S/C L16 TOBARRA DE ST HELLIN, ubicado en el polígono 16, parcela 388 del termino municipal de Albatana (Albacete). Este sustitución queda justificada debido a las nuevas solicitudes que tendrá el apoyo una vez desmontada la LAMT.

3. DESMONTAJE LAMT

Se efectuaran los siguientes desmontajes:

- 151 metros de conductor LA-56
- 1 apoyo metálico de presilla con maniobra AB20379 (Seccionador unipolar)

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

El presente proyecto sirve de base para solicitar al Órgano Sustantivo la Autorización administrativa y Aprobación del Proyecto.

La ejecución de la obra se realizará de acuerdo a los condicionados urbanísticos y estéticos vigentes en la normativa municipal o normas subsidiarias del municipio. La reposición de firme y pavimento en trazado de la LSMT se realizará conforme a las terminaciones existentes previas a la obra.

1.3 REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES

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

- Proyecto Tipo MT 2.31.01 "Línea Subterránea de AT hasta 30 kV" (Edición 10 Fecha: Mayo, 2019)
- Proyecto Tipo M.T. 2.21.60 "Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión S/C 47-AL1/8-ST1A (LA-56)"
- MT 2.03.20 "Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión" (Edición 11 - Febrero 2019).
- Manuales Técnicos MT y Normas NI.

Serán también de aplicación:

LEGISLACIÓN NACIONAL

- **LEY 24/2013 de 26 de Diciembre**, de regulación de Sector Eléctrico (BOE 27/12/13)
- **Real Decreto 1047/2013, de 27 diciembre**, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica .
- **REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de energía eléctrica (BOE de 27/12/00)
- **REAL DECRETO 222/2008, de 15 de febrero**, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE 18/03/08)
- **REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19/03/08). **Corrección de errores**. (BOE 17/05/08). **Corrección de errores**. (BOE 19/07/08).
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13/09/08).
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental.
- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de Riesgos Laborales (BOE 269/11/95) y posteriores modificaciones.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 256/10/97) y posteriores modificaciones.
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 148/06/01).

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

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

NORMAS UNE de obligado cumplimiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1.4 TRAZADO

1.4.1 - Situación.

Como puede verse en el plano de situación que se adjunta, las instalaciones incluidas en el presente proyecto están ubicadas en el municipio de Albatana, provincia de ALBACETE.

1.4.2 – Trazado de la instalación.

El trazado de la línea de baja tensión comprende los siguientes tramos:

1.4.2.1 LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

El punto de origen de la línea a será una **celda de línea que quedará libre en el CT SAN RAMON Nº 720110038** ubicado en la C/ Virgen de la Paz en el término municipal de Albatana (Albacete) y finaliza en una **celda de línea que quedará libre en el CT CAMINO DEL MORAL Nº 720111197**, ubicado en un camino en el término municipal de Albatana (Albacete).

La línea discurrirá por la C/ Virgen de la Paz donde se encuentra el CT SAN RAMON Nº 720110038, CM-412, C/El acueducto y un camino donde se encuentra el CT CAMINO DEL MORAL Nº 720111197, del término municipal de Albatana (Albacete) según se puede ver en planos adjuntos.

Las instalaciones incluidas en el presente proyecto discurrirán por:

- C/ Virgen de la Paz
- CM-412
- C/El acueducto
- Camino

1.4.2.2 LINEA AÉREA DE MEDIA TENSION

Polígono: 16 Parcelas: 387, 388, 484, 405

El apoyo proyectado nº5071 quedará ubicado íntegramente en la Parcela 388 del Polígono 16

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

1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN

1.5.1 LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION:

Características de la linea

TRAMO 1

ORIGEN	CT SAN RAMON Nº720110038
FINAL	CT CAMINO DEL MORAL Nº 720111197
LONGITUD DE CANALIZACION	398 m
LONGITUD DE TENDIDO	404 m
CIRCUITOS	Simple circuito
TIPO DE CONDUCTOR	HEPRZ1 12/20KV 3x(1x240) mm ² Al
C.I.A. SUMINISTRADORA:	I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL:	20 kV.
SECCIÓN CONDUCTOR:	240 mm ² .
SECCIÓN PANTALLA:	16 mm ² .
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
TIPO INSTALACIÓN:	Bajo canalización entubada

1.5.2 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea proyectada presenta los siguientes cruzamientos y paralelismos:

Cruzamientos/Paralelismos	Organismo
Paralelismo Carretera CM-412 PK. 291+200 a PK 291+800	Consejería de Fomento. Delegación Provincial de Fomento en Albacete
Cruzamiento Carretera CM-412 PK. 291+800	Consejería de Fomento. Delegacion Provincial de Fomento en Albacete

1.5.2.1 Características de los Cruzamientos .

Se cumplirán las siguientes especificaciones

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

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

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

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

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

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

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

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

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

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

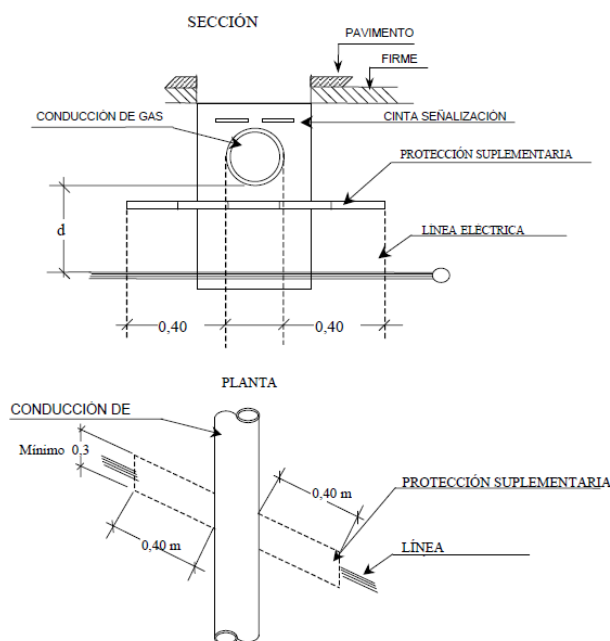
Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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

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

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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Todas las cotas están expresadas en m.

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

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínima 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.

1.5.2.2 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 mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

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

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

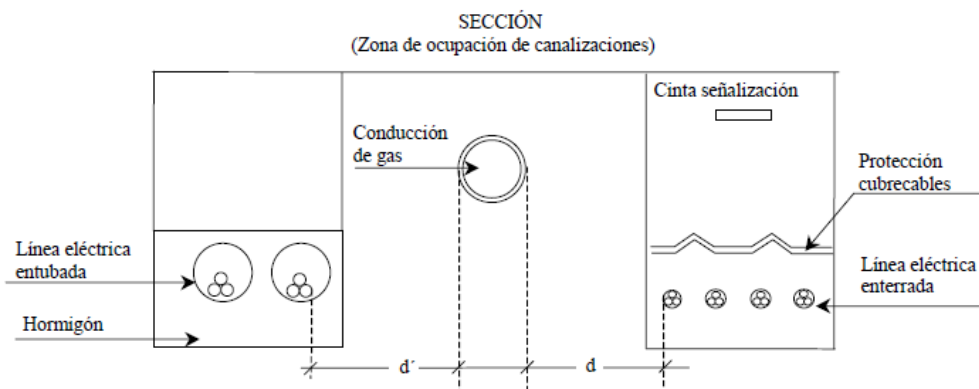
Canalizaciones de gas. En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección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

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

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

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

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



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

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

1.5.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

1.5.3.1 Conductores.

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

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

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

Características eléctricas de los conductores

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

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

Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

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

1.5.3.2 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.

1.5.3.3 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.

1.5.3.4 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.

1.5.3.5 Canalizaciones.

Canalización entubada:

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

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

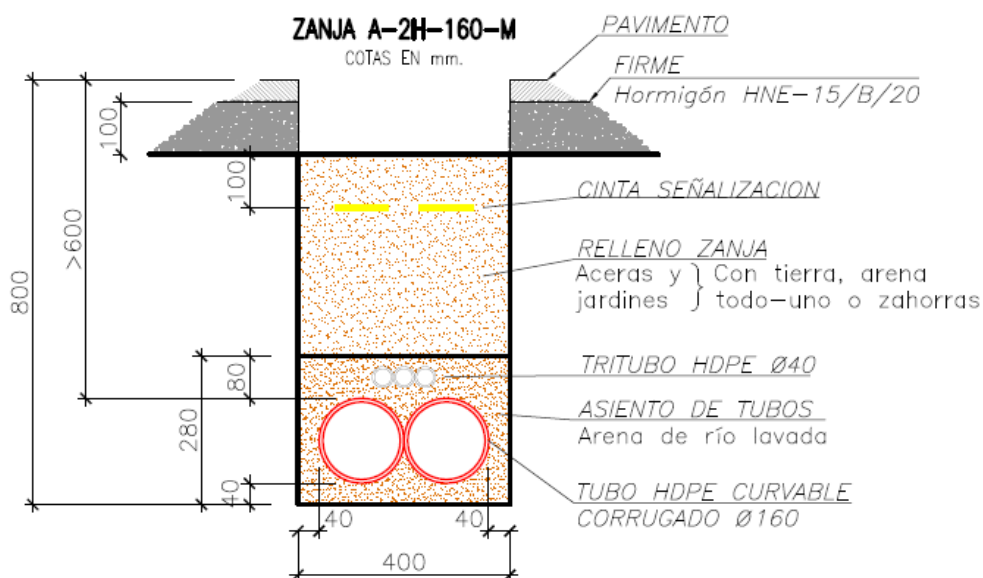
En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

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

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

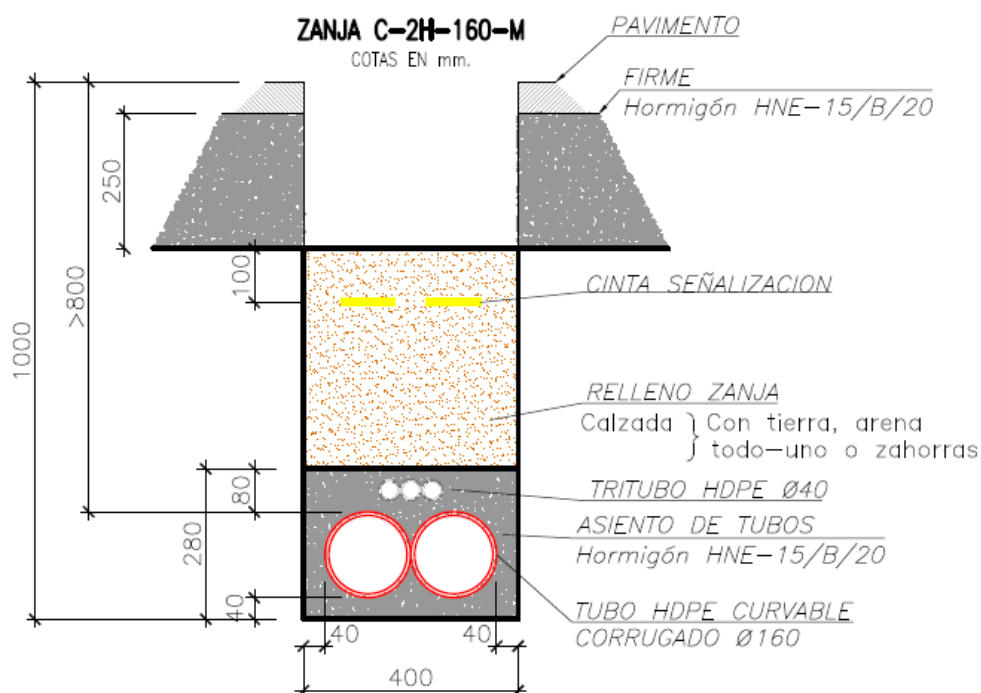
La disposición de tubos se realizará de la siguiente manera:

CANALIZACIÓN ENTUBADA DE 4 TUBOS EN DISPOSICIÓN HORIZONTAL EN ACERA



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/mm², consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm (en adelante HNE- 15/B/20).

