



Nº OBRA: 101160445

Nº HG.: 22/015.00112

PROYECTO
DE
SUSTITUCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
“JUAN ANDUJAR (140203420)” SITUADO
EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA -
(BADAJOZ)

AYUNTAMIENTO: SANTA AMALIA
PROVINCIA: BADAJOZ

OCTUBRE DE 2.023

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





PROYECTO
DE
SUSTITUCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
“JUAN ANDUJAR (140203420)” SITUADO
EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA -
(BADAJOZ)

AYUNTAMIENTO: SANTA AMALIA
PROVINCIA: BADAJOZ
PETICIONARIO: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U
FECHA: OCTUBRE DE 2.023





DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
FINALIDAD:	Sustitución del centro de transformación JUAN ANDUJAR, por nuevo centro de transformación Automatizado de tipo prefabricado de superficie EP-2, para la mejora de la calidad de suministro eléctrico en la zona.
PRESUPUESTO:	104.697,93 (Sin IVA)
ORGANISMOS AFECTADOS:	Excmo. Ayuntamiento de Santa Amalia
TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS:	Santa Amalia
PROVINCIA:	Badajoz

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO:	EP2 (PFU-5)
Nº DE TRANSFORMADORES:	2
POTENCIA:	2 x 630 kVA
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:	20 kV /400 V
CELDAS:	2L+2P Automatizadas
Nº DE CELDAS DE LÍNEA:	2
Nº DE CELDAS DE PROTECCIÓN:	2
EMPLAZAMIENTO:	Calle de Caganchez s/n, Santa Amalia (Badajoz). Coordenadas U.T.M H29 (ETRS89): X: 759.143 Y: 4.322.384



NUEVA LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN (L1)	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Empalme con LSMT existente con dirección al apoyo existente nº 2002
FINAL:	Nuevo CT "JUAN ANDUJAR (903300342)"
TENSIÓN DE SERVICIO:	20 KV
CONDUCTORES:	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
CONDUCTORES POR FASE	1
Nº DE CIRCUITOS	1
LONGITUD TOTAL CONDUCTOR (m):	54 m

NUEVA LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN (L2)	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Nuevo CT "JUAN ANDUJAR (903300342)"
FINAL:	Empalme con LSMT existente con dirección el CT "GROIZARD"
TENSIÓN DE SERVICIO:	20 KV
CONDUCTORES:	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
CONDUCTORES POR FASE	1
Nº DE CIRCUITOS	1
LONGITUD TOTAL CONDUCTOR (m):	57 m



LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (LINEA 1, 2, 3) PROYECTADA CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Nuevo centro de transformación Tipo EP1T "JUAN ANDUJAR (903300342)"
FINAL:	Derivación con líneas aéreas de B.T. existentes en fachada de la calle Juan Andújar nº 4.
TENSIÓN DE SERVICIO:	0,6-1 KV
CONDUCTORES:	XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm ² Al.
LONGITUD:	89 m (por cada línea).

LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (LINEA 4) PROYECTADA CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Nuevo centro de transformación Tipo EP1T "JUAN ANDUJAR (903300342)"
FINAL:	Derivación con línea aérea de B.T. existente en fachada de la calle Martin Romo nº 44, por calle Juan Andújar.
TENSIÓN DE SERVICIO:	0,6-1 KV
CONDUCTORES:	XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm ² Al.
LONGITUD:	66 m.

LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (LINEA 5, 6) PROYECTADA CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Nuevo centro de transformación Tipo EP1T "JUAN ANDUJAR (903300342)"
FINAL:	Derivación con líneas aéreas de B.T. existentes en apoyo de hormigón existente, ubicado en calle Juan Andújar nº 4
TENSIÓN DE SERVICIO:	0,6-1 KV
CONDUCTORES:	XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm ² Al.
LONGITUD:	73 m (por cada línea).



LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (LINEA 5) PROYECTADA (DERIVACION 1) CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Derivación entre líneas subterráneas proyectadas de B.T. en calle Juan Andújar nº 5.
FINAL:	Conexión en armarios en calle Caganchez nº 5 (Alumbrado Público y CGP monofásico).
TENSIÓN DE SERVICIO:	0,6-1 KV
CONDUCTORES:	XZ1 0,6/1kV 4x50 mm ² Al / XZ1 0,6/1kV 2x50 mm ² Al..
LONGITUD:	3 m.

LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (LINEA 5) PROYECTADA (DERIVACION 2) CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO DE LÍNEA:	Subterránea
ORIGEN:	Derivación entre líneas subterráneas proyectadas de B.T. en calle Juan Andújar nº 5.
FINAL:	Conexión en armario en calle Juan Andújar nº 5 (Vivienda).
TENSIÓN DE SERVICIO:	0,6-1 KV
CONDUCTORES:	XZ1 0,6/1kV 2x50 mm ² Al.
LONGITUD:	5 m.

LINEA AEREA DE BAJA TENSIÓN (LINEA 5) PROYECTADA (DERIVACION 3) CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (903300342)"	
TIPO DE LÍNEA:	Aérea
ORIGEN:	Derivación con líneas aéreas de B.T. existentes en apoyo de hormigón existente, ubicado en calle Juan Andújar nº 4.
FINAL:	Conexión en CGP existente en calle Juan Andújar nº 4 (Vivienda).
TENSIÓN DE SERVICIO:	0,6-1 KV
CONDUCTORES:	RZ 0,6/1 kV 2x25 ALM.
LONGITUD:	5 m.



DOCUMENTOS

- 1 MEMORIA
- 2 PLANOS
- 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
- 4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 5 PRESUPUESTO
- 6 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 7 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (CRONOGRAMA)





1 MEMORIA

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





ÍNDICE

1.1	PREÁMBULO.....	1
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	1
1.3	OBJETO	20
1.4	EMPLAZAMIENTO.....	20
1.5	PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	20
1.6	SERVICIOS AFECTADOS	20
1.7	CARACTERÍSTICAS GENERALES	20
1.8	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES.....	21
1.8.1	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO DE SUPERFICIE.....	21
1.8.2	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	33
1.8.3	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	42
1.8.4	LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN.....	45
1.9	DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.....	48
1.9.1	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO DE SUPERFICIE.....	48
1.9.2	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	55
1.9.3	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	58
1.9.4	LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN.....	60
1.10	CONCLUSIÓN.....	61



1.1 PREÁMBULO

El presente Proyecto se ajusta a lo especificado en los Proyectos Tipo I-DE siguientes:

- PROYECTO TIPO PARA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE SUPERFICIE. (MT 2.11.01).
- PROYECTO TIPO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE A.T. HASTA 30 kV (MT 2.31.01).
- PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (MT 2.51.01).
- PROYECTO TIPO RED AÉREA TRENZADA DE BAJA TENSIÓN. CABLES AISLADOS INSTALADOS EN FACHADAS (MT 2.41.22).

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta las especificaciones contenidas en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que se desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71.
- 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
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.



- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

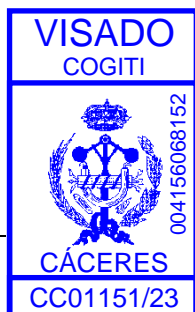




- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Además se aplicarán los Proyectos Tipo UNESA, las normas I-DE que existan, y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.





1.2.1 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008)

A continuación, se indica la relación de normas UNE aplicables a las instalaciones objeto de este Proyecto, según se establece en el R.D. 223/2008, de 15 de febrero:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989)
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayos de alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ. (IEC 60060-3:2006).
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.



CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

- Cables y Conductores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-1-1:2012	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.
UNE 21144-1-1:2012/1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica (IEC 60287-2-1:1994/A2:2006).
UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC01151/23



CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Cables que cruzan fuentes de calor externas. (IEC 60287-3-3:2007).
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 207015:2013 (Versión corregida en fecha 2013-11-06)	Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.
UNE 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m=1,2$ kV) a 3 kV ($U_m=3,6$ kV).
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m=7,2$ kV) a 30 kV ($U_m=36$ kV).
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).
UNE 211067-1:2012	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV ($U_m=170$ kV) hasta 400 kV ($U_m=420$ kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182 CORR.:2005	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50183:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio-silicio.
UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.

