



# Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Cáceres



## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





	<h1><b>EMDECORIA, SLU</b></h1> <h2><b>DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b></h2> <p><b>C/ LAS VILLUERCAS, 3 10800 CORIA (CÁCERES) TELÉFONO: 927 50 11 62</b></p>
--	---

**PROYECTO:**  
**REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLÍGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), SUSTITUYENDO LAS 4 CELDAS EXISTENTES POR 3 CELDAS (2L + P) MOTORIZADAS Y TELEGESTIONADAS, EL TRANSFORMADOR EXISTENTE POR OTRO DE 400 KVA (REPOTENCIACIÓN), NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN MT DE 5 m DE LONGITUD Y SALIDA DE CT CON LINEA SUBTERRANEA DE MT DE 42 m DE LONGITUD**

**PETICIONARIO:**  
  
**EMDECORIA, S.L.U.  
C.I.F.: B-10226447**

**LOCALIDAD :**  
  
**TM CORIA  
CÁCERES**

**AUTOR:**  
  
**JUAN CARLOS MARTÍN RODRIGO  
INGENIERO ELÉCTRICO  
COLEGIADO Nº 389-CC**





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## ÍNDICE

<b>I.- MEMORIA</b> .....	2
<b>1.- PETICIONARIO Y ANTECEDENTES</b> .....	3
<b>2.- OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	4
<b>3.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES</b> .....	6
<b>4.- SUMINISTRO DE LA ENERGÍA</b> .....	10
<b>5.- LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN</b> .....	10
<b>5.1.- ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA</b> .....	10
<b>5.2.- TENSIÓN DE SERVICIO</b> .....	11
<b>5.3.- TRAZADO DE LA LÍNEA</b> .....	11
<b>5.4.- SECCIONAMIENTO</b> .....	13
<b>5.5.- CONDUCTOR</b> .....	13
<b>5.6.- CANALIZACIONES</b> .....	13
<b>5.7.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b> .....	19
<b>5.8.- PROTECCIONES DE LA LÍNEA</b> .....	19
<b>5.9.- ENSAYOS ELECTRICOS</b> .....	20
<b>6.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b> .....	20
<b>6.1.- DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA</b> .....	20
<b>6.2.- INTERCONEXIÓN CELDA – TRANSFORMADOR</b> .....	24
<b>6.3.- FUSIBLES LIMITADORES DE M.T.</b> .....	25
<b>6.4.- INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR – CUADRO B.T.</b> .....	26
<b>6.5.- TRANSFORMADOR</b> .....	26
<b>6.6.- INSTALACIÓN DE DEFENSA DEL TRANSFORMADOR</b> .....	27
<b>6.7.- EQUIPOS DE ILUMINACIÓN</b> .....	27
<b>6.8.- PUESTA A TIERRA</b> .....	27
<b>6.9.- PRESCRIPCIONES GENERALES</b> .....	27
<b>6.10.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b> .....	27
<b>7.- ESTUDIO AMBIENTAL</b> .....	29
<b>8.2.- CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b> .....	34
<b>9.- CONCLUSIÓN</b> .....	41
Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.....	42
<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	53
<b>II.- PLIEGO DE CONDICIONES</b> .....	62
<b>III.- PRESUPUESTO</b> .....	100
<b>IV.- PLANOS</b> .....	104

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## I.- MEMORIA





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **1.- PETICIONARIO Y ANTECEDENTES.**

### **PETICIONARIO.-**

- Razón Social: **EMDECORIA, S.L.U.**
- C.I.F.: **B-10226447**
- Domicilio: **C/ LAS VILLUERCAS, 3 (POL. IND. LOS ROSALES)**
- Municipio: **10.800 CORIA (CÁ CERES).**

### **ANTECEDENTES.-**

EMDECORIA, S.L.U., empresa distribidora de energía eléctrica en la localidad de Coria (Cáceres), dispone de un Centro de Transformación, denominado "CT POZOS 2", con número de expediente 10/AT6616, en caseta prefabricada, con 1 transformador de 160 kVA, ubicado en la parcela 574 – Polígono 4 del término municipal de Coria (Cáceres).



Coordenadas de ubicación del centro de transformación:

ETRS 89 – HUSO 29  
X: 710.309,56  
Y: 4.431.369,15

Esta instalación dispone de 4 Celdas, muy antiguas, dos de entrada-salida, una de protección y otra de medida en media tensión (fuera de servicio).





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



La alimentación al CT POZOS 2, se realiza mediante 1 Línea Subterránea de Media Tensión con origen en el apoyo Nº 20\_12 de la Línea Aérea de Media Tensión denominada "AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA", propiedad de Emdecoria, SLU.



Coordenadas de ubicación del apoyo:

ETRS 89 – HUSO 29  
X: 710.315,45  
Y: 4.431.367,25

Este apoyo dispone de un seccionador load buster con fusibles de protección que será eliminado.

La Línea Aérea de Media Tensión "AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA", continúa, en montaje aéreo hasta el apoyo de amarre nº 20\_13.



Coordenadas de ubicación del apoyo:

ETRS 89 – HUSO 29  
X: 710.276,25  
Y: 4.431.380,11

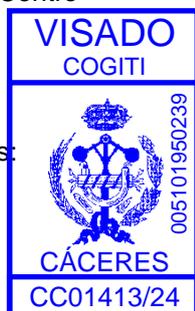
Este apoyo dispone de un seccionador XS con fusibles de protección que será eliminado.

## **2.- OBJETO DEL PROYECTO.**

El presente Proyecto tiene por objeto el estudio, diseño, cálculo y valoración de la reforma del Centro de Transformación "CT POZOS 2" (Expte. 10/AT6616) y de su acometida.

En el presente Proyecto se acometerán las siguientes actuaciones:

- 1.- Sustitución de las 4 Celdas existentes por 3 nuevas celdas de las siguientes características:





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- 2 Celdas modulares de línea (entrada y salida) con corte y aislamiento integral en SF6, equipadas con interruptor-seccionador de 3 posiciones con mando motorizado e indicador de presencia de tensión, equipadas con relé para su accionamiento y gestión de medidas.

- 1 Celda modular de protección con ruptofusible, con corte y aislamiento integral en SF6, equipada con interruptor - seccionador de 3 posiciones, con mando manual, indicador de presencia de tensión y fusibles limitadores.

2.- Instalación de armario de control integrado mural para telegestión de las celdas, equipado con rectificador y batería.

3.- Sustitución del transformador existente de 160 kVA por otro de 400 kVA (repotenciación) con tensión 13,2 V – 20 V con conmutador sobre tapa, dando cumplimiento a la disposición adicional cuarta del Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania y que obliga, con carácter excepcional, durante el trienio 2023 a 2025, a las empresas distribuidoras de energía eléctrica a incluir en sus planes de inversión actuaciones encaminadas a incrementar la capacidad de la red de distribución de su titularidad, para permitir la evacuación de energía procedente de instalaciones de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovables y de instalaciones de autoconsumo.

4.- Nueva acometida subterránea en media tensión, entrada al centro de transformación existente, de 5 m de longitud, con origen en el apoyo nº 20\_12 de la Línea Aérea de Media Tensión denominada "AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA", propiedad de Emdecoria, SLU

5.- Salida del centro de transformación mediante línea subterránea de media tensión de 42 metros de longitud hasta el apoyo nº 20\_13, anulando el vano aéreo existente y consiguiendo que el Centro de transformación no quede en punta.

6.- Instalaciones auxiliares.

La Empresa Distribuidora pretende pues ejecutar las operaciones necesarias para la remodelación del Centro de Transformación CT POZOS 2, para lo cual se redacta el proyecto de:

**PROYECTO DE REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLÍGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁ CERES), SUSTITUYENDO LAS 4 CELDAS EXISTENTES POR 3 CELDAS (2L + P) MOTORIZADAS Y TELEGESTIONADAS, EL TRANSFORMADOR EXISTENTE POR OTRO DE 400 KVA (REPOTENCIACIÓN), NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN MT DE 5 m DE LONGITUD Y SALIDA DE CT CON LINEA SUBTERRANEA DE MT DE 42 m DE LONGITUD HASTA APOYO Nº 20\_13.**

Así mismo ha de servir de base para la legalización de la instalación proyectada, así como ser el referente para realizar los estudios necesarios con el fin de que la citada instalación reúna las máximas condiciones de seguridad.

También este Proyecto servirá de guía para el Instalador Electricista, para conseguir los objetivos propuestos, teniendo en cuenta que el Proyectista se acogerá en todo momento a la Legislación Vigente así como a las normas particulares de la empresa suministradora.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### **3.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

La Normativa legal vigente a la cual debe ajustarse la instalación será la siguiente:

- 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.

- 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.

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2.002 de 2 de agosto, BOE de fecha 18 de septiembre de 2.002.

- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Normas de la Compañía Suministradora de energía eléctrica.

- Recomendaciones UNESA.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, aprobada por Orden del 9/3/71, del Ministerio de Trabajo.

- Real Decreto 24 octubre 1.997, Nº 1.627/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Decreto 47/2.004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.

#### **NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

##### **Generales:**

UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales v requisitos de ensayo.

UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.

UNE-EN 60071-1:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.

UNE-EN 60071-1/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.

UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

UNE-EN 6002/.1:2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 600274:2011 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Máquinas eléctricas rotativas.

UNE-EN 60617-2:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.

UNE-EN 60617-3:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.

UNE-EN 60617-6:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.

UNE-EN 60617-7:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.

UNE-EN 60617-8:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.

UNE 207020:2012 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.





## Aisladores y pasatapas:

UNE-EN 60168: 1997 Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.

UNE-EN 60168/A1: 1999 Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.

UNE-EN 60168/A2:2001 Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.

UNE 21110-2:1996 Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.

UNE 21110-2 ERRATUM: 1997 Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.

UNE-EN 60137:2011 Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.

UNE-EN 60507:1995 Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

## Aparamenta:

UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62171-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

## Seccionadores:

UNE-EN 61171-101:1005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 61271-101:2005 ERR:1011	Aparamenta de alta tensión. Parte 101: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 61171-101:1005/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62171-101:1005/A1:1013	Aparamenta de alta tensión. Parte 101: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

## Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

UNE-EN 60265-1 :1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 62171-103:1011	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 61171-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 51 kV.
UNE-EN 62171-106:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 61171-100:201 1	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

## Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

UNE-EN 61171-200:2012	Aparamenta a de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 61171-201:1007	Aparamenta de alta tensión. Parte 101: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 61171-203:2013	Aparamenta a de alta tensión. Parte 203: Aparamenta a bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20314:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20314/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).





UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2001	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50101/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50101/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos /código IKI.

**Transformadores de potencia:**

UNE-EN 60076-1:1998	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A1 :200t	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A12:2001	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1:1013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2001	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5: 1008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
UNE-EN 50464-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50464-1:1010/A1: 10f3	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos Generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.





UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100kVA a 3 150kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3: 1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

### Centros de transformación prefabricados:

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

### Transformadores de medida y protección:

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

### Pararrayos:

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

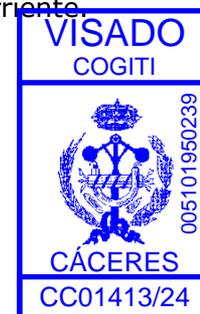
### Fusibles de alta tensión:

UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.

UNE 21120-2:1998 Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

### Cables y accesorios de conexión de cables:

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
-----------------	--





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

#### **4.- SUMINISTRO DE LA ENERGÍA.**

La línea de media tensión que alimenta al centro de transformación CT POZOS 2 tiene su origen en en el apoyo N° 20\_12 de la Línea Aérea de Media Tensión denominada "AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA", propiedad de Emdecoria, SLU.

Esta acometida subterránea será sustituida por una nueva línea subterránea de media tensión.

#### **TENSIÓN DE SERVICIO.**

El suministro se realiza mediante un circuito Simplex, trifásico y con tensión nominal de 13,20 kV y es suministrada por la propia Compañía Distribuidora EMDECORIA, SLU. Toda la aparamenta instalada (celdas, conductores, transformadores, etc) estará prevista para la tensión nominal de 20 kV.

#### **5.- LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.**

Se proyectan las siguientes línea de Media Tensión, todas ellas subterráneas:

- 1.- Acometida al CT POZOS 2 desde el apoyo 20\_12 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA.
- 2.- Salida del CT POZOS 2 hasta el apoyo 20\_13 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA, con lo cual el centro de transformación queda en anillo con la posibilidad de recibir doble alimentación.

#### **5.1.- ENLACE CON EL SISTEMA EXTERIOR DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.**

Nueva acometida al CT POZOS 2 con origen en el apoyo 20\_12 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### **PROPIETARIOS AFECTADOS**

La nueva acometida discurre por el mismo lugar por donde discurre la acometida actual, con lo que la servidumbre existente no se ve modificada.

Parcela afectada por la servidumbre actual:

Parcela nº 574 – Polígono 4  
Propietario: Excmo. Ayuntamiento de Coria

La nueva salida del Centro de Transformación discurre por la misma parcela:

Parcela nº 574 – Polígono 4  
Propietario: Excmo. Ayuntamiento de Coria

No existen más propietarios afectados

### **5.2.- TENSIÓN DE SERVICIO.**

El suministro se realiza mediante un circuito Simplex, trifásico y con tensión nominal de 13,20 kV y es suministrada por la propia Compañía Distribuidora EMDECORIA, SLU. Toda la aparamenta instalada (celdas, conductores, etc) estará prevista para la tensión nominal de 20 kV.

### **5.3.- TRAZADO DE LA LÍNEA**

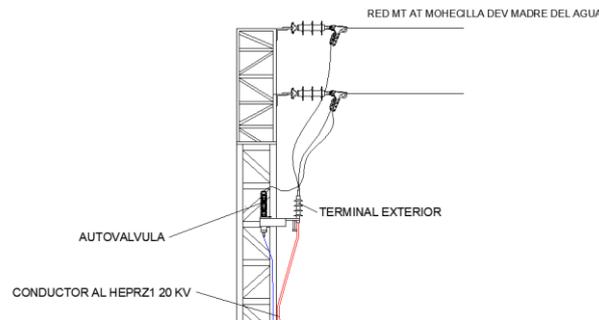
1.- Acometida al CT POZOS 2

La distancia desde el apoyo 20\_12 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA es de 5,00 m, discuriendo por el lugar indicado en planos.

2.- Línea para enlazar el CT POZOS 2 con el apoyo 20\_13 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA es de 42,00 m discuriendo por el lugar indicado en planos.

#### **ENTRONQUE AÉREO - SUBTERRÁNEO**

En el apoyo nº 20\_12 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA se dispondrá de un entronque aéreo-subterráneo para lo cual se dispondrá de cruceta de acero recta donde se sujetarán los terminales de exterior, para el paso del conductor aéreo a subterráneo y las autoválvulas para la protección del conductor contra las sobrecargas de origen atmosférico, según la figura adjunta.





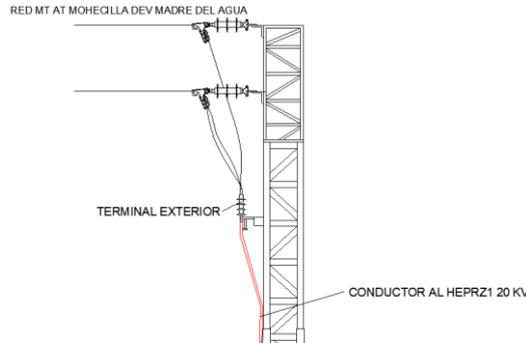
**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72

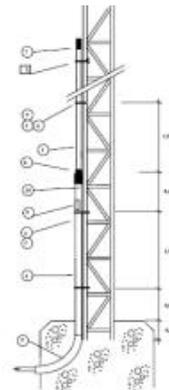


## ENTRONQUE SUBTERRÁNEO - AÉREO

En el apoyo nº 20\_13 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA se dispondrá de un entronque subterráneo - aéreo para lo cual se dispondrá de cruceta de acero recta donde se sujetarán los terminales de exterior, para el paso del conductor subterráneo a aéreo, según la figura adjunta.



Los conductores del cable subterráneo, en el tramo al aire de bajada hasta el suelo, irán sujetas al apoyo, y, los 2,50 m finales irán protegidas con un tubo de PVC rígido de 110 mm de diámetro, como protección mecánica (ver figura). El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.