CANALIZACIÓN ENTUBADA 4 TUBOS DISPOSICIÓN HORIZONTAL CALZADA



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

1.5.3.6 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.

1.5.3.7 Pantallas.

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

1.5.3.8 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.

1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

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

TRAMO AP.5070- AP 5072	ORIGEN	Apoyo Existente Nº 5070, de la L16 TOBARRA DE LA ST HELLIN	
	FINAL	Apoyo Existente Nº 5072, de la L16 TOBARRA DE LA ST HELLIN	
LONGITUD TRAZADO		96 m. (Conductor existente)	
TENSIÓN		20 kV	
Nº CIRCUITOS		Uno	
CONDUCTOR		LA-56 Existente	
APOYOS		ALTURA	14 m.
		CLASE	Metálicos de celosía y presilla (Existentes) y celosía (Proyectado)
Nº DE APOYOS		3 (2 existentes y 1 proyectado)	
ALINEACIONES		2	
VANO MEDIO		48 m.	
 AISLAMIENTO		Cadenas aisladores de composite.	
TENSIÓN TENDIDO		530 daN	
ZONA EN LA QUE DISCURRE LA LÍNEA		Zona B	

1.6.1 Cruzamientos y Paralelismos

La línea aérea referida presenta los siguientes cruzamientos y paralelismos:

Cruzamientos	Apoyos nº	Organismo
-	-	-

1.7 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.7.1 Aislamiento.

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

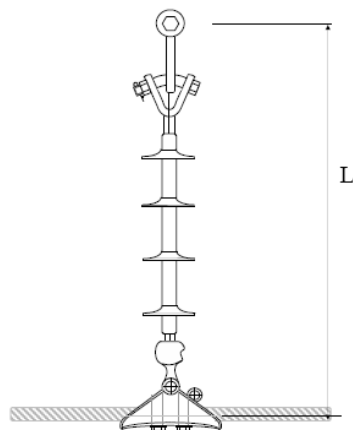
Se empleará aislamiento de composite según norma Iberdrola NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Aislador tipo U 70 YB 20

- Material..... Composite
- Carga de rotura.....7.000 daN
- Línea de fuga.....480 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto...70 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta165 Kv

1.7.2 Formación de cadenas

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

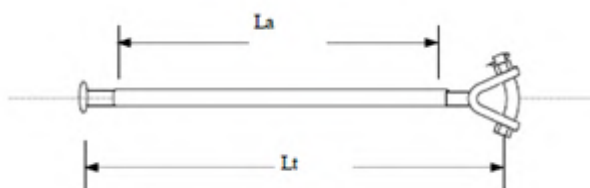


Suspensión normal	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-1 (LA-56) ó GS-2 (LA-110)
L en mm	480
Suspensión reforzada	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-2 (LA-56) ó GS-3 (LA-110)
1	Varillas de protección VPP-56 (LA-56) ó VPP-110 (LA-110)
L en mm	484

Aisladores para cadenas de amarre

Se instalarán aisladores para cadenas de amarre según NI 48.08.01, que responde a la distancia exigida en el anexo del Real Decreto 1432/2008, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m cumpliendo así con el Real Decreto mencionado.

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



Bastones Largos Sin Espiral

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

1.7.3 Apoyos y cimentaciones.

1.7.3.1 Apoyos

El apoyo proyectado será de celosía metálica, galvanizado 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 del apoyo 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

Tendrán resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar y una altura tal que en ningún caso el conductor quede a menos de seis metros sobre el terreno, de acuerdo con el Artículo 5 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión

Los apoyos de cruce de carreteras, ferrocarriles, etc., tendrán la altura requerida en cada caso, para cumplir las exigencias especiales de los Artículos 5.7 y 5.8 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 del R.L.E.A.T.

El apoyo llevará instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00.

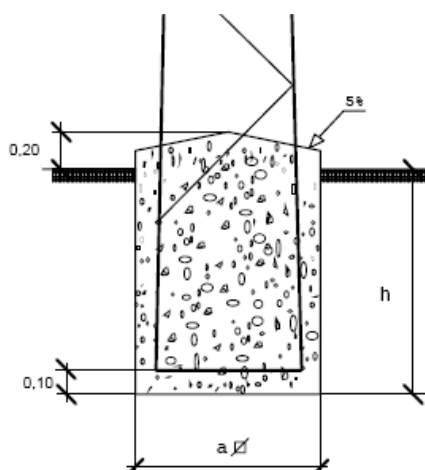
El apoyo se numerará, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

1.7.3.2 Cimentaciones

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

Detalles de los apoyos y de las cimentaciones, se pueden observar en las siguientes figuras.

CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍAS



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C3000- 12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000- 14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000- 16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000- 18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C3000- 20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000- 22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

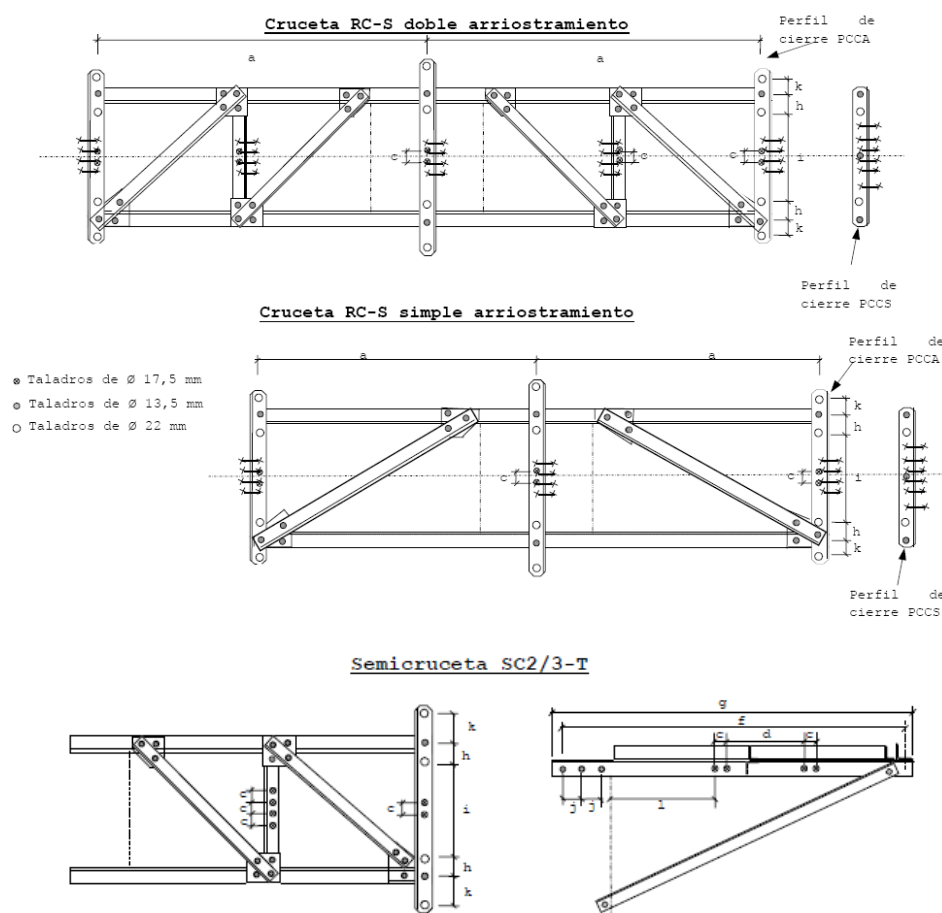
1.7.4 Crucetas

Cruceta recta RC y semicruceta recta tipo SC

En el apoyo proyectado, se emplearán crucetas y semicrucetas rectas, según NI 52.31.02.

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

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



Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231213
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	5231214
RC2-10-S	650	1.000	36,58	982.486	5231216
RC2-12,5-S	650	1.250	59,49	982.489	5231218
RC2-15-S	650	1.500	82,79	982.487	5231220
RC2-17,5-S	650	1.750	104,55	982.490	5231222
RC2-20-S	650	2.000	125,24	982.488	5231224
SC1-10-S	450	1.000	15,86	982.491	5231245
SC1-12,5-S	450	1.250	22,69	982.494	5231246
SC1-15-S	450	1.500	26,66	982.492	5231247
SC1-17,5-S	450	1.750	38,49	982.495	5231248
SC1-20-S	450	2.000	48,06	982.493	5231249
SC2-10-S	650	1.000	18,15	982.496	5231250
SC2-12,5-S	650	1.250	29,75	982.499	5231251
SC2-15-S	650	1.500	41,30	982.497	5231252
SC2-17,5-S	650	1.750	52,08	982.500	5231253
SC2-20-S	650	2.000	62,37	982.498	5231254
PCCA	=	=	5,48	de 982.481 a 982.500	5231906
PCCS	=	=	4,21	de 982.481 a 982.500	5231907
RC2-15-T	450	1.500	89	961.016 961.025	5231205
RC2-20-T	450	2.000	124	961.017 961.026	5231207
RC3-15-T	800	1.500	97	961.018 961.028	5231209
RC3-20-T	800	2.000	129	961.019 961.029	5231211
SC2-15-T	450	1.500	41	961.020 961.030	5231235
SC2-20-T	450	2.000	60	961.021 961.031	5231236
SC3-15-T	800	1.500	47	961.022 961.032	5231238
SC3-20-T	800	2.000	63	961.023 961.033	5231239

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.