VISADO
COGITI



004156068152

CÁCERES
CC01151/23



CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 50397-1:2007	Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60794-4:2006	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia. (IEC 60794-4:2003)
UNE-EN 61232:1996	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61232/A11:2001	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-HD 620-10E:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares, tripolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
UNE-HD 620-7-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de EPR. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 7E-1, 7E-4 y 7E-5).
UNE-HD 620-7-E-2:1996	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 7E-2).
UNE-HD 620-9E:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5).
UNE-HD 632-3A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).

VISADO
COGITI



004156068152

CÁCERES
CC01151/23



CÓDIGO	TÍTULO
UNE-HD 632-5A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).
UNE-HD 632- 6A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 6: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 6A).
UNE-HD 632- 8A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 8: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 8A).
PNE 211632-4A	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 4A: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina (tipos 1, 2 y 3) o de polietileno de alta densidad.

- Accesorios para Cables:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV)
UNE-EN 61854:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge".
UNE-EN 61238- 1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos. (IEC 61238-1:2003, modificada)
UNE-HD 629-1:2008	Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.



CÓDIGO	TÍTULO
UNE-HD 629-1:2008/A1:2009	Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.

- Apoyos y Herrajes:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21004:1953	Crucetas de madera para líneas eléctricas.
UNE 21092:1973	Ensayo de flexión estática de postes de madera.
UNE 21094:1983	Impregnación con creosota a presión de los postes de madera de pino. Sistema Rùping.
UNE 21097:1972	Preservación de los postes de madera. Condiciones de la creosota.
UNE 21151:1986	Preservación de postes de madera. Condiciones de las sales preservantes más usuales.
UNE 21152:1986	Impregnación con sales a presión de los postes de madera de pino. Sistema por vacío y presión.
UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207016:2007	Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.
UNE 207017:2010	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE 207018:2010	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 14229:2011	Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



004156068152

CÁCERES
CC01151/23



CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)

- Aparamenta:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- Pararrayos:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21087-3:1995	Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2016	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-5:2013	Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.



- Aisladores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE-EN 61109:2010	Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61467:2010	Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
UNE-EN 60305:1998	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383- 1:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383- 1/A11:2000	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383- 2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60433:1999	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón
UNE-EN 61211:2005	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.



CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 61325:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466- 1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
PNE-EN 61466-2:1998/prA2:2016	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2013	Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

1.2.1 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-RAT 02 (R.D. 337/2014)

A continuación, se indica la relación de normas UNE aplicables a las instalaciones objeto de este Proyecto, según se establece en el R.D. 337/2014, de 9 de mayo:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.



UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

- Aparamenta:

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

- Seccionadores:

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



- Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

- Aparamenta bajo envoltente metálica o aislante:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

VISADO
COGITI



004156068152

CÁCERES
CC01151/23



- Transformadores de Potencia:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
UNE-EN 50464-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de 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

VISADO
COGITI



004156068152

CÁCERES
CC01151/23



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

CÓDIGO	TÍTULO
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:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
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 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.



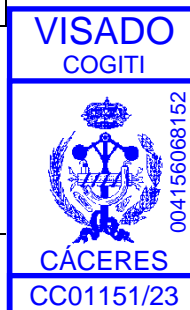
- Fusibles de alta tensión:

CÓDIGO	TÍTULO
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:

CÓDIGO	TÍTULO
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).

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





1.2.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES APLICABLES DE LA CÍA. DISTRIBUIDORA

El presente Proyecto se ajusta a lo especificado en los Manuales Técnicos y Normas I-DE que se indican a continuación:

- Manuales Técnicos (M.T.):

CÓDIGO	TÍTULO
2.03.20	Normas Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión
2.03.21	Conjuntos constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, arquetas y obras auxiliares. Construcción. (Con Anexos 1 a 7)
2.10.55	Criterios de identificación y rotulado de Centros de Transformación y sus elementos de Maniobra y Protección
2.11.01	Proyecto tipo para centro de transformación de superficie
2.11.33	Diseño de puestas a tierra para centros de transformación de tensión nominal \leq 30 kV
2.31.01	Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV
2.33.15	Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos
2.33.20	Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de AT de tensión inferior a 30 kV. Construcción. Edición 2ª (00-04)
2.51.01	Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos
5.01.01	Proyecto tipo de redes y acometidas con presión máxima de operación hasta 5 bar
9.01.07	Soluciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión

- Normas I-DE (N.I.):

CÓDIGO	TÍTULO
29.00.00	Señales de seguridad.
29.00.01	Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos
29.20.11	Guantes aislantes de la electricidad



29.44.08	Banquetas aislantes para maniobra
33.26.71	Cables ópticos subterráneos (OSGZ1)
50.26.01	Picas cilíndricas de acero-cobre
50.40.04	Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación de superficie
50.42.11	Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT
50.44.03	Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior
52.95.01	Placas de plástico, sin halógenos para protección de cables enterrados en zanjas para redes subterráneas.
52.95.03	Tubos de plástico corrugados y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de distribución.
54.10.01	Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión
56.37.01	Cables unipolares XZ1-AI con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
56.43.01	Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
56.80.02	Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
56.88.01	Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV.
58.20.71	Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión.
72.30.00	Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión.
75.06.31	Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV
76.50.01	Cajas generales de protección (CGP).

VISADO
COGITI



004156068152

CÁCERES
CC01151/23



1.3 OBJETO

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la **Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción**.

Con el fin de automatizar las instalaciones existentes, I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. proyecta llevar a cabo la sustitución del actual centro de transformación "JUAN ANDUJAR (140203420)" por un nuevo centro de transformación de superficie (tipo EP2) a denominar como "JUAN ANDUJAR (903300342)" y se ubicará en la calle Caganchez.

Para ello es necesario realizar las siguientes maniobras:

- Tendido de nueva línea subterránea desde empalme a realizar con red subterránea existente con dirección al punto de maniobra BA-00517, en apoyo de celosía nº 2002, hará entrada y salida en el nuevo centro de transformación "JUAN ANDUJAR (903300342)" y finalizará en el empalme a realizar con red subterránea existente con dirección al centro de transformación existente "GROIZARD (140204320)".
- Desconectar las líneas de media y baja tensión existentes, del centro de transformación "JUAN ANDUJAR (140203420)".
- Tendido de seis nuevas líneas subterráneas de baja tensión desde el nuevo centro de transformación hasta conectar con las líneas de baja tensión existentes, reformando la actual red de baja tensión, tal y como puede observarse en plano nº 3.
- Desmontaje de 4 metros de conductor monofásico RZ-2x16, 8 metros de RZ-95 y 105 metros de conductor RZ-150.
- Desmontaje del centro de transformación "JUAN ANDUJAR (140203420)".

El tendido de las nuevas líneas proyectadas se realizará con conductor del tipo **HEPRZ1 12/20kV 3(1x240)mm² Al + H16** de media tensión y **XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm² Al, XZ1 0,6/1kV 4x50 mm² Al y XZ1 0,6/1kV 2x50 mm² Al** para la baja tensión, las cuales, discurrirán por canalización entubada de nueva construcción con tubos plásticos de 160mm de diámetro, evitando los ángulos pronunciados y discurriendo en todo momento por viales de propiedad pública.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Como puede verse en los planos que se adjuntan a este Proyecto, las instalaciones contempladas en él están ubicadas en las calles Caganchez y Juan Andújar, en el término municipal de Santa Amalia, provincia de Badajoz.

1.5 PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

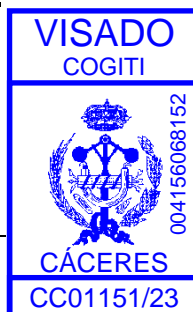
I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

1.6 SERVICIOS AFECTADOS

El daño o rotura de los servicios afectados en la ejecución de las instalaciones proyectadas será responsabilidad exclusiva del contratista de la obra principal.

1.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES

FINALIDAD:	Sustitución del centro de transformación "JUAN ANDUJAR".
AYUNTAMIENTO:	Santa Amalia.
PROVINCIA:	Badajoz.
ORGANISMOS AFECTADOS:	Excmo. Ayuntamiento de Santa Amalia.





1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

1.8.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO DE SUPERFICIE.