Nº pieza	Fecha técnica	Cantidad	Unidad	Descripción	NI
1	MPS-01 - MPS-02	-	m	Cable DMSI 17/30 kV - 18/30 kV	56.40.02
2	MPS-21 - MPS-22	-	m	Cable HEPRZ1 17/30 kV - 18/30 kV	56.43.01
3	MPS-03	3 - 6	Ud	Atornillos en estructura metálica	73.95.01
4	MPS-05	3 - 7	Ud	Alojamiento superior tubo cable	72.65.00
4	MPS-12	1	Ud	Tubo acero protección cable	52.95.31
5	-	4	Ud	Cepo sujeción cable	-
6	MPS-15	1	m	Centro de protección	66.57.02
7	MPS-11	5	Ud	Capuchón hermético	56.80.20
8	MPS-14	1	Ud	Conexión hermética para unión tubo	66.48.01
9	MPS-10	1	Ud	Sellos identificación para línea sub. de AT	74.05.04
10	LAM-49	8	Ud	Grupo conexión terminal puesta a tierra	58.76.04
8	-	-	-	Alcornoque	-
7	MPS-07	1	m	Tubo de plástico corrugado 1X, 160 Ø	52.95.03

El tubo de PVC, se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,50 m como mínimo.

### DIMENSIONADO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Tipo de apoyo en el que se realiza el entronque aéreo - subterráneo, conforme al punto 7.3.4.2 de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias:

Apoyo no frecuentado con elemento de protección que garantiza la desconexión inmediata de la línea en caso de falta a tierra => No es necesario el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto.





## 5.4.- SECCIONAMIENTO

No se proyecta seccionamiento en el apoyo 20\_12 ni en el apoyo 20\_13 de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA, ni para la acometida ni para la continuación de línea. El seccionamiento estará en las celdas de entrada y salida de CT POZOS 2.

## 5.5.- CONDUCTOR

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de cobre o de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Se exceptúan las agresiones mecánicas procedentes de maquinaria de obra pública como excavadoras, perforadoras o incluso picos. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La línea estará formada por conductores unipolares de aluminio de las siguientes características:

Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022

Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.

Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).

Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.

Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Tipo	HEPRZ1
Sección (mm )	95
Carga máxima admisible (A.)	264
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	16
Tensión de ensayo (kV.)	12/20
Reactancia por fase (Ohm/Km.)	0,112
Resistencia eléctrica a 105° C (Ohm/Km.)	0,277
Nº de conductores	3

### Tensiones asignadas del cable y sus accesorios:

Los cables y sus accesorios deberán designarse mediante  $U_o/U$  para proporcionar información sobre la adaptación con la aparamenta y los transformadores. A cada valor  $U_o/U$  le corresponde una tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo  $U_p$ .

La tensión asignada del cable  $U_o/U$  se elegirá en función de la tensión nominal de la red  $U_n$ , o tensión más elevada de la red  $U_s$ , y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red), tal y como se especifica en la tabla 2 del punto 2.2 de la ITC-LAT 06.

$U_n$  considerada = 20 kV – Categoría A =>  $U_o/U$  = 12/20 kV

## 5.6.- CANALIZACIONES.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que pueden soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto deberá contactarse con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, la empresa instaladora abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Los conductores hasta el Centro de Transformación, discurrirán en montaje subterráneo, directamente enterrados, alojados en el fondo de zanja practicada al efecto, de las dimensiones indicadas en el plano correspondiente. Se evitará en lo posible los cambios de dirección bruscos de los conductores.

#### Canalizaciones directamente enterradas:

La instalación de la línea subterránea de media tensión se realizará en montaje directamente enterrado.

La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos.

Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

## **CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS**

### **1 Condiciones generales**

Los cables subterráneos enterrados directamente en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados en el presente apartado y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

Conforme a lo establecido en el artículo 162 del [RD 1955/2000](#), de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

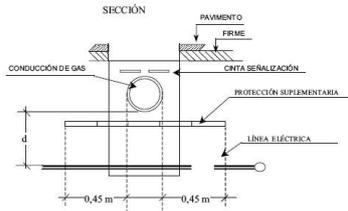
Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQKG2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas

amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

### **Cruzamientos.**

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- Con calles, caminos y carreteras: en los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80 m. 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 varias líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- Con otras conducciones de energía eléctrica: 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 o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica (40 J cuando es superior a 140 mm). La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica (40 J cuando es superior a 140 mm). La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

- Con canalizaciones de agua: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica (40 J cuando es superior a 140 mm). 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.

- Con 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 adjunta. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla. 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.



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

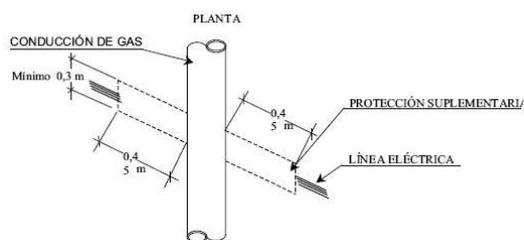




	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media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



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando

es superior a 140 mm.

- Con 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 (40 J cuando es superior a 140 mm).

- Con depósitos de carburante : Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

### Paralelismos.

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica (40 J cuando es superior a 140 mm).

- Con 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. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica (40 J cuando es superior a 140 mm). Se procurará mantener una distancia mínima de 0,25 m en proyección horizontal y, también, que la canalización



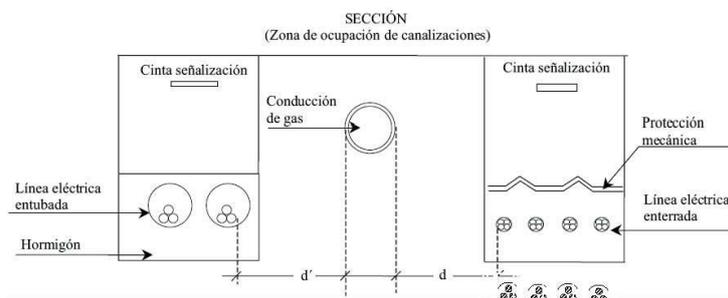


de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- Con 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 adjunta. 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. 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 sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

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



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

- Con 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 (40 J cuando es superior a 140 mm).

- Con depósitos de carburante : Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior de tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.1 como de A1 en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

### INSTALACIÓN AL AIRE

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (entradas a centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberán observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura y tensión de tendido.

### INSTALACIÓN EN GALERÍAS O ZANJAS REGISTRABLES

En el interior del Centro de Transformación los cables de media tensión discurrirán por canaleta de obra de fábrica u otro material, asimilable a una zanja registrable.

En tales zanjas se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga el agua no afecte a los demás servicios. Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalaciones son:

- a) Estanqueidad de los cierres
- b) Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

### EN BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O DIRECTAMENTE SUJETOS A LA PARED

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido a personal autorizado. Cuando las zonas por donde discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrán utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4,00 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes a una altura inferior a 4,00 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia etc.) y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e indicaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (soportes, amarres, etc.) u otros elementos metálicos, accesibles al personal, se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10,00 m como máximo y siempre al principio y final de la canalización.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQKGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





## 5.7.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas. Cuando no se conecten ambos extremos a tierra, el proyectista deberá justificar en el extremo no conectado que las tensiones provocadas por el efecto de las faltas a tierra o por inducción de tensión entre la tierra y pantalla, no producen una tensión de contacto aplicadas superiores al valor indicado en la ITC-LAT 07, salvo que en este extremo la pantalla esté protegida por envolvente metálica puesta a tierra o sea inaccesible. Asimismo, también deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer en servicio o en caso de defecto.

## 5.8.- PROTECCIONES DE LA LÍNEA

### 1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortocircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

La protección estará encomendada a fusibles de alto poder de ruptura ubicados en el origen de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA.

### 2.- PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá 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.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores y pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas a continuación.

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

Aislamiento	Sección mm <sup>2</sup>	Duración 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
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

La protección estará encomendada a fusibles de alto poder de ruptura ubicados en el origen de la LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### 3.- PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS

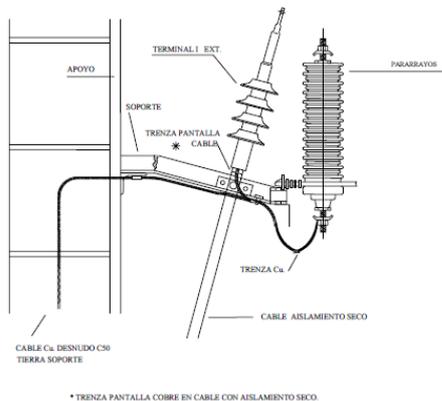
En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien, es necesario controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

### 4.- PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración, igualmente, las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60 071-1, UNE-EN 60 071-2 y UNE-EN 60 099-5.

La protección estará encomendada a autoválvulas en el entronque aéreo subterráneo.



### 5.9.- ENSAYOS ELECTRICOS

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

## 6.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

### 6.1.- DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA.

Todos los elementos de maniobra y protección instalados dispondrán de Declaración de Conformidad conforme a la ITC-RAT 03 del vigente reglamento Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

**6.1.1.- Sustitución de 2 Celdas de Entrada-Salida y 1 Celda de Protección, por 3 Celdas (2 Celdas de línea y 1 Celda de Protección) de las siguientes características:**

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envoltente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el Nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes:





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm<sup>2</sup> y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección :

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
- cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
- cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas es que:

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

No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas a instalar son las siguientes:

Tensión nominal            24 kV





## Nivel de aislamiento

### Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases	50 kV
a la distancia de seccionamiento	60 kV

### Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases	125 kV
a la distancia de seccionamiento	145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Todos los elementos de maniobra y protección instalados dispondrán de Declaración de Conformidad conforme a la ITC-RAT 03 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Las maniobras de interrupción y seccionamiento de circuitos, deben ser efectuadas mediante aparatos adecuados a la operación a realizar. Los aparatos empleados para realizar estas maniobras cumplirán con las normas de producto aplicables en cada caso, conforme a la ITC-RAT 06 del vigente reglamento Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Entrada 1: Interruptor-seccionador

Salida 1: Interruptor-seccionador



Celda de línea (2 unidades) motorizada con envolvente metálica formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	630 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA

## Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

Ancho: 365 mm





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Fondo: 735 mm  
Alto: 1740 mm  
Peso: 95 kg

- Otras características constructivas :

Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado

Unidad de Control Integrado ekorRCI con funciones de Detección, Medida y Alarmas:

Detección:

- paso de falta (tanto direccional como no direccional)
- presencia o ausencia de tensión
- anomalías

Medida:

- Intensidad (I)
- Tensión (V)
- Potencia activa y reactiva (P y Q)

Celda de Protección (1 unidad) de las siguientes características:



1 Módulo de corte y aislamiento íntegro en SF<sub>6</sub>, de acuerdo a la normativa UNE, CEI y RU6407, ensayada contra una eventual inmersión y de dimensiones máximas 470 mm. de ancho por 1.740 mm. de alto por 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales:

1 Interruptor rotativo III, con posiciones CONEXION-SECCIONAMIENTO-PUESTA A TIERRA, V<sub>n</sub> = 24 kV, I<sub>n</sub> = 400 A, I<sub>cc</sub> = 16 kA, mando manual tipo BR, con bobina de disparo y contactos auxiliares y sistema de disparo por fusión de fusibles, marca ORMAZABAL.

3 Portafusibles para cartuchos de 24 kV, según DIN-43.625.

3 Cartuchos fusibles de 24 kV según DIN-43.625.

1 Seccionador de puesta a tierra, V<sub>n</sub> = 24 kV, que efectúa esta puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, mando manual, marca ORMAZABAL.

3 Captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.

s/n Embarrado para 400 A.

s/n Pletina de cobre de 30 x 3 mm. para puesta a tierra de la instalación.

s/n Accesorios y pequeño material.

3.- Sustitución del Transformador existente por uno de las siguientes características:

Estas celdas, en cuanto a señalización, conexionado, componentes constructivos y montaje, serán conformes a la ITC-RAT 10 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.



## 6.1.2.- Instalación de armario de control integrado mural para telegestión de las celdas, equipado con rectificador y batería.

### UNIDAD COMPACTA PARA TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Se instalará, para la telegestión del centro de transformación, una unidad mural de instalación sobre pared marca Ormazabal, modelo ekor.uct-m de las siguientes características:

Datos técnicos		Diseño mecánico	
<b>Opciones de Alimentación</b>		<b>Dimensiones máximas</b>	
CA [Vac...Vac]	230 +/-15%	Armario mural [mm]	584 x 877 x 320
Aislamiento [kV]	10	Sobre celda [mm]	1096 x 288,5 x 465 (ancho x alto x fondo)
Consumo máx. ekor.uct [W]	100	<b>Dimensiones interiores del apartado de comunicaciones</b>	
Consumo celda [W]	1,5 (seccionador en carga) 7 (interruptor automático)	Armario mural (ekor.uct-m) [mm]	570 x 170 x 280
<b>Frecuencia</b>		Sobre celda (ekor.uct-m) [mm]	300 x 290 x 440
[Hz; Hz]	50; 60 +/-1%	Sobre celda (ekor.uct-s) [mm]	(ancho x alto x fondo)
<b>Tensiones de alimentación de salida</b>		<b>Peso</b>	
[Vcc; Vcc]	48; 12	[kg]	80
<b>Autonomía</b>		<b>Conexiones exteriores</b>	
[A/h]	Baterías de 18	Alimentación desde CBT	
<b>Comunicaciones</b>		Alarmas de la instalación	
Protocolos LAN	MODBUS (RTU) PROCOME		
Protocolos WAN	IEC-870-5-101 IEC-870-5-104 MODBUS (RTU) Sefvidor web		
Otros protocolos propietarios de cliente			
<b>Funciones</b>			
Terminal remoto			
Comunicaciones			
Alimentación ininterrumpida			
Aislamiento de Baja Tensión			



## 6.1.3.- Sustitución del transformador existente de 160 kVA por otro de 400 kVA de potencia con tensión 13,20 – 20 kV con conmutador sobre tapa.

Se instalará un nuevo transformador para interior de media a baja tensión de 400 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, de las siguientes características: tensión primaria 13.2/20 kV. (conectado a 13,20 kV), tensión secundaria 420 V + N, regulación +/- 2,5% +/- 5%; conexión DYn11; llenado integral sin vaso de expansión, pasatapas de alta tensión enchufables, 4 pasatapas de baja tensión cerámicos, conmutador de 4 posiciones para la regulación de alta tensión sobre tapa, conmutador de 2 posiciones sobre tapa para cambio de tensión de alta, 2 cáncamos de elevación, 4 argollas de arrastre, tapa de llenado, válvula de vaciado y toma de muestras, toma de tierra y 4 ruedas.

## 6.2.- INTERCONEXIÓN CELDA – TRANSFORMADOR.

La conexión eléctrica entre la celda de protección y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm<sup>2</sup> de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV, para tensiones asignadas de Centros de Transformación de hasta 24 kV.



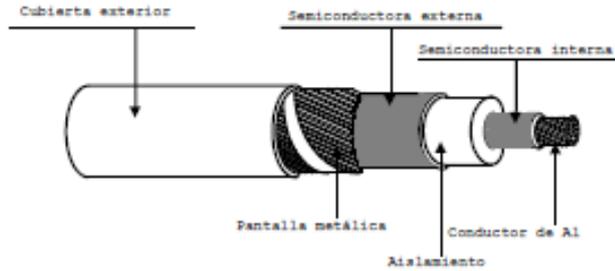
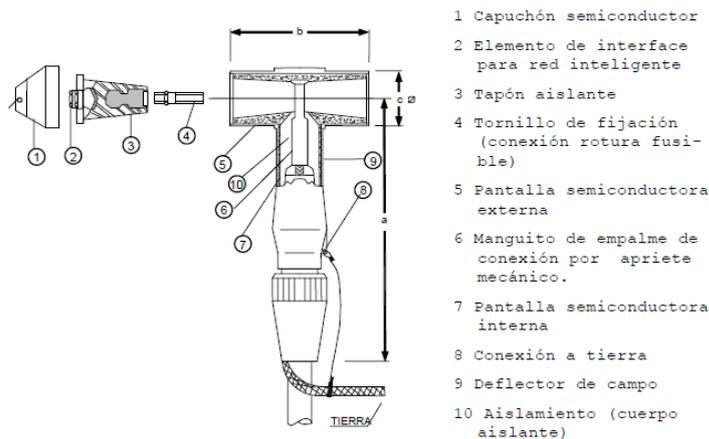


Fig. 1: Constitución del cable

Estos cables dispondrán, en sus extremos, de terminales enchufables acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para Centros de Transformación de hasta 24 kV.

**Conector separable en T simétrica (contacto atornillable).**

- Son conectores que en su parte posterior puede quedar aislada o dispuesta para que en ella pueda ser insertado un módulo de acoplamiento destinado a comunicación o para la conexión de un nuevo conector separable en batería. Sus elementos constituyentes están representados en la siguiente figura y sus dimensiones básicas especificadas también en la siguiente tabla:



**6.3.- FUSIBLES LIMITADORES DE M.T.**

Todas las instalaciones a las que se refiere este Reglamento deberán estar debidamente protegidas, conforme a la ITC-RAT 09 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos, que puedan originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecarga cuando éstas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones.

Para las protecciones contra las sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos o cortacircuitos fusibles, con las características de funcionamiento que correspondan a las exigencias de la instalación que protegen.