1.7.5 Puesta a tierra de los apoyos.

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

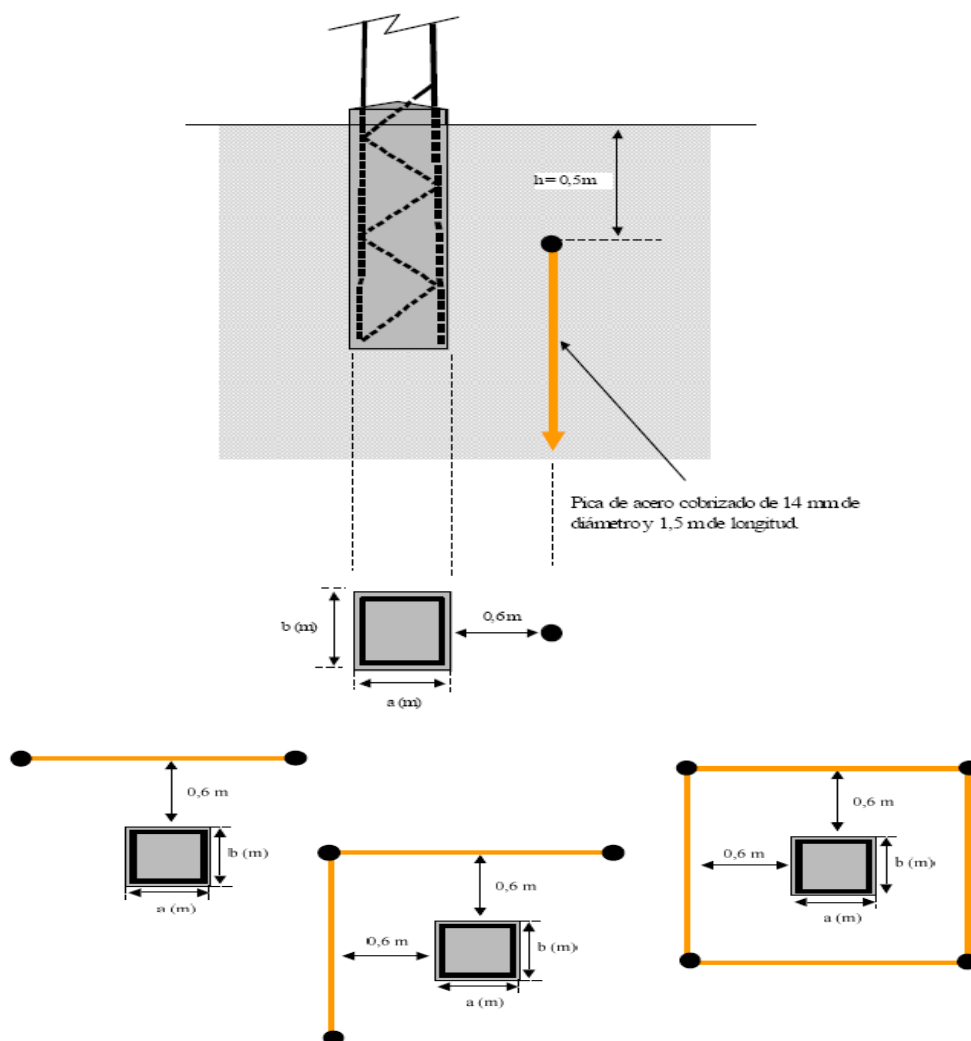


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

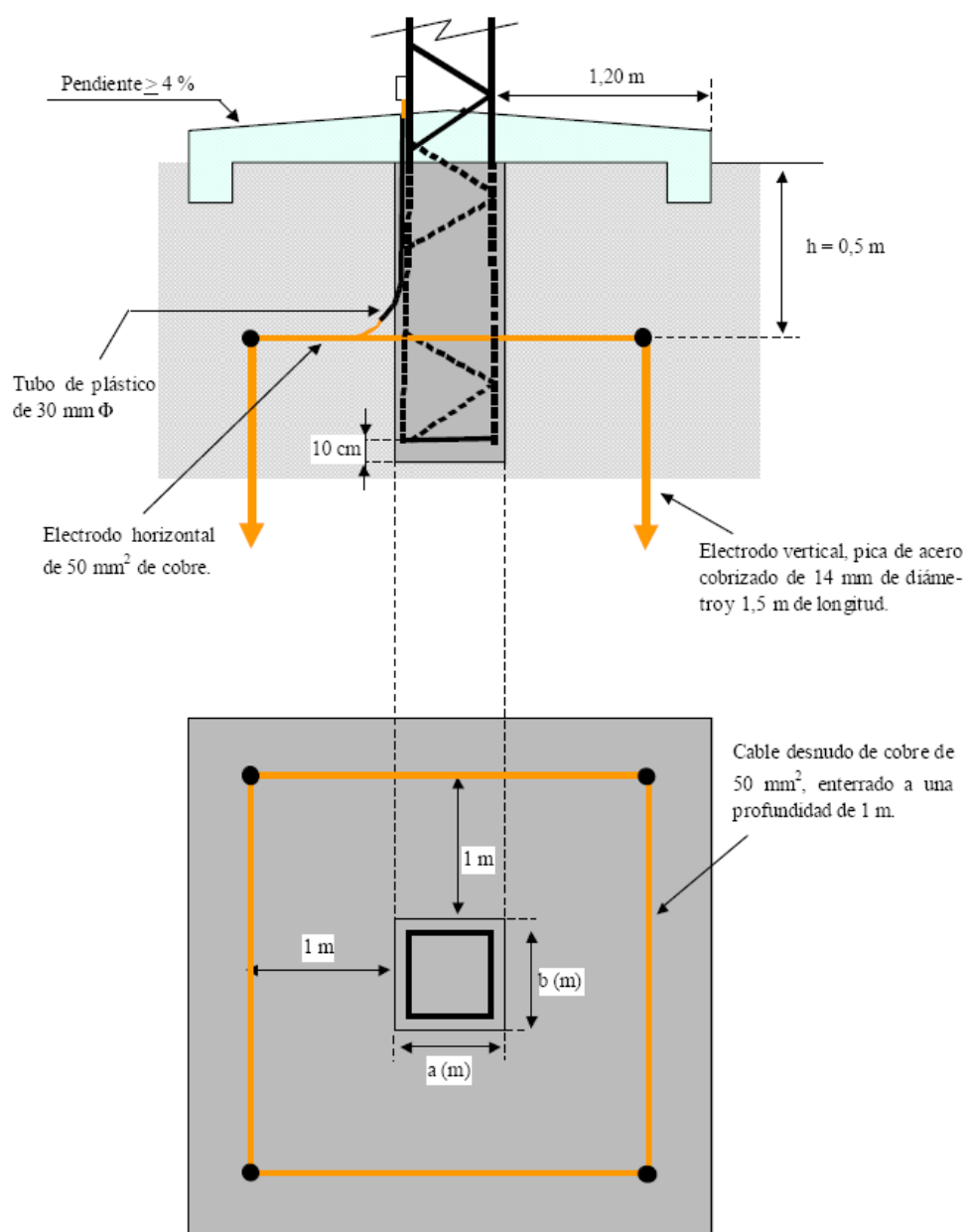


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado.

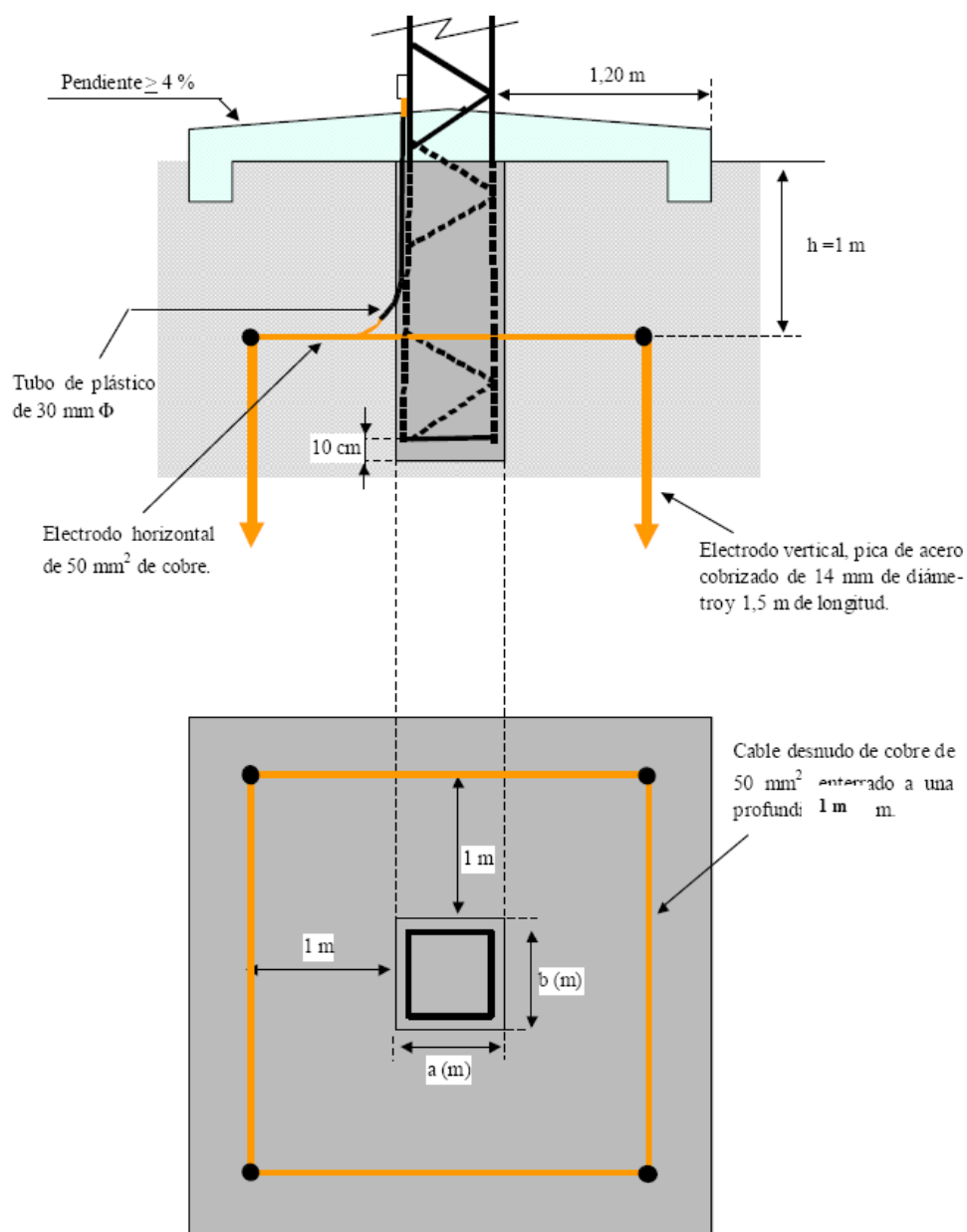


Figura 4. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados sin calzado.

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

Apoyos frecuentados:

El apoyo proyectado nº 5071 se considera frecuentado al disponer de aparato de maniobra, deberán 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 los apoyos proyectados, 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 estos apoyos 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:

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

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

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

Y la tensión de contacto aplicada:

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

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:

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

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

Con objeto de que la tensión de contacto aplicada sea cero, se realizará un **Antiescalo obra civil** en el apoyo frecuentado.