Las sobreintensidades deberán eliminarse por un dispositivo de protección utilizado sin que produzca proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQKG2DGU verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otras exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Para la protección del Centro de Transformación se utilizarán fusibles de alto poder de ruptura.

Estos fusibles deben cumplir con la norma UNE EN-60282-1 "Fusibles limitadores de corriente para alta tensión".

Como protección de transformador, van ubicados en la celda de protección, estando el calibre del fusible determinado por la potencia y tensión de primario del transformador, según la tabla adjunta:

Tensión red kV	Potencia del centro de transformación (kVA)									Tensión asignada del fusible
	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	
11 13,2 15 20	25 A		40 A			63 A		100 A		24 kV
30	16 A		25 A			32 A		40 A		

Calibre de los fusibles de protección a instalar

Transformador 1 (13,20/20,00 kV - 400 kVA) = 40 A

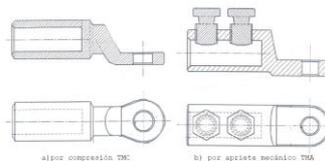
#### 6.4.- INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR – CUADRO B.T.

Se mantiene la interconexión existente, siendo ésta de las siguientes características:

La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el cuadro de Baja Tensión se debe realizar con cable unipolar de cobre de 240 mm<sup>2</sup> de sección, con conductor de aluminio tipo RV y de 0,6/1 kV.

El número de cables será siempre de 2 para cada fase y 1 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240.



#### 6.5.- TRANSFORMADOR

Se sustituirá el transformador existente de 160 kVA, por una nueva máquina de las siguientes características:

Transformador para interior de media a baja tensión de 400 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, de las siguientes características: tensión primaria 13.2/20 kV. (conectado a 13,20 kV), tensión secundaria 420 V + N, regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; llenado integral sin vaso de expansión, pasatapas de alta tensión enchufables, 4 pasatapas de baja tensión cerámicos, conmutador de 4 posiciones para la regulación de alta tensión sobre tapa, conmutador de 2 posiciones sobre tapa para cambio de tensión de alta, 2 cáncamos de elevación, 4 argollas de arrastre, tapa de llenado, válvula de vaciado y toma de muestras, toma de tierra y 4 ruedas.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **6.6.- INSTALACIÓN DE DEFENSA DEL TRANSFORMADOR**

El transformador dispone de defensa conectada a la puesta a tierra de protección.

## **6.7.- EQUIPOS DE ILUMINACIÓN**

El sistema de iluminación interior del centro de transformación será el existente, mediante una luminaria fluorescente estanca de 2x36 W. Permitirá la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en el centro.

Existe también un equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

## **6.8.- PUESTA A TIERRA**

La instalación de puesta a tierra de protección y servicio, existente, cumple la ITC-RAT 13 del vigente reglamento Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. El mallazo # 20x20/5 existente bajo el solado está conectado a la tierra de protección existente.

## **6.9.- PRESCRIPCIONES GENERALES.**

### **6.9.1.- Condiciones generales para las instalaciones.**

Toda instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión, o cualquier otro tipo de accidente.

A este fin se tendrán en cuenta:

a).- Todas las máquinas y aparatos principales, celdas, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y los propios aparatos, incluyendo la identificación de las disposiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en que su identificación se pueda hacer claramente a simple vista.

b).- Deben colocarse carteles de advertencia de peligro en todos los puntos que por las características de la instalación o su equipo, lo requieran.

### **6.9.2.- Otras prescripciones.**

#### **6.9.2.1.- Elementos y dispositivos para maniobra.**

Para la realización de las maniobras en las instalaciones eléctricas de alta tensión y de acuerdo con sus características, se utilizarán los elementos que sean necesarios para la seguridad del personal. Todos estos elementos deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

#### **6.9.2.2.- Instrucciones y elementos para prestación de primeros auxilios.**

En todas las instalaciones se colocarán placas con instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión.

## **6.10.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



El centro de transformación está ubicado en una caseta prefabricada, en local independiente y con acceso directo desde el exterior.

El edificio consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, con una única puerta de acceso que da directamente al exterior, de 1,00 metro de anchura y 2,00 m de altura, de una hoja y con apertura en el sentido de la evacuación.

Las dimensiones interiores libres del recinto son 4,40 x 2,30 m, con altura libre 2,58 m.

Tiene las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes, el transformador de potencia y espacio para un segundo transformador, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente Reglamento de alta tensión.

Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en el plano correspondiente.

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que deben cumplir los locales para poder albergar el C.T.:

- Acceso de personas: el acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica Suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Cía Eléctrica. La(s) puerta(s) se abrirá(n) hacia el exterior y tendrán como mínimo 2,00 m. de altura y 0,90 m. de anchura.

- Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: ver planos correspondientes.
- Se dispondrá foso de recogida de aceite para el transformador con revestimiento resistente y estanco.

Su capacidad mínima se indica en el capítulo de Cálculos. En dichos fosos o cubetas se dispondrán, como cortafuegos, un lecho de guijarros.

- Acceso a los transformadores: una malla de protección, con altura mínima de 1,80 m, conectada a la tierra de protección, impedirá el acceso directo de personas a la zona de los transformadores.

- Piso: Dispone de mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se encuentra conectado al sistema de tierras de protección a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del C.T.

- Ventilación: Existen rejillas de ventilación a fin de refrigerar el transformador por convección natural. Las superficies de ventilación por transformador están indicadas en el capítulo de Cálculos.

El C.T. no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el pliego de condiciones respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

### **Puesta a tierra.**

#### **1.- Tierra de protección.**

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

#### **2.- Tierra de servicio.**

Se conectarán a tierra el neutro del transformador, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del apartado de cálculos de este Proyecto.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### 3.- Tierras interiores.

Las tierras interiores del centro de transformación tienen la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo formando un anillo.

Este cable conecta a tierra los elementos indicados anteriormente, e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre aislado. Este cable conectará a tierra del neutro del transformador, e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

### Instalaciones secundarias.

#### 1.- Alumbrado.

En el interior del centro de transformación dispone de un punto de luz fluorescente estanco de 2x36 W, capaz de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo.

El foco luminoso estará colocado sobre soporte rígido y dispuesto de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará el acceso al centro de transformación.

#### 2.- Protección contra incendios.

Se instalará un extintor de 6 Kg de eficacia mínima 144-B, en el interior, junto a la puerta de entrada.

#### 3- Elementos de seguridad.

Los elementos de seguridad a instalar en el centro de transformación serán los siguientes:

- Plano de situación de las Tomas de Tierra.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte.

## 7.- ESTUDIO AMBIENTAL

El DECRETO 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura, es de aplicación a línea aéreas de Media Tensión, puesto que la instalación proyectada es únicamente subterránea no es de aplicación este Decreto.

El REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, es de aplicación a línea aéreas de Media Tensión, puesto que la instalación proyectada es únicamente subterránea no es de aplicación este Real Decreto.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En aplicación de la Ley 16/2015, de 23 de Abril, de Protección Ambiental en la Comunidad Autónoma de Extremadura:

- ANEXO V (grupo 4): estarán sometidos a Evaluación Ambiental Simplificada, la construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica, con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurren íntegramente en montaje subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

*Línea subterránea con longitud inferior a 3 km => NO APLICA*

- ANEXO VI (grupo 3): estarán sometidos a Evaluación Ambiental Abreviada, la instalación de líneas aéreas de energía eléctrica en suelo rural, con un voltaje igual o superior a 1.000 V y que tengan una longitud superior a 1.000 m o de cualquier longitud si se encuentran en ZEPA o en zona de protección definidas con objeto de proteger la avifauna de los efectos negativos de líneas eléctricas.

*Línea subterránea con longitud inferior a 1 km por suelo rural no protegido => NO APLICA*

## 8.- CÁLCULOS

### 8.1.- CÁLCULO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT

En este apartado se justifica que la acometida soporta, en cuanto a máxima intensidad y caída de tensión, toda la potencia instalada en los Centros de Transformación aguas abajo de la misma.

#### Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- I = Intensidad en Amperios.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- S = Potencia de cálculo en kVA.
- U = Tensión de servicio en voltios.
- s = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.
- L = Longitud de cálculo en metros.
- K = Conductividad.
- Cos  $\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.
- X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.
- n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

#### Fórmula Conductividad Eléctrica

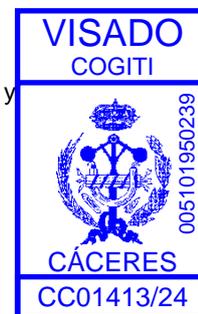
$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- $\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- $\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos,  $\rho_{20} = \text{Stotal} / \Sigma(s/\rho)$ , siendo  $\rho$  y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)
- Cu = 0.017241 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Al = 0.028264 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m  
AlMgSi = 0.03250 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m  
Ac (Acero) = 0.192 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m  
Ac-Al (Acero recubierto Al) = 0.0848 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al y demás conductores = 0.004032

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

HEPR = 90°C (105°C, U<sub>0</sub>/U ≤ 18/30 kv)

PVC = 70°C

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Red Alta Tensión 1

**Las características generales de la red son:**

Tensión(V): 13200

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\varphi$  : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección ≤ 300 mm<sup>2</sup>. KcCu = 115, KcAl = 76

- PVC, Sección > 300 mm<sup>2</sup>. KcCu = 102, KcAl = 68

- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94

- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, U<sub>0</sub>/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, U<sub>0</sub>/U ≤ 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89

- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

POTENCIA CONSIDERADA EN EL CÁLCULO

CT VEGACOLLADO = 100 KVA

CT POZOS 2 = 400 KVA

TOTAL = 500 KVA

**A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:**

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	5	Al/0,15	Dir.Ent.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	21,87	3x95		205/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	13.200	0	21,869 A(500 kVA)
2	0,063	13.199,937	0*	-21,869 A(-500 KVA)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

**A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.**





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI <sup>2</sup> (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI <sup>2</sup> (kW)
1	1	2	0,002	0,002

**Resultados obtenidos para las Autoválvulas-Pararrayos:**

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	In (kA)	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)
1	1	2	10	0	95	38

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

**Caída de tensión total en los distintos itinerarios:**

1-2 = 0 %

**Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:**

Scc = 250 MVA.

U = 13.2 kV.

tcc = 0,5 s.

I<sub>pccM</sub> = 10.934,66 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>cccs</sub> (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	2	3x95	12.628,93		

**Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:**

Datos generales:

I<sub>pcc</sub> en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 16 mm<sup>2</sup>.

I<sub>cc</sub> admisible en pantalla = 3.130 A.

**Red Alta Tensión 2**

**Las características generales de la red son:**

Tensión(V): 13200

C.d.t. máx.(%): 5

Cos φ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección <= 300 mm<sup>2</sup>. KcCu = 115, KcAl = 76

- PVC, Sección > 300 mm<sup>2</sup>. KcCu = 102, KcAl = 68

- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94

- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, U<sub>o</sub>/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94

- HEPR, U<sub>o</sub>/U <= 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89

- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



**POTENCIA CONSIDERADA EN EL CÁLCULO**

CT VEGACOLLADO = 100 KVA  
TOTAL = 100 KVA

**A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:**

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	42	Al/0,15	Dir.Ent.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	4,37	3x95		205/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	13.200	0	4,374 A(100 kVA)
2	0,106	13.199,895	0,001*	-4,374 A(-100 KVA)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

**A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.**

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI <sup>2</sup> (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI <sup>2</sup> (kW)
1	1	2	0,001	0,001

**Caída de tensión total en los distintos itinerarios:**

1-2 = 0 %

**Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:**

Scc = 250 MVA.  
U = 13.2 kV.  
tcc = 0,5 s.  
I<sub>pccM</sub> = 10.934,66 A.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>cccs</sub> (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	2	3x95	12.628,93		

**Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:**

Datos generales:

I<sub>pcc</sub> en la pantalla = 1.000 A.  
Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 16 mm<sup>2</sup>.  
I<sub>cc</sub> admisible en pantalla = 3.130 A.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **8.2.- CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**

### **1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.**

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.  
 $U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.  
 $I_p$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_p$ (kV)	$I_p$ (A)
trafo 1	400	13.2	17.50

### **2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.**

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario  $I_s$  viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.  
 $U_s$  = Tensión compuesta secundaria en V.  
 $I_s$  = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_s$ (V)	$I_s$ (A)
trafo 1	400	400	577.37

### **3. CORTOCIRCUITOS.**

#### **3.1. Observaciones.**

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución.

#### **3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.**

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{cpc} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.  
 $U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.  
 $I_{cpc}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc}(\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.  
 $U_{cc}(\%)$  = Tensión de cortocircuito en % del transformador.





# MDECORIA, S.L.U.

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Us = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.  
Iccs = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

### 3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
350	13.2	15.31

### 3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
trafo 1	400	400	4	14.43

## 4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada: 400 A.

Límite térmico, 1 s. : 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

#### 4.1. Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

#### 4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

L a resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq (I_{\text{ccp}}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\text{máx}}$  = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm<sup>2</sup>.

Iccp = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

D = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm<sup>3</sup>.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

#### 4.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{\text{th}} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

I<sub>th</sub> = Intensidad eficaz, en A.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$\alpha = 13$  para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm<sup>2</sup>.

$\Delta T$  = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$I_{th} \geq 16$  kA durante 1 s.

## 5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

El transformador está protegido tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

### Protección general en AT.

La protección general en AT de este CT se realiza utilizando, para el transformador, celdas de interruptor con fusibles combinados, siendo estos los que efectúan la protección ante cortocircuitos.

Son limitadores de corriente produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia total:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
400	40

### Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión del transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 4 salidas con extensionamiento de otras 4. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm<sup>2</sup> Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A.

Para el trafo 1, cuya potencia es de 250 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 2 conductores por fase y 1 para el neutro.

## 6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)}), \text{ siendo:}$$

$W_{cu}$  = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

$W_{fe}$  = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, 1,65 m.

$\Delta T$  = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Sr = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m<sup>2</sup>.

Puesto que se utilizan edificios prefabricados éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

## 7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

## 8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

### 8.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 150  $\Omega$ xm.

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

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

#### Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

#### Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Así mismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra,  $I_{d\max}$  (A): 300.
- Duración de la falta.
- Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

### 8.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

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

#### TIERRA DE SERVICIO.

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





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> de sección. **El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.**

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

#### 8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, U = 13200 V.
- Puesta a tierra del neutro:
  - Rígidamente unida a tierra.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, U<sub>bt</sub> = 10000 V.
- Características del terreno:
  - ρ terreno (Ωxm): 150.
  - ρ<sub>H</sub> hormigón (Ωxm): 3000.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R<sub>t</sub>), la intensidad y tensión de defecto (I<sub>d</sub>, U<sub>E</sub>), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R<sub>t</sub>:

$$R_t = K_r \cdot \rho \ (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I<sub>d</sub>:

$$I_d = I_{d\text{máx}} \ (A)$$

- Aumento del potencial de tierra, U<sub>E</sub>:

$$U_E = R_t \cdot I_d \ (V)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 80-40/5/00.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 8x4.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 0.
- Longitud de las picas (m): 0.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, K<sub>r</sub> (Ω/Ωxm) = 0.088.
- De la tensión de paso, K<sub>p</sub> (V/((Ωxm)A)) = 0.0169.
- De la tensión de contacto exterior, K<sub>c</sub> (V/((Ωxm)A)) = 0.0508.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.088 \cdot 150 = 13.20 \ \Omega.$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 300 \ A.$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 13.20 \cdot 300 = 3960 \ V.$$

#### TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,  $Kr (\Omega/\Omega m) = 0.135$ .

Sustituyendo valores:

$$R_{tNEUTRO} = Kr \cdot \rho = 0.135 \cdot 150 = 20.25 \Omega.$$

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

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

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'p = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0.0203 \cdot 150 \cdot 300 = 903.15 \text{ V.}$$

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

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

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

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

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

$$U'p (\text{acc}) = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0.0169 \cdot 150 \cdot 300 = 760.5 \text{ V.}$$

### 8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_s \cdot Cs) / 1000) \text{ V.}$$

$$Up (\text{acc}) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_s \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot hs + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:





- Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.
- Up (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.
- Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.
- Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω.
- Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.
- hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.
- ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωxm.
- ρ<sub>S</sub> = Resistividad superficial del suelo, en Ωxm.
- ρ<sub>H</sub> = Resistividad del hormigón, 3000 Ωxm.
- t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
- t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
- t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 0.7 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.7 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 9746.8 \text{ V.}$$

$$U_p (\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_s \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000) / 1000) = 18978.56 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0 + 0,106)] = 1$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.67$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

### Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	U <sub>p</sub> = 760.5 V.	≤	U <sub>p</sub> = 9746.8 V.
Tensión de paso en el acceso	U <sub>p</sub> (acc) = 2286 V.	≤	U <sub>p</sub> (acc) = 18978.56 V.

### Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	U <sub>E</sub> = 3960 V.	≤	U <sub>bt</sub> = 10000 V.
Intensidad de defecto	I <sub>d</sub> = 300 A.	>	

### **8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.**

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

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$Dn-p \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

- ρ = Resistividad del terreno en Ωxm.
- I<sub>d</sub> = Intensidad de defecto en A.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

### 8.9. Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 8.7.

## 9.- CONCLUSIÓN.

Los datos expuestos en esta memoria, así como en los restantes documentos que componen el presente Proyecto, se estiman suficientes, a juicio del autor, para describir con exactitud la instalación proyectada y en consecuencia se presenta a los Organismos Competentes para su aprobación definitiva.

La instalación se ejecutará conforme a las condiciones técnicas y prescripciones establecidas en la reglamentación aplicable: 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 y el 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.

El autor de este Proyecto queda a disposición del personal de los referidos Organismos para cuantas aclaraciones estimen oportunas al respecto.

CORIA, DICIEMBRE DE 2024

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición

En base al R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y al Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



A continuación se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) para las obras de **PROYECTO DE REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLÍGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), SUSTITUYENDO LAS 4 CELDAS EXISTENTES POR 3 CELDAS (2L + P) MOTORIZADAS Y TELEGESTIONADAS, EL TRANSFORMADOR EXISTENTE POR OTRO DE 400 KVA (REPOTENCIACIÓN), NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN MT DE 5 m DE LONGITUD Y SALIDA DE CT CON LINEA SUBTERRANEA DE MT DE 42 m DE LONGITUD HASTA APOYO Nº 20\_13**, redactado para dar cumplimiento a las especificaciones del Art. 4.1. a). R.D.105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13/02/08).

Este estudio desarrolla el siguiente contenido, conforme al artículo 3:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m<sup>3</sup>)
- 1.3- Medidas la prevención de gestión de residuos.
- 1.4- Previsión de reutilización, separación y valorización "in situ.
- 1.5- Destino previsto para los residuos.
- 1.6- Instalaciones previstas.
- 1.7- Pliego de prescripciones técnicas.
- 1.8- Presupuesto estimado del coste de gestión de residuos.

La ubicación de la planta de transferencia / planta de reciclaje más cercana se encuentra en el municipio de Coria (Punto Limpio Autorizado) a 1 km, y los costes de gestión tendrán en cuenta el transporte hasta la citada ubicación.

El Adjudicatario de las obras de construcción se convertirá en Poseedor de RCDs.

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

*(Marcar con una "X" las casillas sombreadas si procede).*

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), conforme al **Artículo 5 del Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura**, relativo a la *Clasificación de los residuos de construcción y demolición atendiendo a su tratamiento:*

**a) Categoría I:** Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describen en la Lista Europea de Residuos aprobada por Orden [MAM/304/2002](#), de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.

**b) Categoría II:** Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.

**c) Categoría III:** Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:

- Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.
- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



**d) Categoría IV:** Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:

- El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

**RCD: CATEGORIA I**

**CODIGO LER**

**Potencialmente peligrosos y otros**

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





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Baterías de plomo	16 06 01	<input type="checkbox"/>
Hidrocarburos con agua	13 07 03	<input type="checkbox"/>
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

### RCD CATEGORIA II, RESIDUOS INERTES SUCIOS:

#### Naturaleza pétreo

<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>
<b>2. Hormigón</b>		
Hormigón	17 01 01	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
<b>4. Piedra</b>		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

#### Naturaleza no pétreo

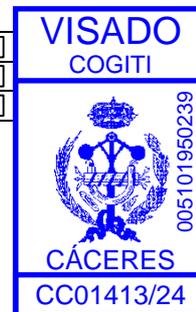
<b>1. Asfalto</b>		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	<input type="checkbox"/>
<b>2. Madera</b>		
Madera	17 02 01	<input type="checkbox"/>
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	<input type="checkbox"/>
Aluminio	17 04 02	<input type="checkbox"/>
Plomo	17 04 03	<input type="checkbox"/>
Zinc	17 04 04	<input type="checkbox"/>
Hierro y Acero	17 04 05	<input type="checkbox"/>
Estaño	17 04 06	<input type="checkbox"/>
Metales Mezclados	17 04 07	<input type="checkbox"/>
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	<input type="checkbox"/>
<b>4. Papel</b>		
Papel	20 01 01	<input type="checkbox"/>
<b>5. Plástico</b>		
Plástico	17 02 03	<input type="checkbox"/>
<b>6. Vidrio</b>		
Vidrio	17 02 02	<input type="checkbox"/>
<b>7. Yeso</b>		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	<input type="checkbox"/>

### RCD CATEGORIA III RESIDUOS INERTES LIMPIOS:

#### Naturaleza pétreo

<b>1. Hormigones, piedra, Arena, grava y otros áridos</b>		
Hormigón	17 01 01	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>
<b>2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



**RCD CATEGORÍA IV. RESIDUOS REUTILIZABLES EN RESTAURACIÓN:**

**CODIGO LER**

**Tierras y pétreos de la excavación**

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

**1.2- Estimación de la cantidad de RCD (en Tn y m3). que se estima se puede generar en obra, según la caracterización anterior en proyecto de obra nueva (Art. 4.1.a 1º).**

La estimación inicial de los RCDs, debido a la carencia de datos fiables y precisos actuales de generación de RCDs, deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con el Poseedor de residuos.

A continuación se realiza una estimación de la cantidad de RCDs, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º].

La estimación de los residuos se realiza en función del volumen de obra nueva computando la superficie de los viales y los volúmenes edificados.

**DEMOLICION:**

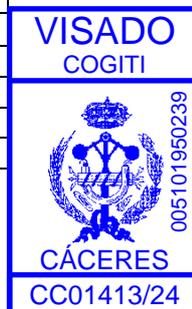
Caso: *Instalaciones eléctricas*

Evaluación teórica Del volumen de RCD	<b>p</b> m <sup>3</sup> RCD / m <sup>2</sup> cons	<b>S</b> superficie construida	<b>V</b> m <sup>3</sup> de RCD (p x S)
Categoría I			
Categoría II- NO PETREO			
Categoría II- PETREO-			
Categoría II- sucio			
Categoría II- mixto			
Categoría III			
Categoría IV			
<b>Total estimación (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>			

Caso: *Obra civil*

Evaluación teórica Del volumen de RCD	<b>p</b> m <sup>3</sup> RCD / m <sup>2</sup> cons	<b>S</b> superficie construida	<b>V</b> m <sup>3</sup> de RCD (p x S)
Categoría I			
Categoría II- NO PETREO			
Categoría II- PETREO-			
Categoría II- sucio			

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Categoría II- mixto			
Categoría III			
Categoría IV			6,80
<b>Total estimación (m³/m²)</b>			<b>6,80</b>

Caso: Edificación

Evaluación teórica Del volumen de RCD	<b>p</b> m³ RCD / m² cons	<b>S</b> superficie construida	<b>V</b> m³ de RCD (p x S)
--	------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

Categoría I			
-------------	--	--	--

Categoría II- NO PETREO			
Categoría II- PETREO-			
Categoría II- sucio			
Categoría II- mixto			

Categoría III	0,27	18	5,00
---------------	------	----	------

Categoría IV			
<b>Total estimación</b>	<b>0,27</b>	<b>5,81</b>	<b>21,50</b>

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

<b>V</b> m³ Volumen RCD (S x 0,2)	<b>d</b> tn/m³ densidad: 0,5 a 1,5	<b>Tn</b> tn toneladas RCD (V x d)
21,50	1	21,50

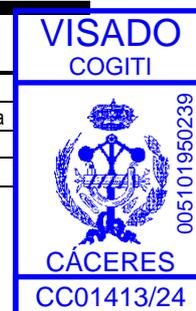
### 1.3. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto (Art. 4.1.a 2º)

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

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

### 1.4. Previsiones de reutilización, separación, y valorización "in situ".

Operación de reutilización de residuos prevista (Art. 4.1.a 3º)	Destino previsto
<input type="checkbox"/> No se prevé operación de reutilización alguna	
<input checked="" type="checkbox"/> Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Relleno de zanja
<input type="checkbox"/> Reutilización de residuos minerales / pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/> Reutilización de materiales cerámicos	





<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

### Medidas de separación de residuos previstas (Art. 4.1.a 4º)

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

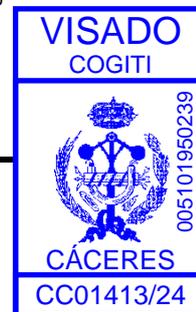
### Operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

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

## 1.5. Destino previsto para los residuos.

### Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

RCD CATEGORÍA I: Potencialmente peligrosos y otros		TRATAMIENTO	DESTINO
<input type="checkbox"/>	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta RSU
<input type="checkbox"/>	Mezclas de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta RSU
<input type="checkbox"/>	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RP)
<input type="checkbox"/>	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
<input type="checkbox"/>	Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/>	Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's		
<input type="checkbox"/>	Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/>	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/>	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/>	Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's		
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
<input type="checkbox"/>	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP
<input type="checkbox"/>	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	
<input type="checkbox"/>	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RP
<input type="checkbox"/>	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/>	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/>	Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Filtros de aceite	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Tubos fluorescentes	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Pilas alcalinas y salinas y pilas botón		
<input type="checkbox"/>	Pilas botón	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento / Depósito	





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

<input type="checkbox"/>	Sobrantes de pintura	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de barnices	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Aerosoles vacíos	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Baterías de plomo	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos con agua	Tratamiento / Depósito	
<input type="checkbox"/>	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNP

### Destino previsto para los residuos reutilizables y valorables

#### RCD CATEGORÍA II

Naturaleza no pétreo	TRATAMIENTO	DESTINO
<b>1. Asfalto</b>		
<input type="checkbox"/> Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<b>2. Madera</b>		
<input type="checkbox"/> Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
<input type="checkbox"/> Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
<input type="checkbox"/> Aluminio	Reciclado	
<input type="checkbox"/> Plomo		
<input type="checkbox"/> Zinc		
<input checked="" type="checkbox"/> Hierro y Acero	Reciclado	
<input type="checkbox"/> Estaño		
<input type="checkbox"/> Metales Mezclados	Reciclado	
<input checked="" type="checkbox"/> Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
<b>4. Papel</b>		
<input type="checkbox"/> Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>5. Plástico</b>		
<input type="checkbox"/> Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>6. Vidrio</b>		
<input type="checkbox"/> Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>7. Yeso</b>		
<input type="checkbox"/> Yeso		Gestor autorizado RNPs

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





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQKGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

### RCD CATEGORIA III:

Naturaleza pétreo	TRATAMIENTO	DESTINO
<b>1. Hormigones, piedra, Arena, grava y otros áridos</b>		
Hormigón	Reciclado	Planta de transferencia o de Reciclaje RCD
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	Reciclado	Planta de transferencia o de
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de transferencia o de
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01	Reciclado	Planta de transferencia o de
Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de transferencia o de
<b>2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	Reciclado	Planta de transferencia o de
Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	Planta de transferencia o de
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	Reciclado	Planta de transferencia o de

### RCD CATEGORÍA IV

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

## 1.6. Instalaciones previstas (Art. 4.1.a 5º)

### Planos elaborados

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

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

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y / o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.





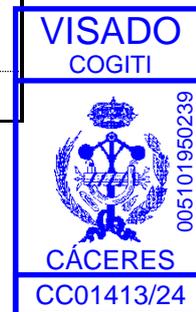
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica ( Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

## 1.8. Presupuesto estimado del coste de la gestión de los residuos (Art. 4.1.a 7º)

(El presupuesto, podrá incorporar las líneas de medición por partidas, de excavación, demolición, transporte... de cada uno de los elementos y unidades de obra que genere residuos. El resumen de presupuesto, habrá de desglosarse conforme a la tipología de los residuos)

### RESUMEN DEL PRESUPUESTO:

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>actuaciones generación, transporte,</i>	Coste gestión en €/Tn <i>canon de gestor autorizado</i>	Importe €
<b>CATEGORÍA I: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
<b>CATEGORÍA II:</b>				
De naturaleza no pétreo				
De naturaleza pétreo				
<b>TIPO II: Residuos Mixtos</b>			€/Tn	
<b>TIPO II: Residuos Sucios:</b>			€/Tn	
<b>CATEGORÍA III: Residuos Limpios</b>			€/Tn	
<b>CATEGORÍA IV: restauración (tierras y pétreos de excavación)</b>				





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



<b>Presupuesto de ejecución material</b>				151,01
--	--	--	--	--------

Nota: Los costes de gestión habrán de tener en cuenta, la distancia de las plantas de reciclaje/ transferencia / ubicación de las obras de restauración de destino de los residuos.

Los costes de gestión habrán de tener en cuenta los cánones de mercado para la gestión específica, de materiales peligrosos; de residuos de naturaleza no pétreo; de residuos inertes, sucios, mixtos, limpios y utilizable en obras de restauración.

Este presupuesto forma parte del proyecto, en capítulo independiente. En el caso de tratarse de un proyecto básico, sólo deberá indicarse el presupuesto de ejecución material aproximado, según el punto V del Anejo I del CTE.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

CORIA, DICIEMBRE DE 2024

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS  
Técnicos San Carlos Martín Rodríguez**

Ingeniero Eléctrico  
Nº Colegiado: 389  
MA Colgado Nº 389 U.A.C. CARLOS  
VISADO Nº.: CC01413/24  
DE FECHA: 16/12/2024  
Autentificación: 005101950239

AENOR  
**ER**  
Empresa Registrada  
UNE-EN ISO 9001  
ER-1277/2005

CERTIFIED  
E-Net  
MANAGEMENT SYSTEMS

**VISADO**

**VISADO**  
COGITI

005101950239

**CÁCERES**  
CC01413/24



**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO.
- 2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.
  - 2.1.- ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.
  - 2.2.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.
  - 2.3.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.
  - 2.4.- VENTILACIÓN.
  - 2.5.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.
  - 2.6.- ILUMINACIÓN.
  - 2.7.- VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.
  - 2.8.- MUELLES Y RAMPAS DE CARGA.
  - 2.9.- PRIMEROS AUXILIOS.
  - 2.10.- SERVICIOS HIGIÉNICOS.
  - 2.11.- TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS.
  - 2.12.- DISPOSICIONES VARIAS.
- 3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOCALES.
  - 3.1.- CAÍDAS DE OBJETOS.
  - 3.2.- FACTORES ATMOSFÉRICOS.
  - 3.3.- INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.
- 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIOS TÉCNICOS PARA AMINORARLOS.
- 5.- MEDIDAS ALTERNATIVAS.
- 6.- VALORACIÓN DE LA EFICACIA.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **1.- OBJETO DEL ESTUDIO.**

El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

## **2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.**

### **2.1.- ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.**

- Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

### **2.2.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.**

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

### **2.3.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.**

- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

- Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (RCL 1997, 974), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

## **2.4.- VENTILACIÓN.**

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

## **2.5.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.**

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

## **2.6.- ILUMINACIÓN.**

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

- Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

## **2.7.- VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.**

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

## **2.8.- MUELLES Y RAMPAS DE CARGA.**

- Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.  
- Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **2.9.- PRIMEROS AUXILIOS.**

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

## **2.10.- SERVICIOS HIGIÉNICOS.**

- Cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- Deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

## **2.11.- TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS.**

- Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

## **2.12.- DISPOSICIONES VARIAS.**

- Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

## **3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOCALES.**

### **3.1.- CAÍDAS DE OBJETOS.**

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### **3.2.- FACTORES ATMOSFÉRICOS.**

- Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

### **3.3.- INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalen en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- 1.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- 2.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

## **4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIDAS TÉCNICAS PARA AMINORARLOS.**

### 1.- LUGARES DE TRABAJO.

RL.- Zonas de paso.

**MT.- Determinar lugares de disposición de materiales fuera de las zonas de paso y señalar.**

### 2.- MÁQUINAS.

RL.- Elementos móviles de las máquinas.

**MT.- Estarán protegidos los elementos de transmisión mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.**

RL.- Resguardos de las máquinas regulables.

**MT.- Si es posible, no debe dejarse a la voluntad del operario su correcta ubicación.**

RL.- Inaccesibilidad a los elementos móviles a otras personas expuestas.

**MT.- La condición de inaccesibilidad debe cumplirse para todos los operarios y/o ayudantes que trabajan en la máquina.**

### 3.- HERRAMIENTAS MANUALES.

RL.- Uso de herramientas manuales no concebidas para el trabajo a realizar.

**MT.- Incorporar herramientas adecuadas.**

RL.- Diseño de las herramientas

**MT.- Procurar que las herramientas serán fáciles de utilizar y sean adecuadas a los trabajadores.**

RL.- Calidad de las herramientas.