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

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

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

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

Tensión de paso aplicada a la persona:

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

En el caso de que un pie esté en la acera y el otro en el terreno, para el electrodo utilizado

$$K_{p2} = 0,065 \text{ V} / \text{A} \cdot \Omega \cdot \text{m}$$

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

Tensión de paso aplicada a la persona:

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

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

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

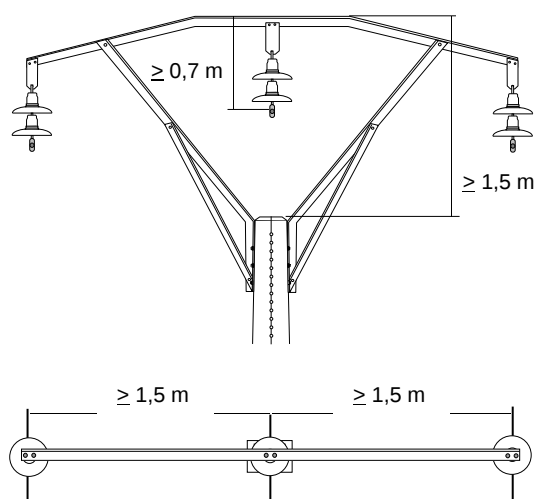
Como $U_{pa1} = 343,48 \text{ V} < 734 \text{ V}$ y $U_{pa2} = 472,45 \text{ V} < 734 \text{ V}$ el electrodo considerado CPT-LA-32/0,5, cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 45,2 \Omega$, valor inferior al exigido de 50Ω en el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

1.7.6 Proteccion

• Crucetas.-

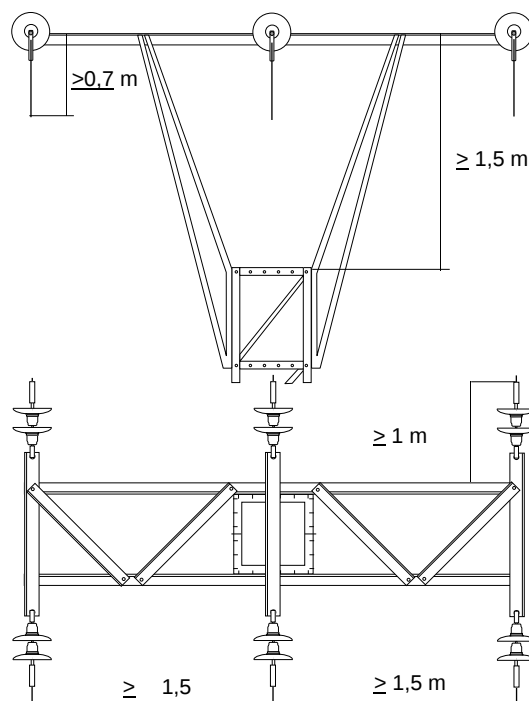
La crucetas adoptadas, para apoyos de alineación, es la cruceta bóveda, la cual presenta una baja peligrosidad. La cruceta presenta por su diseño, respecto a las tradicionales del mismo tipo, las ventajas siguientes:

- 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°.

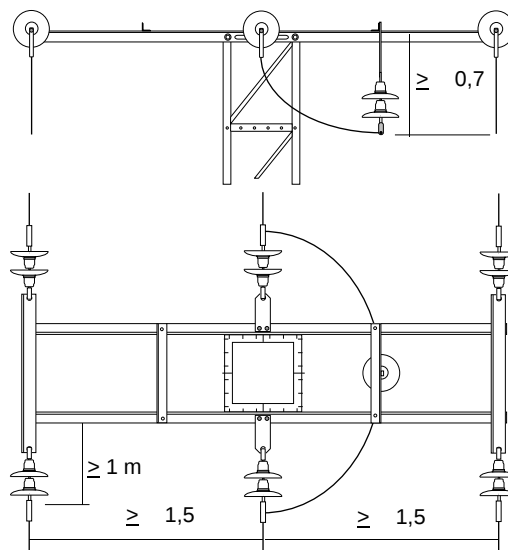


- La inclinación de las barras laterales de la cruceta es reducida para minimizar la peligrosidad que puede producirse por impacto de aves, dado que la proyección de los conductores sobre el plano vertical es muy pequeña.

- 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.

• 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.

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

Si por exigencias medioambientales son requeridos los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, deberán 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:

- Cada uno de los puentes que van desde la grapa de la cadena de amarre, al terminal de entrada a los cortacircuitos CC/XS.
- Cada uno de los puentes que van desde el terminal de los cortacircuitos CC/XS, a los pararrayos autovalvulares.
- 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.

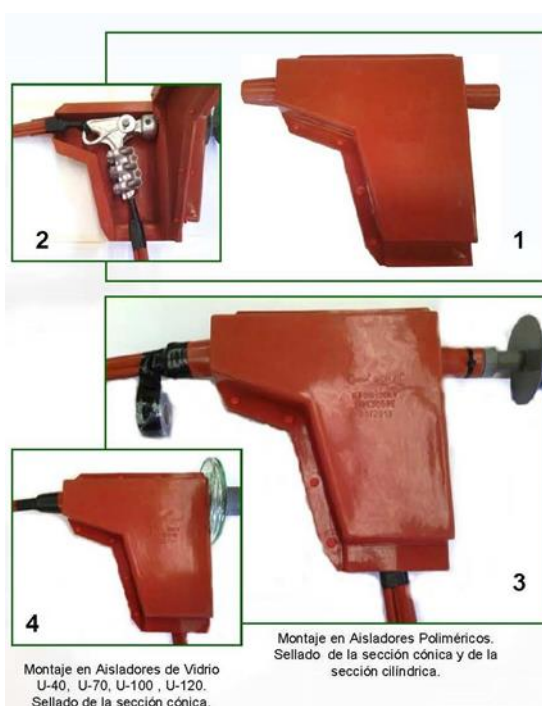
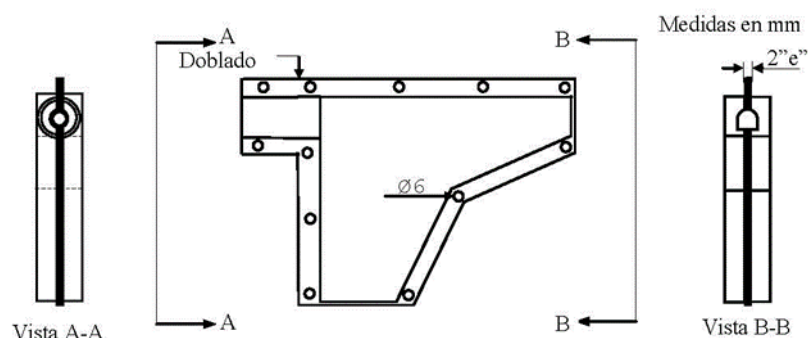
Tabla 2

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



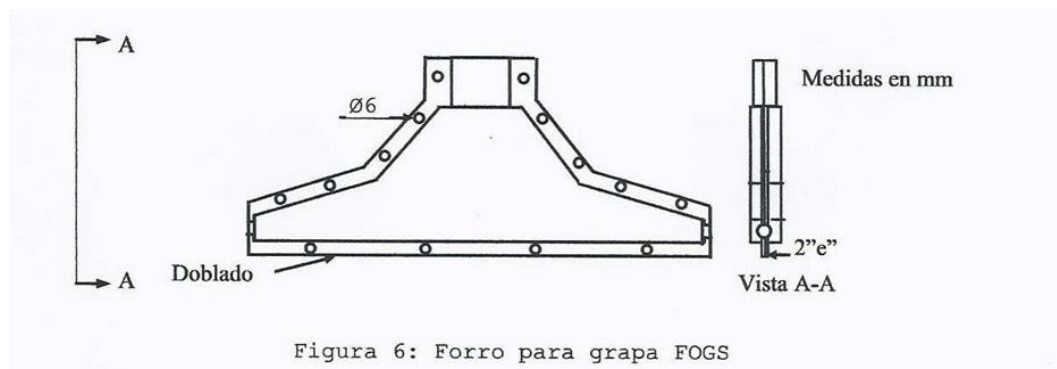
- **Aislamiento de las grapas de las cadenas de suspension.**

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



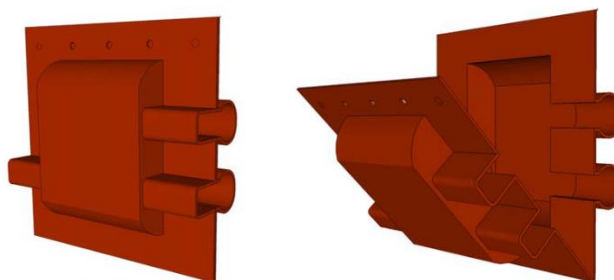
- **Forros para conectores por cuña a presión.**

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

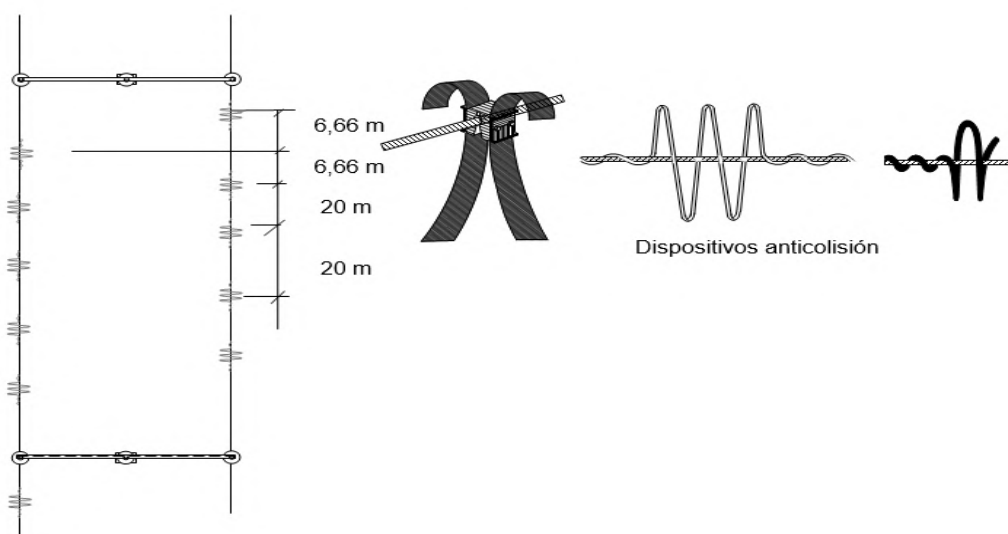
DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOCP	>20 KV	>1,2 KV	5259240



- **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 anticolidión 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.



1.8 CONCLUSIÓN

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de una línea de media tensión cuyo proyecto se denomina “¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.”

Las obras se llevarán a cabo en el término municipal de Albatana (ALBACETE).

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.

Creemos que con los datos figurados en este Proyecto constituido por Memoria, Estudio Básico de Seguridad y Salud, Estudio Gestión de Residuos, Presupuesto, Planos que se acompañan, y anexos, se ha descrito suficientemente la obra a realizar y sirva de base para la obtención de la correspondiente Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto de Ejecución

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

ALBACETE, AGOSTO DE 2025
EL AUTOR DEL PROYECTO



JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 204

2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.2 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.

2.3 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Aéreas”, y “Líneas Subterráneas” que se realizan dentro de I-DE.

2.4 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.4.1 Aspectos generales

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

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

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

2.4.2 Identificación de riesgos

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

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

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 Anexos 2, 3 y 4 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

Líneas aéreas

Líneas subterráneas

Centros de transformación

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.

2.4.3 Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

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

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

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

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

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

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

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

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

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento

- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlos.

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

2.4.4 Protecciones

2.4.4.1 Ropa de trabajo:

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

2.4.4.2 Equipos de protección

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

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE en
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas de seguridad

- Cinturón de seguridad
- Discriminador de baja tensión
- Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
- Protecciones colectivas
 - Señalización: cintas, banderolas, etc.
 - Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
 - Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminoré sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

2.4.4.3 Equipo de primeros auxilios y emergencias

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos, así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

2.4.4.4 Equipo de protección contra incendios

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

2.4.5 Características generales de la obra

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

2.4.5.1 Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se deberán recoger en un Anexo específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

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

2.4.5.2 Suministro de energía eléctrica

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

2.4.5.3 Suministro de agua potable

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

2.4.5.4 Servicios higiénicos

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

2.4.6 Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar

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

En los Anexos 2 y 3 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.

2.5 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.5.1 Normas Oficiales

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

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, 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.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 183 de 1 de agosto (ITC MIE-RAT 1-11, ITC MIE-RAT 12-14, ITC MIE-RAT 15 y ITC MIE-RAT 16-20).
- Orden de 27 de noviembre de 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 291 de 5 de diciembre.
- Orden de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 160 de 5 de julio.
- Orden de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 98 de 24 de abril.
- Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 72 de 24 de marzo de 3.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión.
- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental de Castilla – La Mancha

- Orden de 15 de Marzo de 1963, por la que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, el cual, según las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE, tiene por objetivo establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las maquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la ORDEN de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo.
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

2.5.2 Normas I-DE

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO.02.P4.01 Gestión de descargos en la red de distribución
- MO 07.P2.02 Coordinación de actividades empresariales,
- MO 07.P2.03 Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión
- MO.07.P2.04 Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.05 Procedimiento para la autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación.
- MO.07.P2.06 Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.08 Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas
- MO.07.P2.09 Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas.
- MO.07.P2.10 Seguridad e higiene. Cooperación preventiva de actividades con empresas de gas.
- MO.07.P2.12 Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's.
- MO 07.P2.13 Comunicación de los OL y COD

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

2.5.3 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.

2.7 ANEXO 1.

2.7.1 Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.

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

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

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

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

2.8 ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Recuperación de chatarras)</i>	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Ataques o sustos por animales	• Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos <i>(Desmontaje de apoyos)</i>	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) • (Eléctrico)	• Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad • Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
3. Montaje de armados <i>(Desmontaje de armados)</i>	• Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contactos Eléctricos) • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas.	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Ver 3.3 • Revisión del entorno
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora • Ver punto 3.3

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
5. Tendido de conductores <i>(Desmontaje de conductores)</i>	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros	• Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado <i>(Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
7. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)</i>	• Ver Anexo 1	• Ver Anexo 1

2.9 ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)</i>	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos	• Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Contacto Eléctrico	• Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa gas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, • protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA <i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i>	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
4. Tendido, empalme y terminales de conductores <i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i>	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales	• Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Revisión del entorno
5. Engrapado de soportes en galerías <i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i>	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i>	• Ver Anexo 1 • Presencia de colonias, nidos.	• Ver Anexo 1 • Revisión del entorno

2.10 ANEXO - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al proyecto de “¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.”

El total de la obra está ubicada dentro del municipio de Albatana (ALBACETE).

ALBACETE, AGOSTO DE 2025
EL AUTOR DEL PROYECTO



JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 204

3 ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

3.1 OBJETO

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición, comunicar al Ayuntamiento de Albatana 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 “¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.”.

3.2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Real Decreto 105/2008, 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.
- Decreto 189/2005, de 13-12-2005, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, publicado en el BOE nº 25 de 29 de enero de 2002.
- Manual de Operación de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. MO 02.P2.30 Gestión de materiales achatarrables.
- Manual de Operación de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. MO 02.P2.30 Envío, recepción y diagnóstico de materiales sobrantes.

3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

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

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Toneladas (Tn)	Metros Cúbicos (m³)
<i>17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</i>			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	37,12	18,56
<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	162,8	108.52
TOTAL		199,92	127,07

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Metros (m)	Euros (€)
<i>17 04 Achat/Desmont conductor</i>			
17 04 05	Conductor	151	137,41 €
TOTAL		151	137,41 €

CÓDIGO Según Orden MAM/64/2002	DENOMINACIÓN residuo	Unidades	Euros (€)
<i>17 02 Madera, vidrio y plástico</i>			
17 02 02	Achat/ Desmont. Seccionadores	6	98,28
TOTAL		6	98,28

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	1400	322 €
TOTAL		1400	322 €

3.4 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

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

			TONELADAS (Tn)	METROS CÚBICOS (m³)
RCD Nivel II	ESCOMBROS	TOTAL:	199,92	127,07

3.5 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:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - Zonas próximas a bosques o áreas de arbolado.
 - 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.

3.6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

- Clasificación Inicial: Implementar un sistema de clasificación en origen que permita separar los residuos en categorías específicas como orgánicos, plásticos, papel y cartón, vidrio, y metales para facilitar el manejo y tratamiento posterior de los residuos

- **Uso de Contenedores Diferenciados:** Utilizar contenedores de colores específicos para cada tipo de residuo. Verde para vidrio, azul para papel y cartón, amarillo para plásticos y metales, y marrón para residuos orgánicos para evitar la mezcla de residuos y mejora la eficiencia del reciclaje.
- **Educación y Concienciación:** Implementar jornadas de educación y concienciación para los trabajadores sobre la importancia de la separación de residuos y las técnicas correctas para hacerlo.
- **Monitoreo y Evaluación:** Establecer un sistema de monitoreo y evaluación continuo para medir la efectividad de las prácticas de separación de residuos.

3.7 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 la **Ordenanza Municipal de Limpieza del Ayuntamiento de Albatana**. Los residuos derivados de la ejecución del proyecto serán depositados en vertedero autorizado por la Junta de Comunidades 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 requerido 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.

3.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS

Concepto:	Precio:	Volumen m ³	Presupuesto
Retirada tierras a vertedero	10,00 €/m ³	127,07 m ³	1.270,7€
Concepto:	Precio:	Metros (m)	Presupuesto
Conductor	0,91 €/m	151 m	137,41 €
Concepto:	Precio:	Unidades	Presupuesto
Secc. Unipolares	16,38 €/Ud	6	98,28 €
Concepto:	Precio:	kilogramos	Presupuesto
Hierro y Acero	0,23 €/kg	1400 kg	322,00 €
TOTAL			1.828,39 €

ALBACETE, AGOSTO DE 2025
EL AUTOR DEL PROYECTO



JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 204

4 PRESUPUESTO

SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA
ALBATANA (ALBACETE)

EXPEDIENTE HG.: 21/00400785

EXPEDIENTE IBD.: 101024785

MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
--------	----------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	--------------------	-----------------

CAPITULO 1: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MT MATERIAL Y MONTAJE ELÉCTRICO
15.371,66 €

EEDITRSB0TSNC00500	404	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	27,67 €	4,70 €	32,37 €	13.077,48 €
EEDICRSZ0TERC02400	6	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLABLE 12/20KV	95,87 €	0,00 €	95,87 €	575,22 €
EEDICRSZ0TERU01700	6	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	0,00 €	50,13 €	50,13 €	300,78 €
EEDICRSZ0EMPU00900	3	UD	CONFECCION EMPALME AISLAMIENTO SECO HASTA 30 KV	0,00 €	70,56 €	70,56 €	211,68 €
EEDICRSB0EMPC01000	3	UD	MATERIAL EMPALME 24 KV HASTA 240 MM2	175,00 €	0,00 €	175,00 €	525,00 €
EEDIINGZ0TEMU17900	1	UD	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	0,00 €	681,50 €	681,50 €	681,50 €

TOTAL PRESUPUESTO €
15.371,66 €

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
--------	----------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	--------------------	-----------------

CAPÍTULO 2: INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT Ejecución material de la Obra Civil
49.164,51 €

EEDIOCSZ0ZYCU00500	266	M	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN ACERA/TIERRA ASIENTO AREN	0,00 €	57,69 €	57,69 €	15.345,54 €
EEDIOCSZ0ZYCU01600	131	M	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN CALZADA	0,00 €	74,51 €	74,51 €	9.760,81 €
EEDIOCSZ0ZYCU00500	209	M	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN ACERA/TIERRA ASIENTO AREN	0,00 €	57,69 €	57,69 €	12.057,21 €
EEDIOCSZ0ZYCU02300	8	M	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1M	0,00 €	221,40 €	221,40 €	1.771,20 €
EEDIOCSZ0ZYCU04700	4	M2	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED EXISTENTE	0,00 €	221,40 €	221,40 €	885,60 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	4	M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	0,00 €	36,40 €	36,40 €	145,60 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	86,8	M2	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO- LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	0,00 €	27,00 €	27,00 €	2.343,60 €
EEDIOCSZ0ZYCC02200	397	M	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	2,99 €	4,76 €	7,75 €	3.076,75 €
EEDIOCSZ0ARQU03200	8	UD	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA	0,00 €	290,79 €	290,79 €	2.326,32 €
EEDIOCSZ0ARQC02900	4	UD	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	91,89 €	100,10 €	191,99 €	767,96 €
EEDIOCSZ0ARQC02800	4	UD	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	81,28 €	89,70 €	170,98 €	683,92 €

TOTAL PRESUPUESTO €
49.164,51 €

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
CAPÍTULO 3: LAMT						7.933,38 €
EEDIAPOZ0CELC00800	1	UD APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	1.214,76 €	1.089,60 €	2304,36	2.304,36 €
EEDIPATZ0TEMU00800	1	UD MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	0,00 €	80,13 €	80,13	80,13 €
EEDIPATZ0TLAC01600	1	UD PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	185,96 €	152,30 €	338,26	338,26 €
EEDIAPOZ0ANTU41400	1	UD ANTIESCALO OBRA CIVIL APOYO CELOSIA/PRESILLA	0,00 €	504,20 €	504,2	504,20 €
EEDICRUB0CELC02200	1	UD INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	251,22 €	226,22 €	477,44	477,44 €
EEDICRUZ0ARMC06000	1	UD DERIV.SIMPLE EN S/CIR., APOYO C -1 DA-(CF)	127,40 €	104,52 €	231,92	231,92 €
EEDIEMPZ0ELMC00500	3	UD EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV	104,69 €	46,24 €	150,93	452,79 €
EEDICRUZ0AISC12600	9	UD INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 30 KV	63,47 €	6,71 €	70,18	631,62 €
EEDIAPOZ0AVIC33501	3	UD FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA< = 110 POR FASE/30	147,03 €	73,55 €	220,58	661,74 €
EEDIAPOZ0AVIC33701	3	UD FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE/30	96,31 €	49,04 €	145,35	436,05 €
EEDIAPOZ0AVIC31901	3	UD CUBIERTA PARA CABEZA FUSIBLE CFXS/30 (1 FASE)	86,07 €	14,95 €	101,02	303,06 €
EEDITRAZ0ETDU00300	12	UD CONFECCION DERIV 1 CUÑA PRES DCP<150AL/CU-BT INCL.PROT	0,00 €	30,50 €	30,5	366,00 €
EEDITRAZ0ETDU01000	12	UD CONFECCION TERMINAL-PUENTE POR FASE (1TP+1TPR) LA≤125	0,00 €	29,90 €	29,9	358,80 €
EEDIDLAZ0CELU00100	1400	KG ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,00 €	0,23 €	0,23	322,00 €
EEDIDLAZ0ELMU01800	6	UD ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/XS/SXS)/FASE	0,00 €	16,38 €	16,38	98,28 €
EEDIDLAZ0AISU01000	9	UD ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE - SUSTITUCION	0,00 €	25,48 €	25,48	229,32 €
EEDIDLAZ0TLCU01400	151	M ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE 70≤LA≥125	0,00 €	0,91 €	0,91	137,41 €
TOTAL PRESUPUESTO €						7.933,38 €