**MT.- Las herramientas serán de primera calidad.**

RL.- Estado de las herramientas.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



**MT.- Limpiar, reparar o desechar las herramientas en mal estado.**

RL.- Número de herramientas.

**MT.- Se dispondrá del número de herramientas necesario, en función del trabajo a realizar y del número de operarios.**

RL.- Ubicación de las herramientas.

**MT.- Habilitar espacios y elementos donde ubicar las herramientas.**

RL.- Herramientas cortantes o punzantes.

**MT.- Se utilizarán protectores adecuados cuando no se utilicen.**

RL.- Hábitos de trabajo.

**MT.- Se corregirán los hábitos incorrectos de trabajo formando adecuadamente a los trabajadores.**

RL.- Seguridad en el trabajo.

**MT.- Los trabajos se realizarán de forma segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos, evitando posturas forzadas y sobreesfuerzos.**

RL.- Formación de los trabajadores.

**MT.- Instruir adecuadamente a los trabajadores para el empleo de cada tipo de herramienta.**

RL.- Riesgo de proyecciones o de cortes.

**MT.- Utilizar gafas y/o guantes cuando sea necesario.**

#### 4.- MANIPULACIÓN DE OBJETOS.

RL.- Limpieza.

**MT.- Los objetos se limpiarán de sustancias resbaladizas.**

RL.- Calzado.

**MT.- Cuando la caída de objetos pueda producir daño utilizar calzado de protección certificado.**

RL.- Guantes.

**MT.- El personal expuesto a cortes usará guantes certificados.**

RL.- Iluminación.

**MT.- Adecuar el nivel de iluminación de los lugares de almacenamiento a los mínimos recomendados.**

RT.- Estabilidad y sujeción.

**MT.- Entibar y sujetar con soportes adecuados.**

RL.- Protección de elementos lineales almacenados horizontales.

**MT.- Los extremos de elementos lineales almacenados.**

#### 5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

RL.- Clavijas y bases de enchufes.

**MT.- Deben de estar normalizadas de manera que sus partes en tensión sean inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida.**

RL.- Conductores eléctricos.

**MT.- Mantendrán su nivel de aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizarán de manera adecuada.**





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



RL.- Protección contra contactos indirectos.

**MT.- Las masas estarán puestas a tierra, conforme al REBT, y existirá un interruptor diferencial de la sensibilidad adecuada. En caso de no existir éste, tendrán doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad.**

RL.- Canalizaciones.

**MT.- Si van por el suelo tendrán protección mecánica.**

6.- INCENDIOS Y EXPLOSIONES.

RL.- Líquidos inflamables.

**MT.- Está prohibido fumar donde se manejen este tipo de líquidos. Se separarán de equipos con llama o al rojo vivo.**

7.- ILUMINACIÓN.

RL.- Nivel de iluminación.

**MT.- Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) son los adecuados, en función del tipo de tarea, en todos los lugares de trabajo o paso.**

RL.- Deslumbramiento.

**MT.- Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de la luz y/o protectores antideslumbrantes.**

## **5.- MEDIDAS ALTERNATIVAS.**

Existen riesgos, los cuales, a pesar de que se tomen todas las medidas y precauciones necesarias para evitarlos, pueden surgir, y por consiguiente hay que estar preparados para contrarrestarlos lo más rápida y eficazmente posible. Este tipo de riesgos se catalogan como imprevistos.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.-**

En principio, y para evitarlos, se respetarán todas y cada una de las prescripciones anteriormente descritas y cuantas más fueran tenidas a bien por el coordinador en materia de seguridad si fuera necesario o por el Técnico Director de Obra.

Estas prescripciones generales son que cada tarea sea realizada por personal especializado y solo el estrictamente necesario, las zonas de trabajo estarán despejadas de materiales, escombros, etc. Los trabajadores se encontrarán en perfecto estado de salud física y mental, y en general todas las descritas en el punto 2.

### **MEDIDAS ALTERNATIVAS.-**

Para poder actuar en caso de accidente o cuando fuere necesario, en la obra habrá un botiquín y extintores manuales adecuados a la cantidad y clase de fuego se prevea pueda surgir, también se encontrarán los teléfonos de bomberos, cruz roja, hospitales, etc. más cercanos que estarán en poder del coordinador de seguridad o Director de Obra, según proceda, o de alguna manera accesibles a cualquier trabajador de la obra en cuestión.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **6.- VALORACIÓN DE LA EFICACIA.**

Si se acatan estrictamente todas las prescripciones dictadas en este estudio se reduce a un mínimo el riesgo de accidentes laborales derivados de la ejecución de este proyecto y en caso de que se produjese alguno, permitiría actuar rápidamente para subsanarlo y aminorar las consecuencias del mismo. Por tanto el Técnico que suscribe da por concluido el citado estudio considerando que es suficiente para llevar a buen fin la obra en cuestión.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

CORIA, DICIEMBRE DE 2024

<b>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES</b>	
 AENOR Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER-1277/2005	Fdo: Juan Carlos Martín Rodrigo Colegado: 389 <b>MARTÍN RODRIGO CARLOS</b> Ingeniero Eléctrico Colegado Nº 389 CC. DE FECHA: 16/12/2024 Autentificación: 005101950239
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEMS	 <b>VISADO</b>

<b>VISADO</b>
COGITI

CÁCERES
CC01413/24

005101950239



**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## II.- PLIEGO DE CONDICIONES





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



**Condiciones Facultativas.-**

- 1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
- 2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
- 3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
- 4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
- 6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
- 7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
- 8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- 9.- FALTAS DE PERSONAL.
- 10.- CAMINOS Y ACCESOS.
- 11.- REPLANTEO.
- 12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.
- 14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
- 15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
- 16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
- 17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
- 18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 19.- OBRAS OCULTAS.
- 20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.
- 21.- VICIOS OCULTOS.
- 22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
- 23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.
- 24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
- 25.- LIMPIEZA DE OBRAS.
- 26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.
- 27.- PLAZO DE GARANTIA.
- 28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
- 29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
- 30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.
- 31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

**Condiciones Económicas.-**

- 1.- COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
- 2.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
- 3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.
- 4.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
- 5.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
- 6.- ACOPIO DE MATERIALES.
- 7.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
- 8.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
- 9.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
- 10.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.
- 11.- PAGOS.
- 12.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
- 13.- DEMORA DE LOS PAGOS.
- 14.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.
- 15.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
- 16.- SEGURO DE LAS OBRAS.
- 17.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
- 18.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### **Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación.-**

- 1.- OBRA CIVIL.
- 2.- APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.
  - 2.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.
  - 2.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.
  - 2.3.- INTERRUPTORES-SECCIONADORES.
  - 2.4.- CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.
  - 2.5.- PUESTA A TIERRA.
- 3.- TRANSFORMADOR.
- 4.- MATERIALES.
  - 4.1.- HORMIGONES.
  - 4.2.- CONDUCTORES.
  - 4.3.- PICAS DE TIERRA.
  - 4.4.- CONDUCTORES DE CONEXIÓN A TIERRA.
  - 4.5.- FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN.
  - 4.6.- MATERIAL DE CONEXIONES.
  - 4.7.- FUSIBLES DE BAJA TENSIÓN.
  - 4.8.- CINTA AISLANTE.
- 5.- PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.
- 6.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN.

### **Condiciones para la Obra Civil y Montaje de líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados**

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.
2. ZANJAS.
  - 2.1. ZANJAS EN TIERRA.
  - 2.2. ZANJAS EN ROCA.
  - 2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.
  - 2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.
  - 2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.
3. GALERIAS.
  - 3.1. GALERIAS VISITABLES.
  - 3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.
4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.
5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECCIONES DIRECTAS A LA PARED.
6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.
  - 6.1. MATERIALES.
  - 6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.
  - 6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.
7. TENDIDO DE CABLES.
  - 7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.
  - 7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.
8. MONTAJES.
  - 8.1. EMPALMES.
  - 8.2. BOTELLAS TERMINALES.
  - 8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.
  - 8.4. HERRAJES Y CONEXION.
  - 8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.
9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.
10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.
11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.
12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **Condiciones Facultativas.-**

### **1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.**

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

### **2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.**

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### **3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### **4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

### **5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.**

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

## **8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

## **9.- FALTAS DE PERSONAL.**

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **10.- CAMINOS Y ACCESOS.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **11.- REPLANTEO.**

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

## **12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

## **13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

## **14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

## **15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

## **17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

## **18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

## **19.- OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

## **20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolicen y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad quien resolverá.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **21.- VICIOS OCULTOS.**

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

## **22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## **23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.**

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares, vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

## **24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

## **25.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.**

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

## **27.- PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

## **28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

## **29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

## **30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

### **Condiciones Económicas.-**

## **1.- COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

## **2.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en un 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

## **3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

## **4.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

## **5.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **6.- ACOPIO DE MATERIALES.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

## **7.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## **8.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

## **9.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

## **10.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

A) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

B) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

C) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

## **11.- PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## **12.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (‰) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

## **13.- DEMORA DE LOS PAGOS.**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **14.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

## **15.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

## **16.- SEGURO DE LAS OBRAS.**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono o





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## **17.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

## **18.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

### **Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Centros de Transformación.-**

#### **1.- OBRA CIVIL.**

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción en interior.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, la habitación estará construida de tal manera que, una vez instalada, su interior sea una superficie equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

## **2.- APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.**

Las celdas a emplear serán de Ormazábal o similar, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

### **2.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

que se describen a continuación.

- a) Compartimento de aparellaje.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

b) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

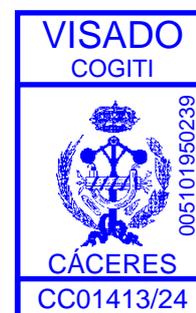
Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

## **2.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.**

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
  - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.
  - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 400 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



### **2.3.- INTERRUPTORES-SECCIONADORES.**

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA ef.

### **2.4.- CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.**

En el caso de utilizar protección ruptofusible, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

### **2.5.- PUESTA A TIERRA.**

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

## **3.- TRANSFORMADOR.**

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

## **4.- MATERIALES.**

Todos los materiales serán de primera categoría.

### **4.1.- HORMIGONES.**

La mezcla de hormigón se realizará en hormigoneras o a mano, siendo preferible el primer procedimiento, en beneficio de la capacidad o ulterior resistencia; en el segundo caso se hará sobre chapa de hierro de suficientes dimensiones, para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndole a continuación la grava, dando entonces una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir uniformidad, una vez conseguida ésta se añadirá a continuación el agua necesaria.

### **4.2.- CONDUCTORES.**

El conductor para la línea de Alta Tensión será de aluminio con aislamiento seco RHVAV. Para su tendido se tendrán en cuenta las recomendaciones de la CIA Suministradora.

La rigidez dieléctrica y la resistencia kilométrica del aislamiento cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión.

### **4.3.- PICAS DE TIERRA.**

Todas las picas de tierra necesarias para el Centro de Transformación serán de acero recubierto, de cobre para la protección contra la corrosión. Este espesor será, como mínimo de 0,4 mm.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Las picas tendrán un diámetro exterior de 14 mm y una longitud de 2 m, cumpliendo las Recomendaciones UNESA 6.501 A y las Normas NIBSA.

La máxima resistencia de difusión a tierra será la determinada en el apartado de cálculos correspondiente.

#### **4.4.- CONDUCTORES DE CONEXIÓN A TIERRA.**

Para la puesta a tierra de los herrajes se empleará conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Para la puesta a tierra del neutro se empleará conductor unipolar de 25 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento para 1 kV.

Para la correcta conexión se emplearán grapas de conexión que cumplirán las Recomendaciones UNESA 6.502 A y las Normas NIBSA.

#### **4.5.- FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN.**

Cumplirán en general la Norma NIBSA y las Normas UNE o Recomendaciones UNESA.

#### **4.6.- MATERIAL DE CONEXIONES.**

Todos los elementos utilizados para efectuar la conexión de conductores tendrán unas dimensiones ajustables a la sección de ellos. Tanto las partes metálicas como las posibles aislantes presentarán una superficie sin grietas, oquedades o defectos.

Permitirán el apriete de los conductores y en su caso la fijación al soporte, sin sufrir daños o deformaciones.

Montados al aire o en sus condiciones normales de servicio soportarán el paso de una corriente igual a la máxima admisible en el conductor sobre el que se instalen sin experimentar una elevación de temperatura sobre la el ambiente superior a 30 °C.

#### **4.7.- FUSIBLES DE BAJA TENSIÓN.**

Serán del tipo cartucho, sin que den lugar a explosiones, proyecciones de metal fundido o formación de llama, adecuados a las intensidades que han de soportar y cortar para tensión nominal de 400 V., de alta capacidad de ruptura.

#### **4.8.- CINTA AISLANTE.**

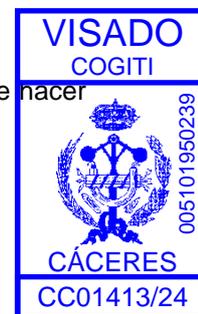
Las cintas aislantes empleadas en los empalmes de los cables, responderán siempre a las características preconizadas por el fabricante del cable sobre el que se vayan a emplear. En ningún caso se permitirá el empleo de la cinta de algodón, ni siquiera en concepto de relleno interior cuando la cubierta exterior se realice con tipo de cinta adecuada al cable.

### **Condiciones para la Obra Civil y Montaje de las líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados**

#### **1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.**

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).

- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.

- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.

- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

## 2. ZANJAS.

### 2.1. ZANJAS EN TIERRA.

#### 2.1.1. Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

- a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

**b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).**

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

**c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).**

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

#### 2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

##### 2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

##### 2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

##### 2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



## 2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

## 2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

## 2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

## 3. GALERIAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

### 3.1. GALERIAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

### 3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

### 4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

### 5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

## 6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

### 6.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

## 6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

### 6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

#### 6.3.1. Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 150 N/mm<sup>2</sup> y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante,





obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.
- Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:
  - Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
  - Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
  - Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

### 6.3.2. Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

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

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

### 6.3.3. Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

## 7. TENDIDO DE CABLES.

### 7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

#### 7.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

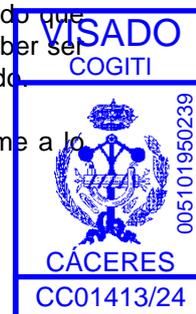
En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

#### 7.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

## 7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

### 7.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

### 7.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

## 8. MONTAJES.

### 8.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

### 8.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

### 8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20  $\Omega$ .

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. □ inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

#### 8.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

#### 8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

##### 8.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

##### 8.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

#### 9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

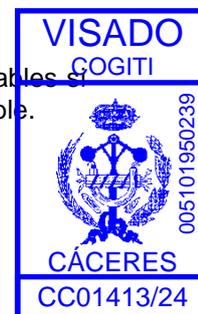
- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.

- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

#### 10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

#### 11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

#### 12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

## **5.- PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.**

La Obra se entenderá terminada cuando se halla puesto en marcha y probado en carga real.





**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



La empresa instaladora dará a su costa a los demás trabajadores la ayuda de material y personal que solicite de ella la Dirección de Obra. Esta condición incluye específicamente el realizar las pruebas de puesta en marcha por primera vez de toda la instalación y equipos de responsabilidad.

## **6.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN.**

El coste de todas las pruebas necesarias para satisfacer los requerimientos de los Organismos Oficiales o que necesite el instalador para sus propios fines, será satisfecho por el instalador a su cargo.