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

CAPÍTULO 1: INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT Material y Montaje Eléctrico		15.371,66 €
-		
CAPÍTULO 2: INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT Ejecución material de la Obra Civil		49.164,51 €
-		
CAPÍTULO 3: LAMT		7.933,38 €
TOTAL PRESUPUESTO €		72.469,55 €

El presente presupuesto asciende a:
SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y
NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS

ALBACETE, AGOSTO DE 2025
EL AUTOR DEL PROYECTO

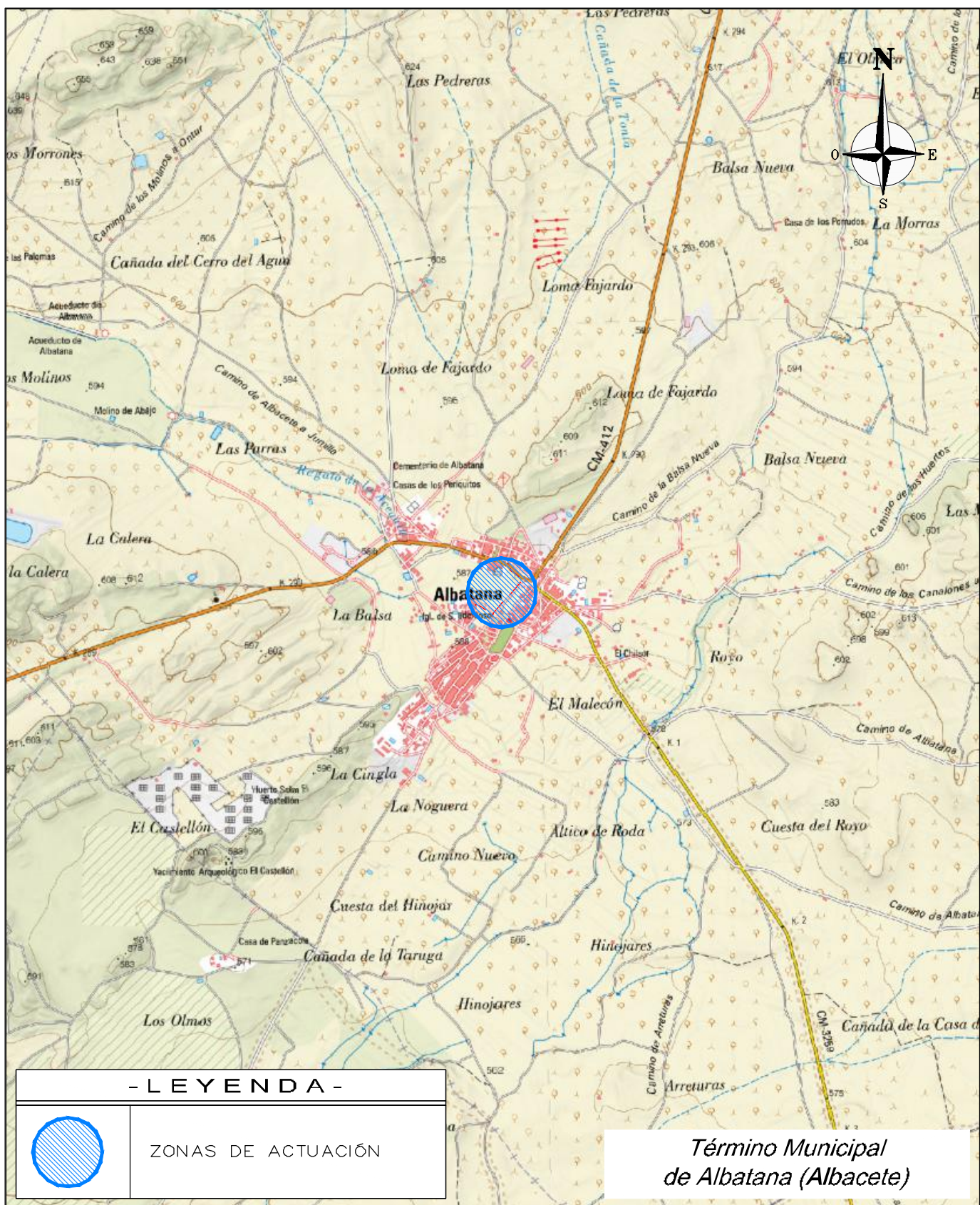


JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 204

5 PLANOS

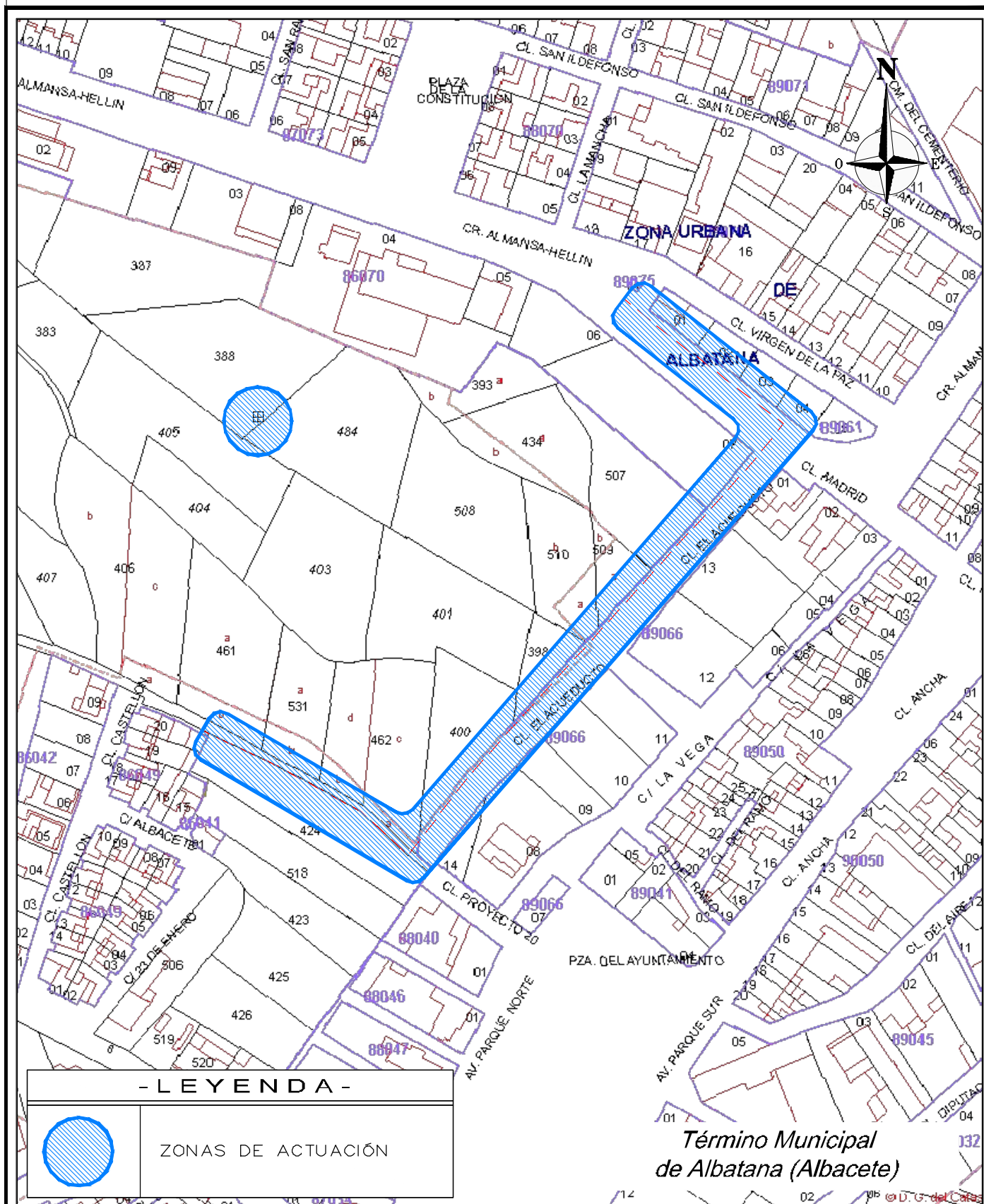
5.1 LISTA DE PLANOS

▪ Plano de SITUACIÓN	1
▪ Plano de EMPLAZAMIENTO	2
▪ Plano de PLANTA GENERAL	3
▪ Plano de ZANJAS	4
▪ Plano de PLANTA GENERAL PGOU	5