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

CORIA, DICIEMBRE DE 2024

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS  
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES**

Fdo: Juan Carlos Martín Rodrigo  
Ingeniero Eléctrico  
MARTÍN RODRIGO CARLOS  
Colegado Nº 389 CC.  
DE FECHA: 16/12/2024  
Autentificación: 005101950239

**VISADO**





**VISADO**  
COGITI



**CÁCERES**  
CC01413/24

005101950239



**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

### III.- PRESUPUESTO





## Presupuesto parcial nº 1 CENTRO DE TRANSFORMACION

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
1.1	Ud	Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: cruceta metálica, 1 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 21 kV, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.							
		Total ud .....	1,000	1.372,91	1.372,91				
1.2	Ud	Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: cruceta metálica, tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.							
		Total ud .....	1,000	964,68	964,68				
1.3	M.	Red eléctrica de media tensión directamente enterrada, realizada con cables conductores de 3(1x95)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable y subida por apoyo, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		ENTRADA CT	5				5,000		
		SALIDA CT	42				42,000		
							47,000	47,000	
		Total m. ....:					47,000	32,10	1.508,70
1.4	Ud	Instalación de Celda de Línea formada por módulo de corte y aislamiento íntegro en SF6, de acuerdo a la normativa UNE, CEI y RU6407, ensayada contra una eventual inmersión y de dimensiones máximas 370 mm. de ancho por 1.740 mm. de alto por 760 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales: 1 Unidad de Mando Motorizado 1 Relé Ekor RCI-Plus 3 Conectores K400 1 Interruptor rotativo III, con posiciones CONEXION-SECCIONAMIENTO-PUESTA A TIERRA, Vn = 24 kV, In = 400 A, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA cresta, mando manual, marca ORMAZABAL, o similar.							
		Total ud .....	1,000	5.882,35				5.882,35	

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





1.5	1	Instalación de Celda de Línea formada por módulo de corte y aislamiento íntegro en SF6, de acuerdo a la normativa UNE, CEI y RU6407, ensayada contra una eventual inmersión y de dimensiones máximas 370 mm. de ancho por 1.740 mm. de alto por 760 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales: 1 Unidad de Mando Motorizado 3 Conectores K400 1 Interruptor rotativo III, con posiciones CONEXION-SECCIONAMIENTO-PUESTA A TIERRA, Vn = 24 kV, In = 400 A, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA cresta, mando manual, marca ORMAZABAL, o similar.	Total 1 .....	1,000	4.411,76	4.411,76
1.6	Ud	Celda de protección para transformador, formada por módulo de corte y aislamiento íntegro en SF6, de acuerdo a la normativa UNE, CEI y RU6407, ensayada contra una eventual inmersión y de dimensiones máximas 470 mm. de ancho por 1.740 mm. de alto por 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales: 1 Interruptor rotativo III, con posiciones CONEXION-SECCIONAMIENTO-PUESTA A TIERRA, Vn = 24 kV, In = 400 A, Icc = 16 kA, mando manual tipo BR, con bobina de disparo y contactos auxiliares y sistema de disparo por fusión de fusibles, marca ORMAZABAL, o similar 3 Portafusibles para cartuchos de 24 kV, según DIN-43.625. 3 Cartuchos fusibles de 24 kV según DIN-43.625. 1 Seccionador de puesta a tierra, Vn = 24 kV, que efectúa esta puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, mando manual, marca ORMAZABAL, o similar 3 Captoreos capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.	Total ud .....	1,000	3.921,57	3.921,57
1.7	Ud	Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparataje de este edificio, así como una caja general de tierra de protección	Total ud .....	1,000	98,04	98,04
1.8	Ud	Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio	Total ud .....	1,000	147,06	147,06
1.9	Ud	Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Poliétileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 8xfase+8xneutro de 2,5 m de longitud.	Total ud .....	1,000	1.127,45	1.127,45
1.10	Ud	Armario de control integrado tipo Ekor UCT, que incluye controlador ekor CCP y armario batería externa 30 Ah para ACB.	Total ud .....	1,000	11.296,15	11.296,15
1.11	Ud	Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.	Total ud .....	1,000	14.277,59	14.277,59



**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



1.12 **M3 Canon de vertedero para residuos de Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:**

— El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.

— Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras.

Total m3 .....: 21,150 7,14 151,01

**Total presupuesto parcial nº 1 CENTRO DE TRANSFORMACION : 45.355,35**

### Presupuesto de ejecución material

1 CENTRO DE TRANSFORMACION	45.355,35
Total .....	45.355,35

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CORIA, DICIEMBRE DE 2024

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://levisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS  
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES**

Fdo.: Juan Carlos Martín Rodrigo  
Ingeniero Eléctrico  
Nº Colegiado: 389  
MARTÍN RODRIGO, JUAN CARLOS  
Colegiado Nº 389 CC.  
VISADO Nº.: CC01413/24  
DE FECHA: 16/12/2024  
Autenticación: 005101950239  
Página 10 de 10

  
AENOR  
Empresa Registrada  
UNE-EN ISO 9001  
ER-1277/2005

  
CERTIFIED  
E-Net  
MANAGEMENT SYSTEMS

  
**VISADO**

VISADO  
COGITI



CÁCERES  
CC01413/24

005101950239



**MDECORIA, S.L.U.**

C/ Las Villuercas, 3  
10800 Coria (Cáceres)  
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



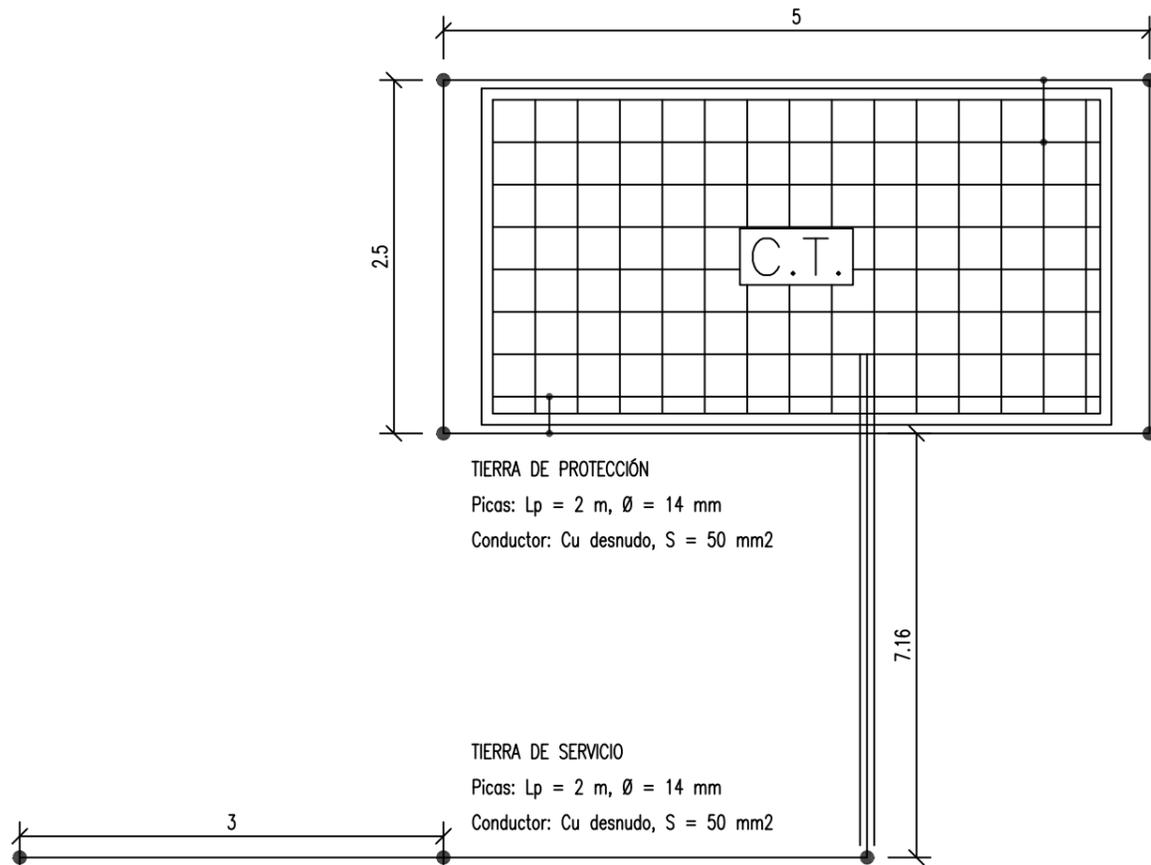
Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-3U1YQQPYBQGK2DGU verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## IV.- PLANOS





# PUESTAS A TIERRA



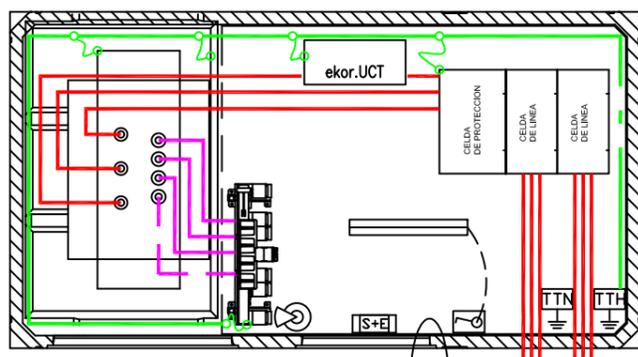
**TIERRA DE PROTECCIÓN**  
 Configuración: 50-25/5/42  
 Profundidad electrodo: 0.5 m  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro picas: 14 mm  
 Número de picas: 4  
 Longitud picas: 2

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

**TIERRA DE SERVICIO**  
 Configuración: 5/32.  
 Profundidad electrodo: 0.5 m  
 Separación picas: 3 m  
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro picas: 14 mm  
 Longitud picas: 2

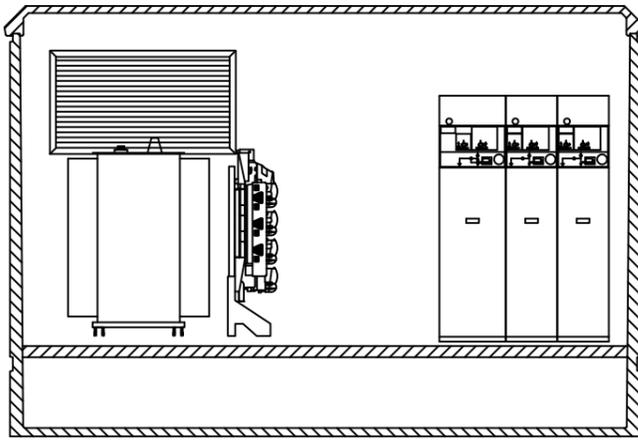
NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm<sup>2</sup> en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

 <b>EMDECORIA S.L.</b> Distribuidora de Energía C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43	<b>PROYECTO DE:</b> REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLIGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), REPOTENCIACION Y NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE CT)	
	FECHA: DICIEMBRE 2024	PLANO: <b>TIERRA DE SERVICIO Y PROTECCIÓN</b>
ESCALA:	AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO	PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447



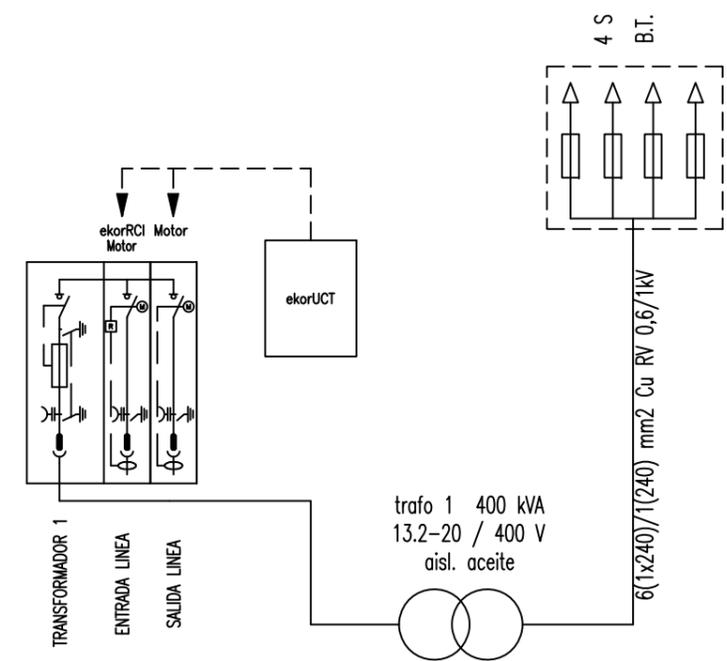
LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION ALIMENTACION CT (ENTRADA) CON ORIGEN EN EL APOYO 20\_12 DE LA LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA

LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION (SALIDA CT) CON FINAL EN EL APOYO 20\_13 DE LA LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA



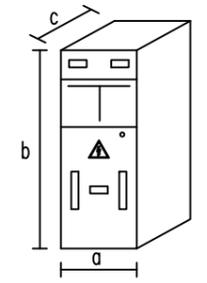
**SIMBOLOGÍA**

- PUNTO DE LUZ ESTANCO CON LÁMPARA FLUORESCENTE DE 36 W.
- LUMINARIA ESTANCA DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE 135 lm.
- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
- TOMA DE TIERRA HERRAJES
- TOMA DE TIERRA NEUTRO
- EXTINTOR ABC 6 kg



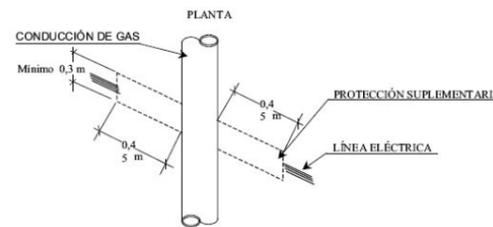
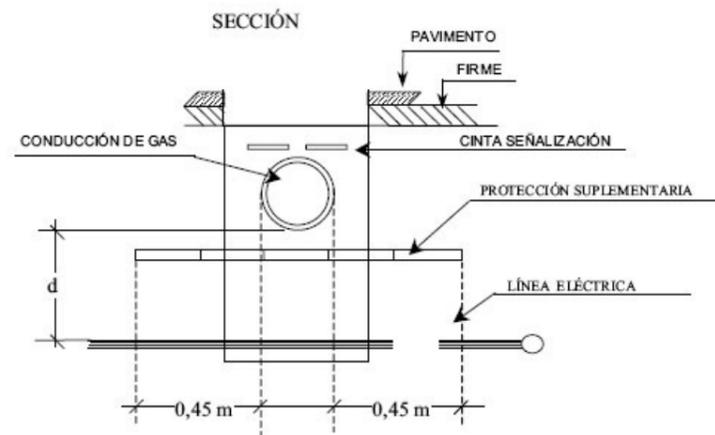
**DIMENSIONES CELDAS**

Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Línea	0.37	1.74	0.76
Prot. fusibles	0.47	1.74	0.76



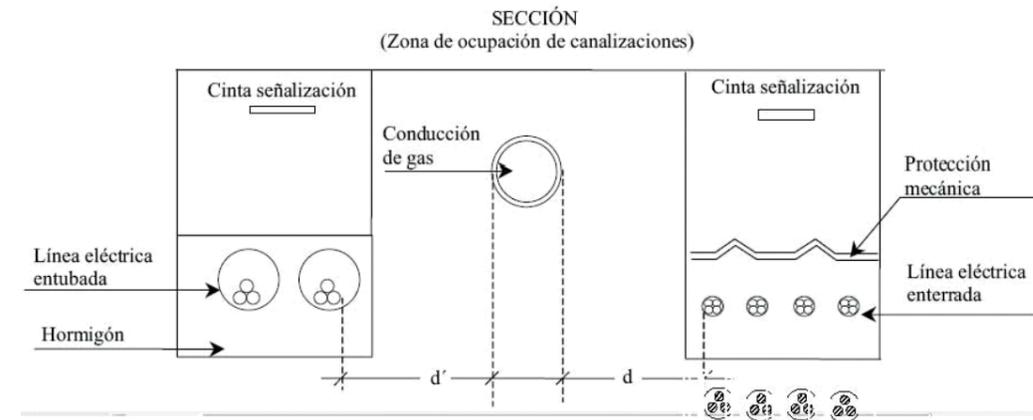
<p><b>EMDECORIA S.L.</b> Distribuidora de Energía</p> <p>C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43</p>	<p>PROYECTO DE: <b>REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLÍGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), REPOTENCIACION Y NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE CT)</b></p>		
	<p>FECHA: DICIEMBRE 2024</p>	<p>PLANO: <b>CENTRO DE TRANSFORMACION</b></p>	
<p>ESCALA: 1 : 50</p>	<p>AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO</p>	<p>PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447</p>	<p>005101950239</p> <p><b>VISADO</b> COGITI</p> <p><b>CÁCERES</b> C-01413/14</p>

### CRUZAMIENTO CON INSTALACIONES GAS



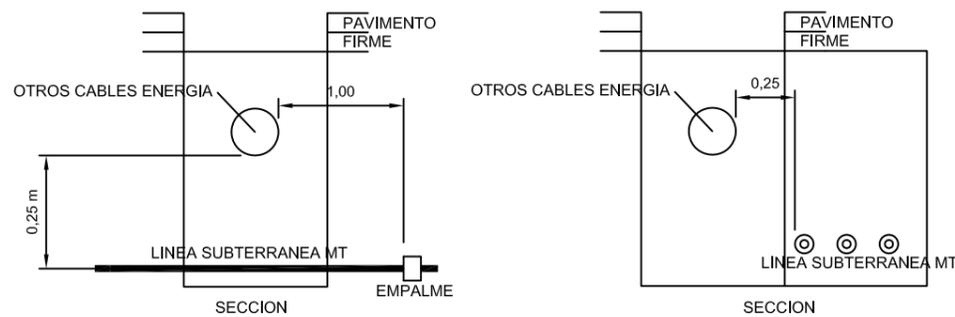
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m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