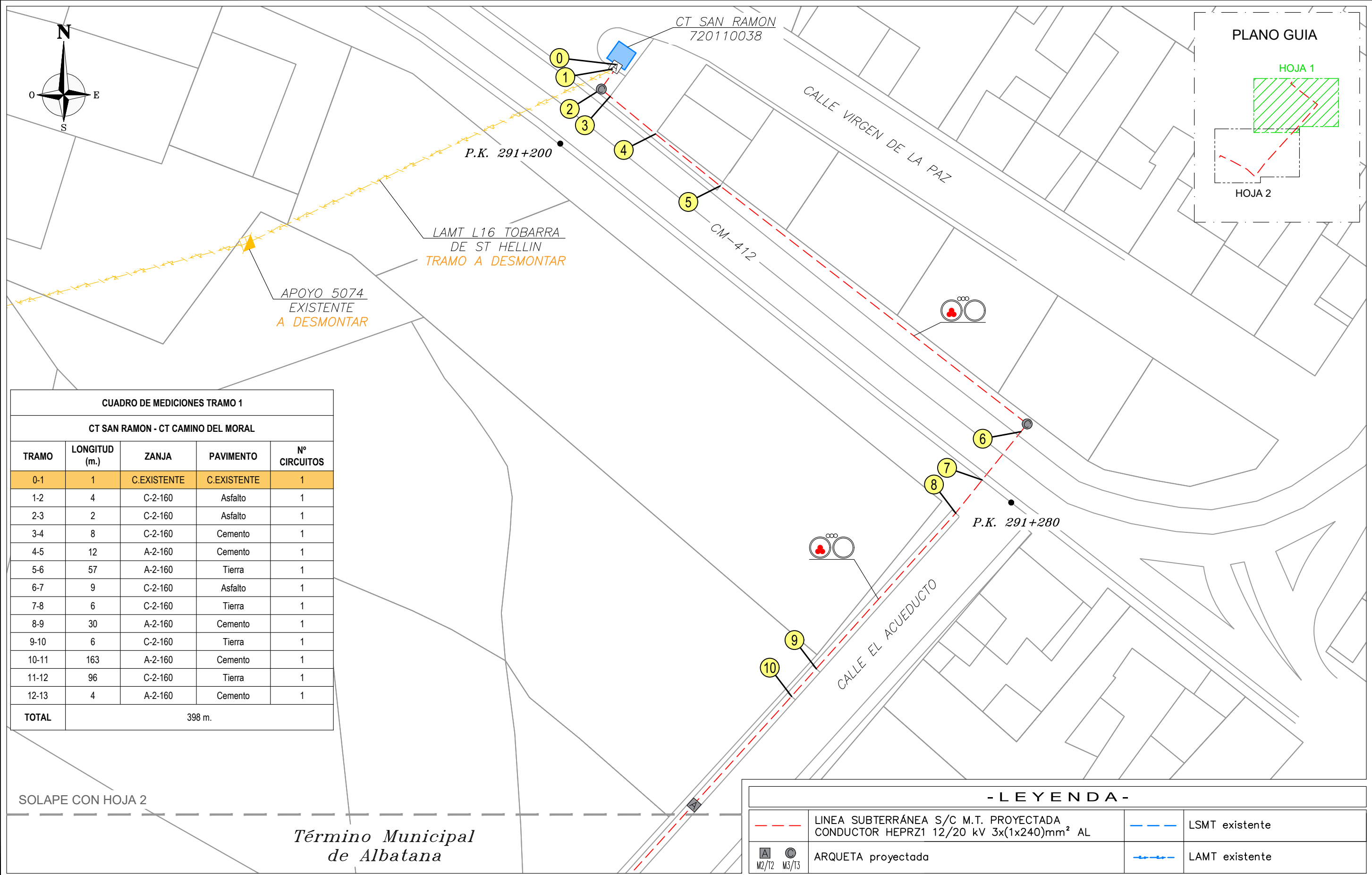


0	11/08/2025	PCA	PCA	AEC	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
		SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA -ALBATANA- (ALBACETE)				
Nº EXPTE. I-DE.:					Nº REF. TSG: 21/004.00785	
ESCALAS:					EL AUTOR DEL PROYECTO:	
1:25.000					INGENIERO INDUSTRIAL:	
PLANO Nº: HOJA:					JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA	
1 1 de 1					COLEGIADO N° 204	
					COIIB	

- SITUACIÓN -



0	11/08/2025	PCA	PCA	AEC	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
		SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA -ALBATANA- (ALBACETE)			 Nº REF. TSG: 21/004.00785 EL AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO INDUSTRIAL: JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA COLEGIADO N° 204 COIAB 	
Nº EXPTE. I-DE.:						
ESCALAS: 1:2.000	PLANO Nº: 2	HOJA: 1 de 1	- EMPLAZAMIENTO -			



CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
CT SAN RAMON - CT CAMINO DEL MORAL				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	1	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
1-2	4	C-2-160	Asfalto	1
2-3	2	C-2-160	Asfalto	1
3-4	8	C-2-160	Cemento	1
4-5	12	A-2-160	Cemento	1
5-6	57	A-2-160	Tierra	1
6-7	9	C-2-160	Asfalto	1
7-8	6	C-2-160	Tierra	1
8-9	30	A-2-160	Cemento	1
9-10	6	C-2-160	Tierra	1
10-11	163	A-2-160	Cemento	1
11-12	96	C-2-160	Tierra	1
12-13	4	A-2-160	Cemento	1
TOTAL	398 m.			

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

0	11/08/2025	PCA	PCA	AEC	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. I-DE:

ESCALAS: 1/500

PLANO Nº: 3

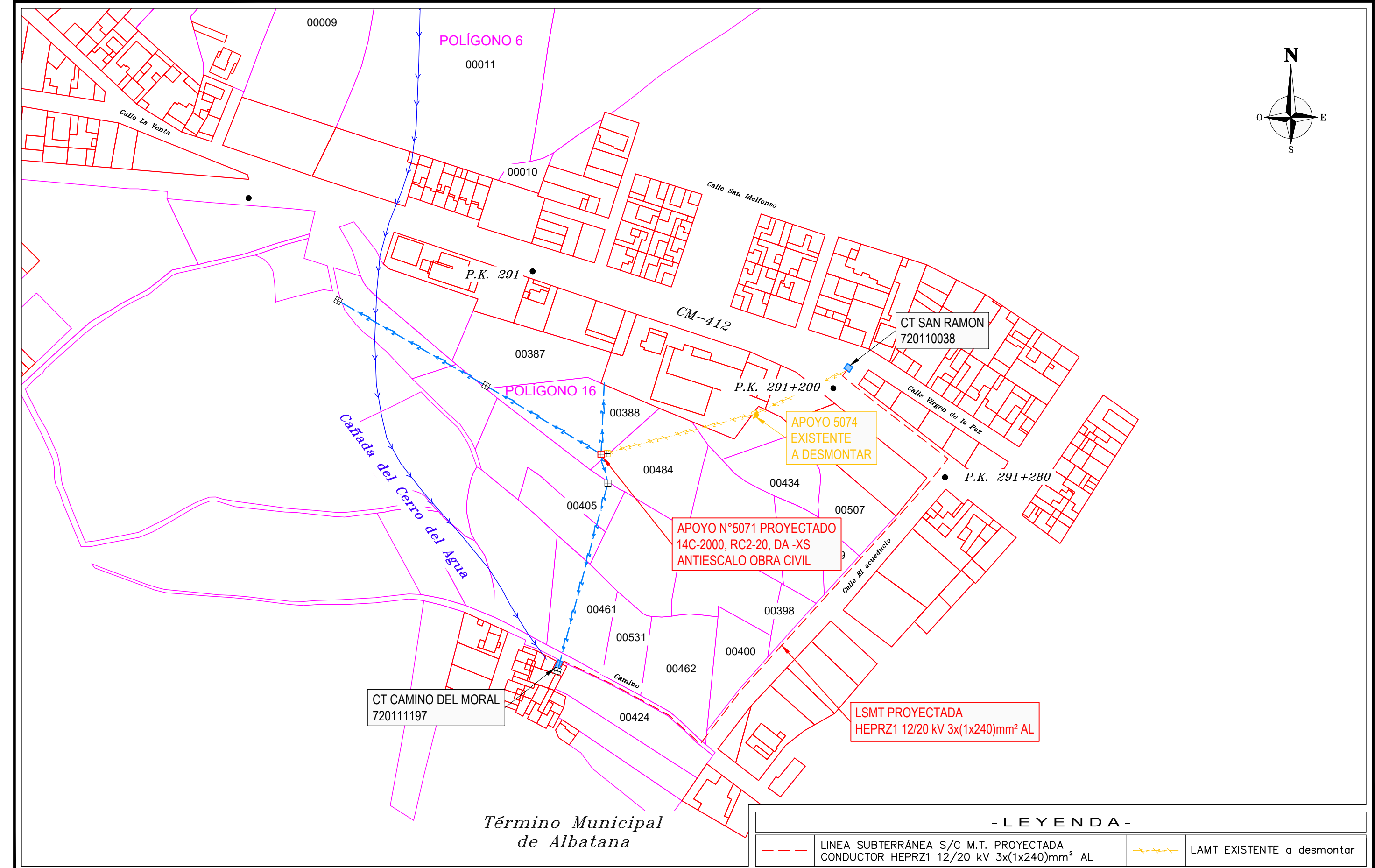
HOJA: 1 de 3

SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA -ALBATANA- (ALBACETE)

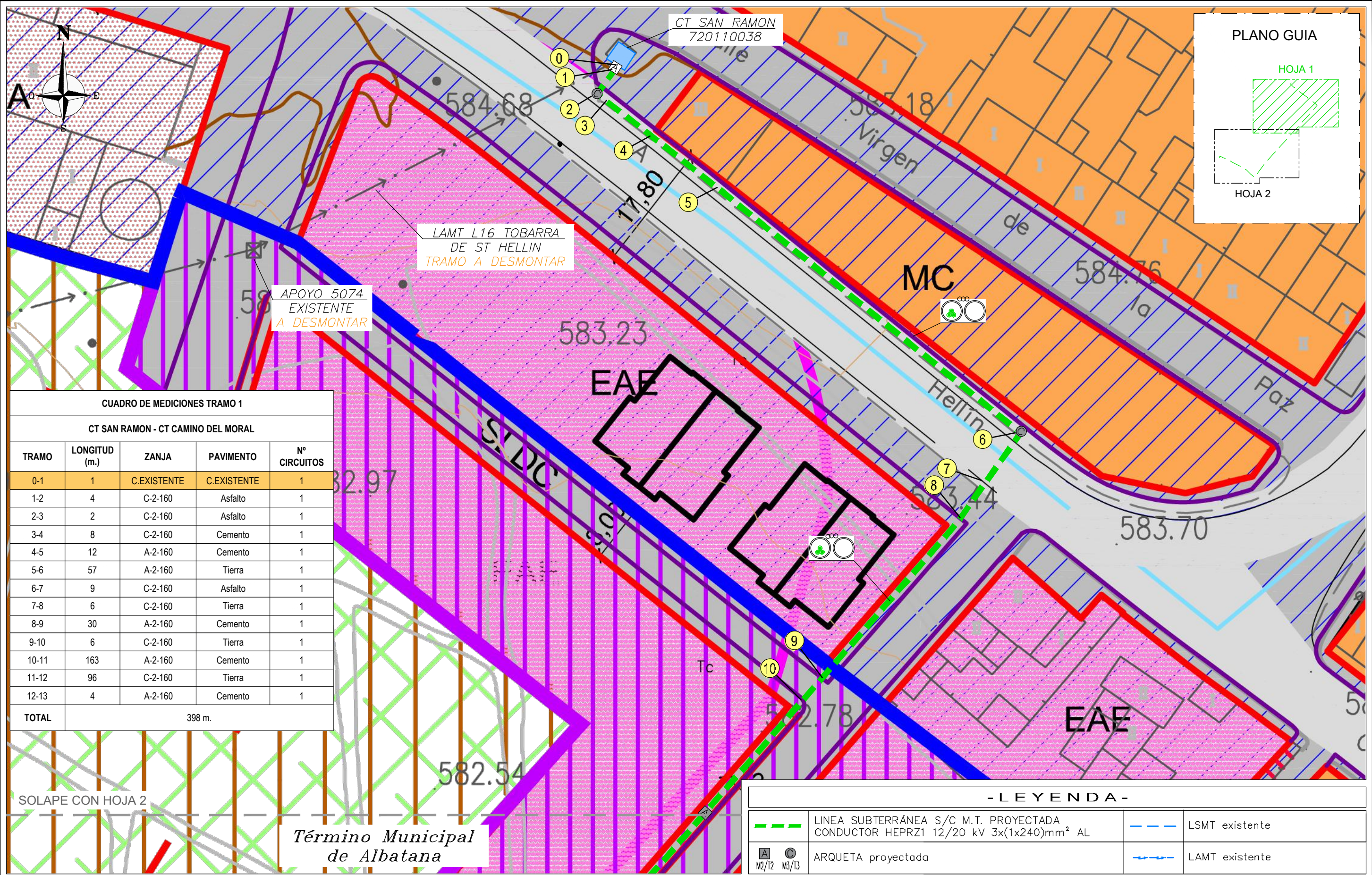
- PLANTA GENERAL LSMT -

Nº REF. TSG: 21/004.00785

EL AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO INDUSTRIAL: JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA COLEGIADO Nº 204 COIIB



0	11/08/2025	PCA	PCA	AEC	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
CT SAN RAMON - CT CAMINO DEL MORAL				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	1	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
1-2	4	C-2-160	Asfalto	1
2-3	2	C-2-160	Asfalto	1
3-4	8	C-2-160	Cemento	1
4-5	12	A-2-160	Cemento	1
5-6	57	A-2-160	Tierra	1
6-7	9	C-2-160	Asfalto	1
7-8	6	C-2-160	Tierra	1
8-9	30	A-2-160	Cemento	1
9-10	6	C-2-160	Tierra	1
10-11	163	A-2-160	Cemento	1
11-12	96	C-2-160	Tierra	1
12-13	4	A-2-160	Cemento	1
TOTAL	398 m.			