### PARALELISMO CON INSTALACIONES GAS

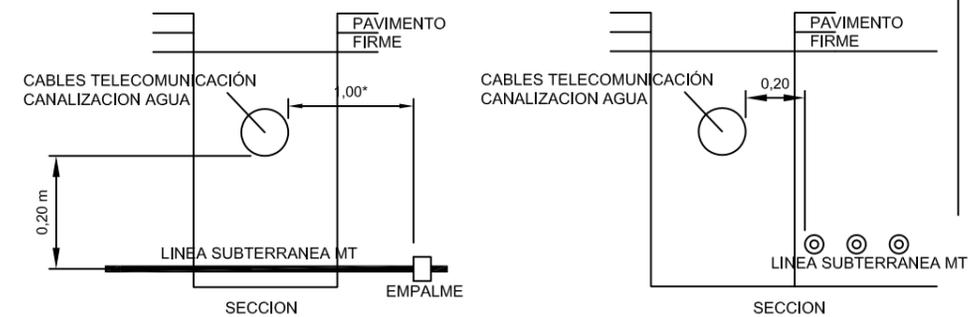


	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m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

### CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON OTROS CABLES DE ENERGÍA



### CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON CABLES DE TELECOMUNICACIÓN Y/O AGUA



\* Aplicable también a empalme en cable de telecomunicación y a juntas de la canalización de agua

DISTANCIA ENTRE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION CANALIZADA BAJO TUBO DE 110 mm CON RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 450 Nw E IMPACTO DE 28 J		
INSTALACIONES AFECTADAS	CRUZAMIENTO	PARALELISMO
OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	0 (PROTECCIÓN TUBO)	0 (PROTECCIÓN TUBO)
CABLES DE TELECOMUNICACIÓN	0 (PROTECCIÓN TUBO)	0 (PROTECCIÓN TUBO)
CANALIZACIONES DE AGUA	0 (PROTECCIÓN TUBO)	0 (PROTECCIÓN TUBO)
CONDUCCIONES ALCANTARILLADO	0 (PROTECCIÓN TUBO)	0 (PROTECCIÓN TUBO)
DEPÓSITOS CARBURANTE	1,20 m	



**EMDECORIA S.L.**  
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES)  
927 50 83 43

PROYECTO DE:  
**REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLÍGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), REPOTENCIACION Y NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE CT)**

FECHA:  
DICIEMBRE 2024

ESCALA:

AUTOR:  
JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO  
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PLANO:  
**LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION DISTANCIAS DE SEGURIDAD**

PETICIONARIO:  
EMDECORIA, SLU  
C.I.F.: B-10226447

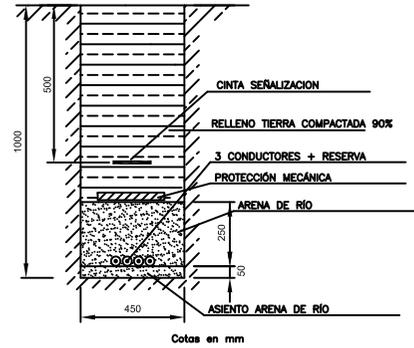
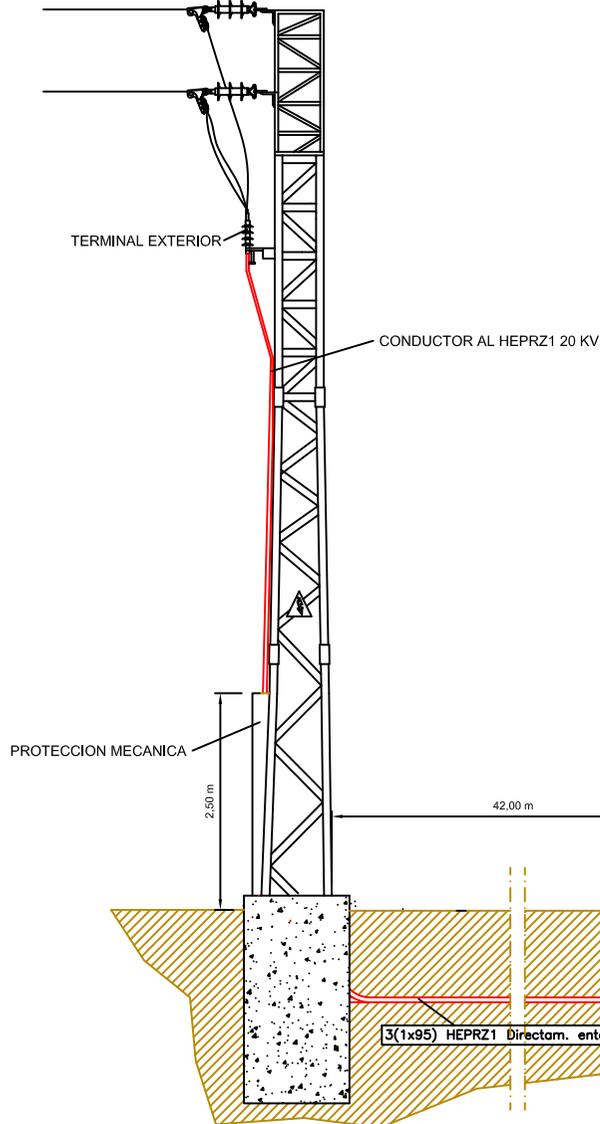
005101950239

0014113/14

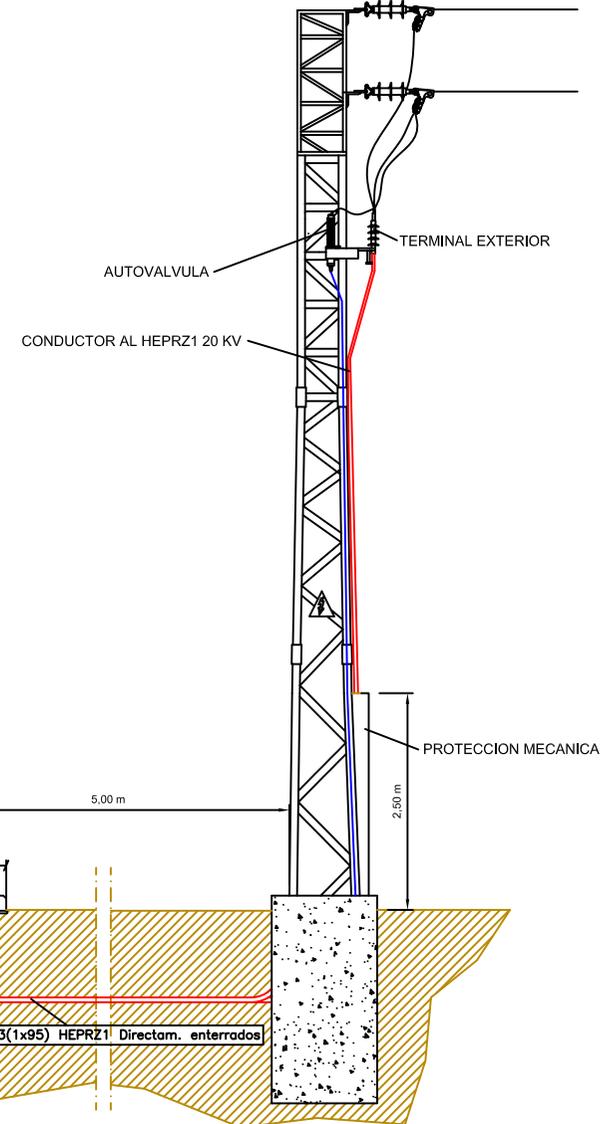


Documento visado con número: CC014113/24 y CSV nº V-301Y0QP18Q6KZDGU verificable en http://revisado.cogitraceres.org/validar/validacionCSV.aspx

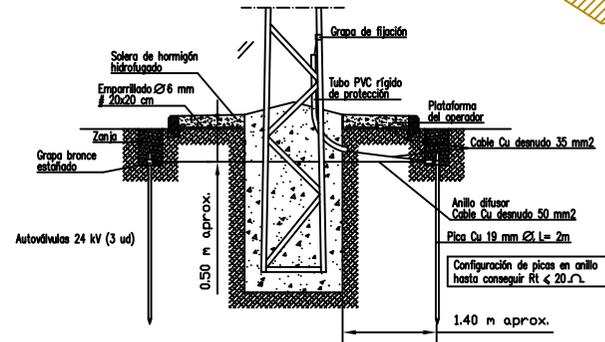




DETALLE ZANJA ZONA AJARDINADA

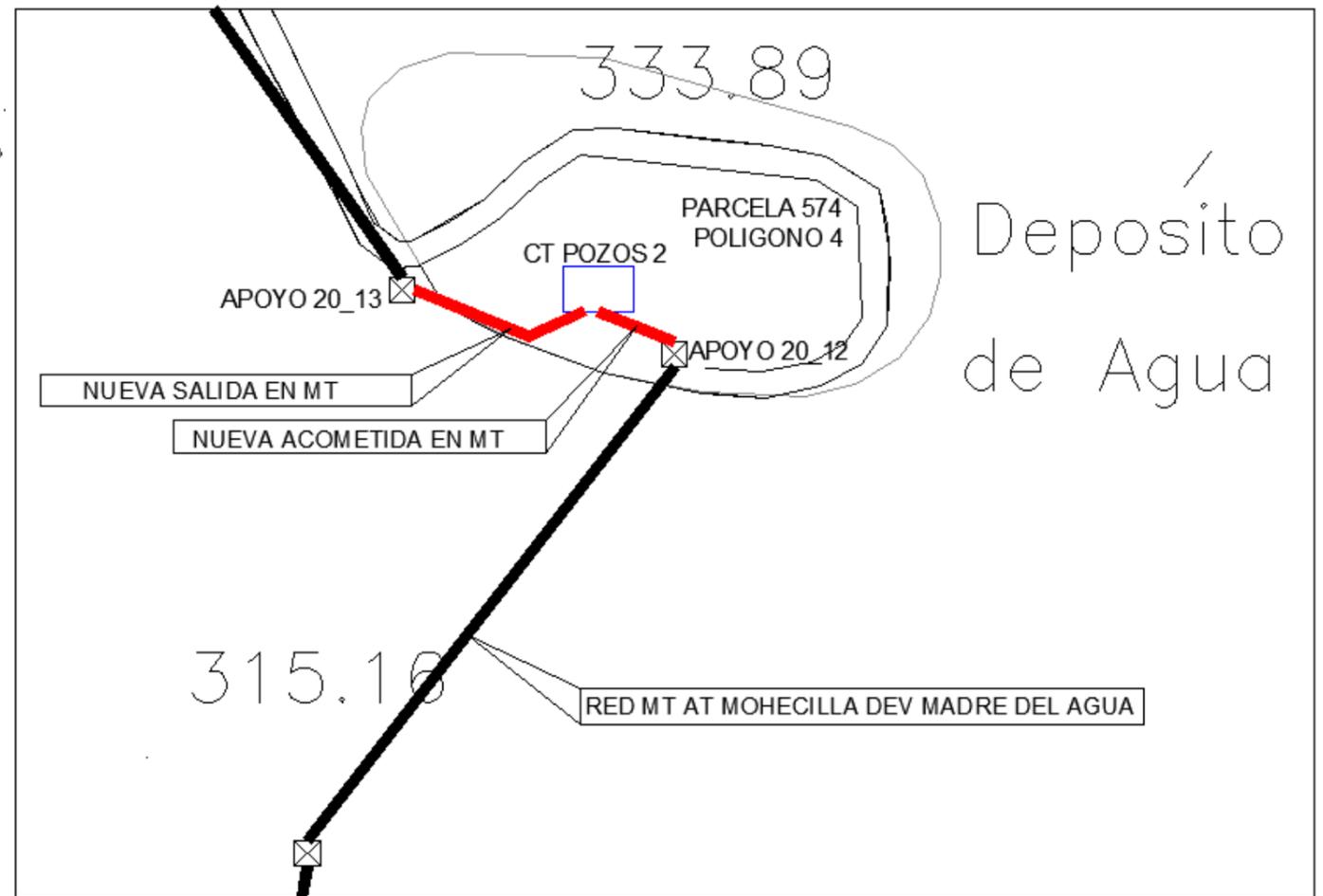
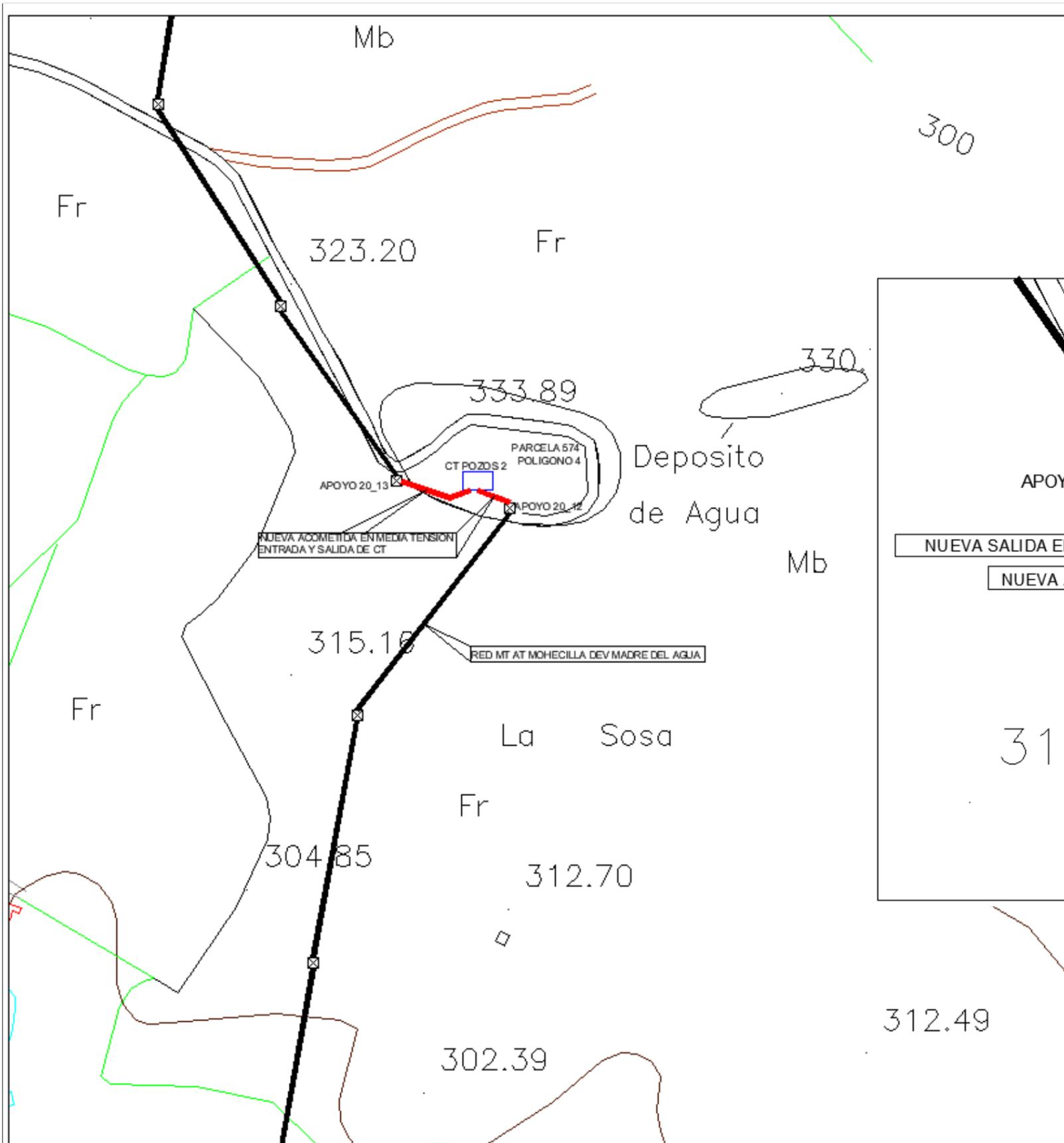


APOYO N° 20\_13 LAMT AT MOHECILLA DEV MADRE DEL AGUA



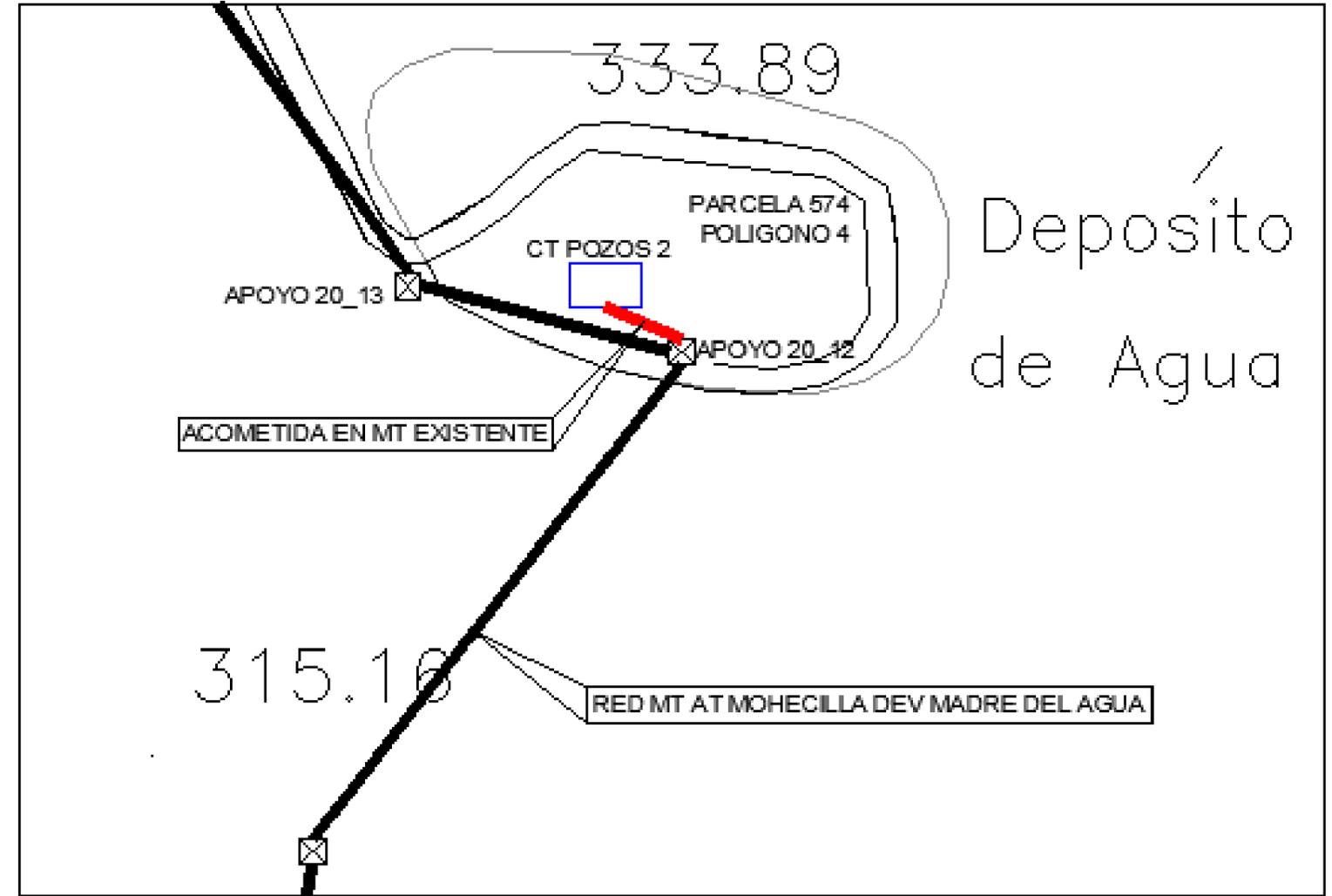
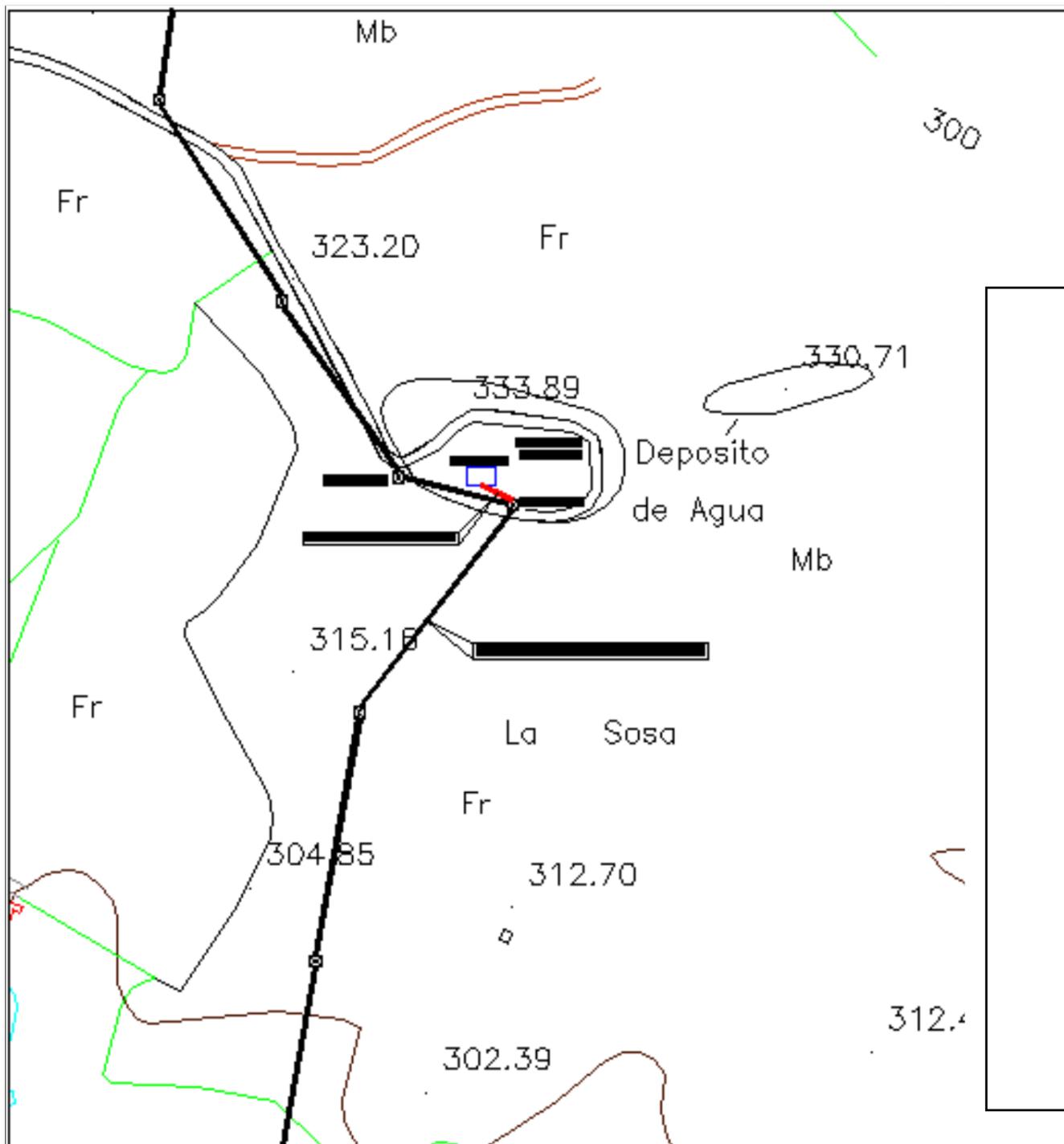
PUESTA A TIERRA AUTOVALVULAS

 <p><b>EMDECORIA S.L.</b> Distribuidora de Energía</p> <p>C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43</p>	<p>PROYECTO DE: REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON N° DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574, LOCALIDAD 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CACERES), REPOTENCIACION Y NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE AT)</p>		 <p>VISADO COGITEC</p> <p>CÁCERES</p> <p>CC01413/24</p>
	<p>FECHA: DICIEMBRE 2024</p> <p>ESCALA:</p>	<p>PLANO: DETALLE ALIMENTACION C</p>	
<p>AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I. ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO</p>			



 <p><b>EMDECORIA S.L.</b> Distribuidora de Energia</p>	<p>PROYECTO DE: REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLIGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), REPOTENCIACION Y NUEVA ACOMETIDA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE CT)</p>	
	<p>C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43</p>	
<p>FECHA: DICIEMBRE 2024</p>	<p>PLANO: <b>UBICACION CT - NUEVA ACOMETIDA</b></p>	
<p>ESCALA:</p>	<p>PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447</p>	
<p>AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO</p>	<p>PLANO: 005101950239</p>	

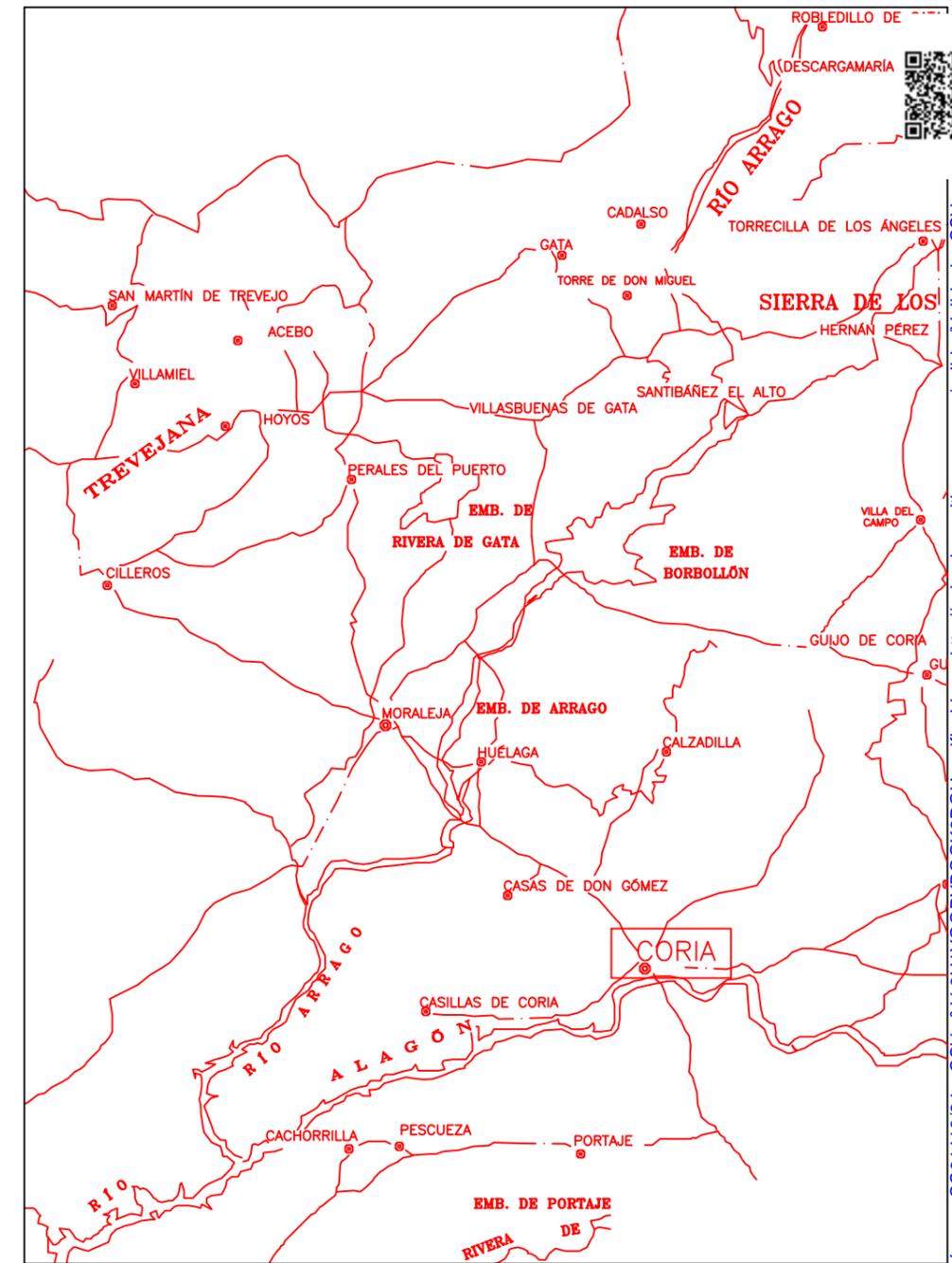
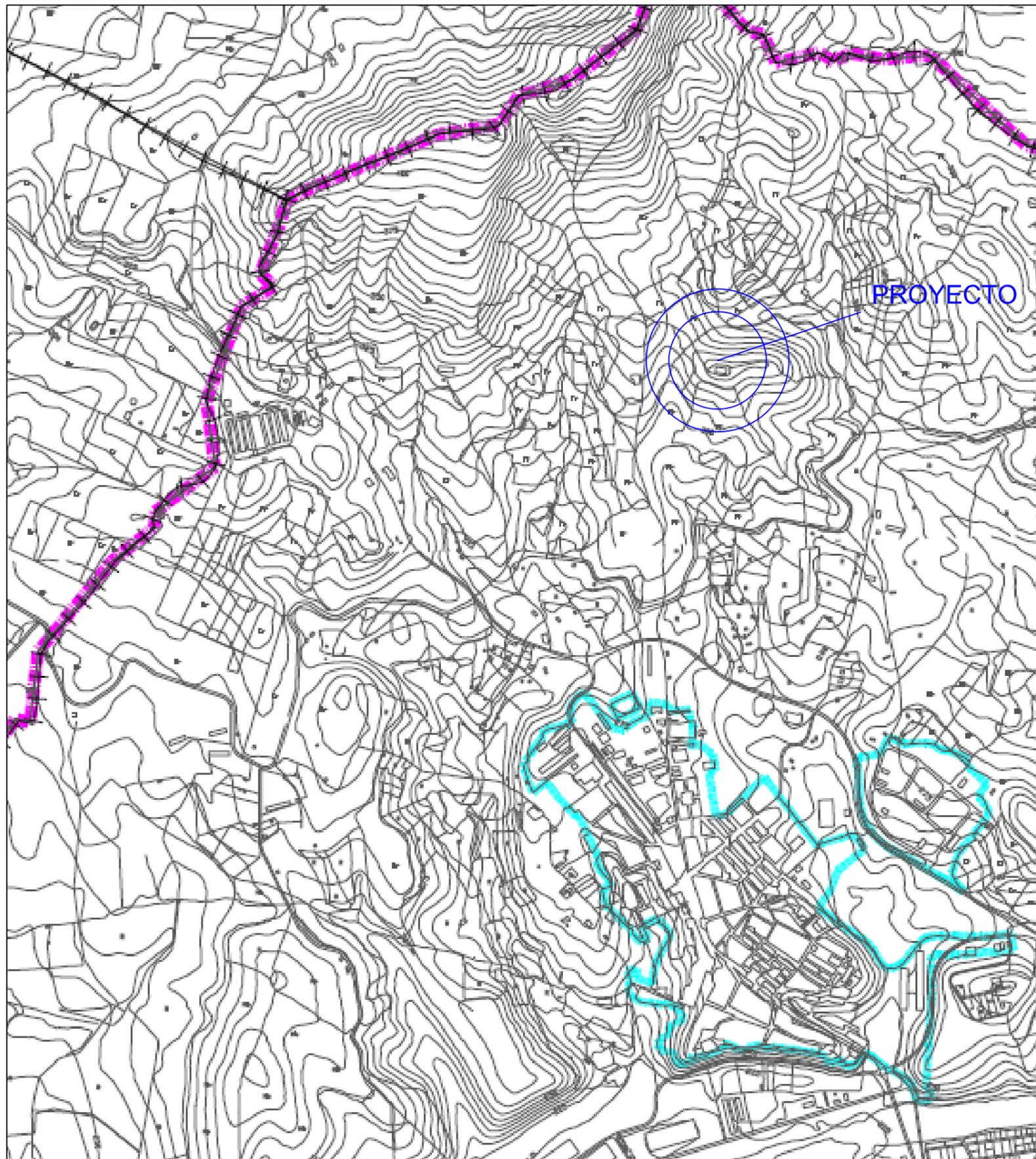




Documento visado con número: CC01413124 y CSV nº V-301Y00PYBQ6KZD6GU verificable en <http://revisado.cogitriceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

 <p><b>EMDECORIA S.L.</b> Distribuidora de Energía</p> <p>C/ LAS VILLUECAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43</p>	<p>PROYECTO DE: REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLIGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), REPOTENCIACION Y NUEVA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE CT)</p>	
	<p>FECHA: DICIEMBRE 2024</p> <p>ESCALA:</p>	<p>PLANO: <b>UBICACION CT - ACOMETIDA ESTADO ACTUA</b></p>
<p>AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO</p>	<p>PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447</p>	<p>PLANO: 005101950239</p>





SITUACIÓN

 <p><b>EMDECORIA S.L.</b> Distribuidora de Energía</p> <p>C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43</p>	<p>PROYECTO DE: <b>REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACION EN CASETA PREFABRICADA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10/AT6616, UBICADO EN LA PARCELA 574 - POLÍGONO 4 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CORIA (CÁCERES), REPOTENCIACION Y NUEVA SUBTERRÁNEA MT (ENTRADA Y SALIDA DE CT)</b></p>	
	<p>FECHA: DICIEMBRE 2024</p>	<p>PLANO: <b>SITUACION</b></p>
<p>ESCALA:</p>	<p>AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.J ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO</p>	
<p>PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447</p>		<p>005101950239</p> <p><b>CÁCERES</b> CC01413/4</p>

Documento visado con número: CC01413/24 y CSV nº V-301Y0CPY8QGKZDGU verificable en <http://revisado.cogitcaceres.org/validar/validadorCSV.aspx>