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

0	11/08/2025	PCA	PCA	AEC	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA -ALBATANA- (ALBACETE)

Nº EXPTE. I-DE: ESCALAS: 1/500 PLANO Nº: 5 HOJA: 1 de 2

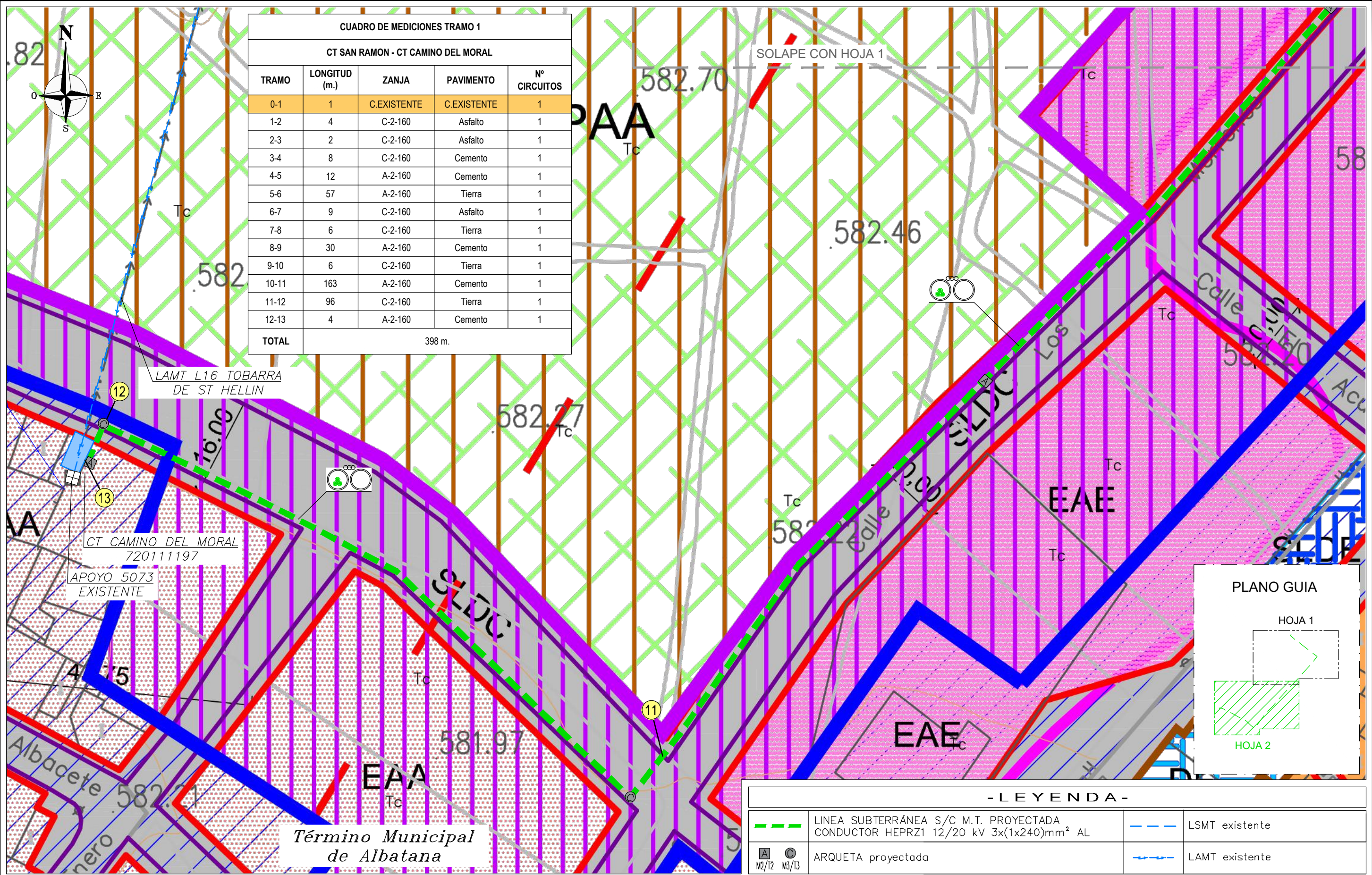
TSG Ibérica

Nº REF. TSG: 21/004.00785

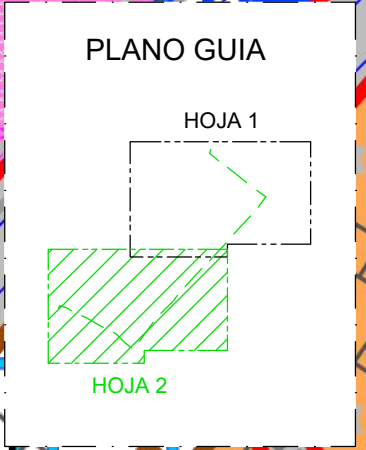
EL AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO INDUSTRIAL: JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA COLEGIADO Nº 204 COIIB

Juan A. Rubio

- PLANTA LSMT EN PGOU -



CUADRO DE MEDICIONES TRAMO 1				
CT SAN RAMON - CT CAMINO DEL MORAL				
TRAMO	LONGITUD (m.)	ZANJA	PAVIMENTO	Nº CIRCUITOS
0-1	1	C.EXISTENTE	C.EXISTENTE	1
1-2	4	C-2-160	Asfalto	1
2-3	2	C-2-160	Asfalto	1
3-4	8	C-2-160	Cemento	1
4-5	12	A-2-160	Cemento	1
5-6	57	A-2-160	Tierra	1
6-7	9	C-2-160	Asfalto	1
7-8	6	C-2-160	Tierra	1
8-9	30	A-2-160	Cemento	1
9-10	6	C-2-160	Tierra	1
10-11	163	A-2-160	Cemento	1
11-12	96	C-2-160	Tierra	1
12-13	4	A-2-160	Cemento	1
TOTAL	398 m.			



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

 Grupo Iberdrola		SOTERRAMIENTO LAMT ALIMENTACIÓN A CT SAN RAMON Nº720110038 POR ANOMALÍA -ALBATANA- (ALBACETE)		 Nº REF. TSG: 21/004.00785 EL AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO INDUSTRIAL: JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA COLEGIADO N° 204 COIIB
Nº EXPTE. I-DE: .		- PLANTA LSMT EN PGOU -		
ESCALAS: 1/500	PLANO Nº: 5	HOJA: 2 de 2		
				

0	11/08/2025	PCA	PCA	AEC	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

6 CALCULOS JUSTIFICATIVOS LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION.

6.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LÍNEA SUBTERRÁNEA

6.1.1 Cálculos eléctricos.

6.1.1.1 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 (mm²)	HEPR
	Al
240	345

Las condiciones de la instalación no difieren de las condiciones indicadas anteriormente, por tanto, no se deberán aplicar un factores de corrección por la distancia de enterrado.

Profundidad de instalación (m)	0,80	0,90	1,00	1,10	1,15	1,25	1,5
Coeficiente de corrección	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97

Factor de corrección por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra: Se aplicara 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 cm	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 cm	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 cm	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 cm	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 cm	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Para el caso del presente proyecto, el factor de corrección por distancia entre ternos, será **1** , ya que se instalará una única línea, por lo que la intensidad máxima admisible del conductor proyectado será:

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

6.1.1.2 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 es:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ kW}$$

Donde:

P = Potencia en kW.

U = Tensión compuesta en kV.

I = Intensidad en A.

φ = Angulo de desfase.

$$P = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 345,00 \cdot 0,9 = 10.756,04 \text{ kW}$$

6.1.1.3 Cálculos intensidad de cortocircuito máxima admisible.

La corriente de cortocircuito se realiza con la siguiente expresión:

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

siendo:

I_{cc} : intensidad de cortocircuito en kA.

S_{cc} : potencia de cortocircuito en MVA.

U_n : tensión nominal de la línea en kV.

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

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

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

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

6.1.1.4 Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas.

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

Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).

Cubierta exterior poliolefina (Z1).

Temperatura inicial pantalla: 70°C.

Temperatura final pantalla: 180°C.

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

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

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

6.1.1.5 Cálculo de la caída de tensión.

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

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

siendo:

ΔU : caída de tensión en %.

I : intensidad en A.

L : longitud de la línea en km.

R : resistencia del conductor en Ω/km a la temperatura de servicio.

X : resistencia a frecuencia 50Hz en Ω/km .

φ : ángulo de desfase.

Teniendo en cuenta que:

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

siendo:

P : potencia transportada en kW.

U : tensión compuesta de la línea en kV.

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

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

Para la línea proyectada con cable de 240 mm² tendremos:

$$\begin{aligned} U &= 20 \text{ KV} \\ R &= 0,169 \, \Omega/\text{km} \\ X &= 0,105 \, \Omega/\text{km} \\ \cos \varphi &= 0,9 \end{aligned}$$

$$\Delta U = P \cdot L \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} (\%)$$

$$\begin{aligned} P &= 10.756,04 \text{ kW} \\ L_{\text{TRAMO 1}} &= 0,404 \text{ km} \end{aligned}$$

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

$$\Delta U_{(T_1)} = P \cdot L \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 10.756,04 \cdot 0,404 \cdot 5,496 \cdot 10^{-5} = 0,239 \%$$

6.1.1.6 Pérdida de potencia.

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

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

Donde:

$$\begin{aligned} \Delta P &= \text{Pérdida de potencia en W.} \\ R &= \text{Resistencia por fase en } \Omega/\text{km.} \\ L &= \text{Longitud de la línea en km.} \\ I &= \text{Intensidad de la línea en A.} \end{aligned}$$

Y siendo la intensidad:

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

Donde:

$$\begin{aligned} P &= \text{Potencia transportada en kW.} \\ U &= \text{Tensión compuesta de la línea en kV.} \\ I &= \text{Intensidad de la línea en A.} \\ \varphi &= \text{Angulo de desfase.} \end{aligned}$$

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{P \cdot L \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,9^2}$$

Donde:

$$P = 10.756,04 \text{ kW}$$

$$L_{\text{TRAMO 1}} = 0,404 \text{ km}$$

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

$\Delta P_{(T_1)} =$	$P \cdot L \cdot 5,216 \cdot 10^{-5} =$	$10.756,04 \cdot$	$0,404 \cdot$	$5,216 \cdot 10^{-5} =$	$0,227 \%$
----------------------	---	-------------------	---------------	-------------------------	------------

ALBACETE, AGOSTO DE 2025
EL AUTOR DEL PROYECTO



JUAN ÁNGEL RUBIO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº: 204