1.8.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

DENOMINACIÓN:	JUAN ANDUJAR (903300342)
EMPLAZAMIENTO:	Calle Caganchez s/nº. - <i>Coordenadas U.T.M.: X = 759.143 // Y = 4.322.384 (Huso 29)</i>
TIPO DE INSTALACIÓN:	Prefabricado de superficie, maniobra interior.
ENVOLVENTE:	Prefabricado de hormigón tipo EP-2T.
DIMENSIONES EXTERIORES:	
- LARGO (m):	6,08
- ALTO (m):	2,59
- PROFUNDIDAD (m):	2,38
- SUPERFICIE (m²):	14,47
DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN:	
- FONDO (m):	6,88
- ANCHO (m):	3,18
- PROFUNDIDAD (m):	0,56
POTENCIA INSTALADA:	2 x 630 kVA.
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE:	2 x 630 kVA.
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:	13.200 V / 400-230 V (B2)
REFRIGERACIÓN POR TRANSFORMADOR:	Aceite mineral UNE 21-320/5-IEC 96
VOLUMEN DIELECTRICO POR TRANSFORMADOR:	300 l
CELDA DE MANIOBRA:	4 Celdas no extensibles de envolvente metálica y corte mediante SF6, 2 de ellas con la función de Línea y 2 con la función de Protección de Transformador.
CUADRO DE BAJA TENSIÓN:	Dotado de dos cuadros de baja tensión, para cada Trafo, de 5 salidas de 400 A, según NI 50.40.06.
ARMARIO DE TELEGESTIÓN:	1 Armario de telegestión situado en interior del CT.



1.8.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.8.1.1.1 Edificio Prefabricado de Hormigón.

Los edificios prefabricados serán del tipo EP-1; EP-1T o **EP-2**, y cumplirán con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.04 "Edificios prefabricados de hormigón para Centros de Transformación de Superficie".

1.8.1.1.1.1 Características de los materiales.

- Centro de transformación: Centro de superficie tipo EP-2T

1.8.1.1.1.2 Descripción.

Los Centros Transformación prefabricados de superficie están diseñados para una instalación en obra sencilla y un mínimo impacto ambiental. En su interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

1.8.1.1.1.3 Envoltente.

Cumplirán lo especificado en la NI 50.40.04.

1.8.1.1.1.4 Cimentación.

Para la ubicación del Centro de Transformación será necesaria una excavación, cuyas dimensiones son 0,56 metros de profundidad, 6,88 metros de longitud y 3,18 metros de ancho. Sobre el fondo de la excavación se extiende una capa de arena de 100 mm. de espesor, compactada y nivelada para el posicionamiento del Centro.

Si el terreno no presentase garantía suficiente de estabilidad en la base de la excavación, la capa de arena se sustituirá por una placa de hormigón armado.

Para el relleno de la excavación se utilizará material que no dañe la impermeabilización exterior.

1.8.1.1.1.5 Características detalladas.

Nº de transformadores:	1
Dimensiones exteriores	
Longitud:	6,08 m
Fondo:	2,38 m
Altura:	2,59 m
Dimensiones interiores	
Longitud:	5,90 m
Fondo:	2,20 m
Altura:	2,36 m
Dimensiones de la excavación	
Longitud:	6,88 m
Fondo:	3,18 m
Profundidad:	0,56 m

Acústica: El nivel de potencia acústica del centro no excederá del nivel correspondiente al de los transformadores.

Marcas: La envoltente llevará una placa de características visible en el interior.



1.8.1.1.2 Instalación eléctrica.

1.8.1.1.2.1 Celdas de Media Tensión

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

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

1.8.1.1.2.2 Transformador

En el CT proyectado se instalará dos transformadores de 630 kVA con una relación de transformación de **630 kVA/24/20kV/B2-K-PE**.

El transformador proyectado posee como dieléctrico aceite mineral y cumple con lo especificado en la Norma Iberdrola NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

1.8.1.1.2.3 Cuadro de B.T.

El CT proyectado estará dotado de dos cuadros de distribución de baja tensión con embarrado aislado y seccionamiento, de una tensión asignada de 1.600 A y cinco salidas.

Las especificaciones técnicas, están recogidas en la norma NI 50.44.03 " Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior ".

El cuadro de BT podrá no incorporar máxímetro amperímetro, ya que el control de la carga de los transformadores se realizará periódicamente mediante la medición de las citadas cargas en el centro de transformación.

1.8.1.1.2.4 Fusibles Limitadores de M.T.

Los fusibles proyectados para cada celda de media tensión con función de protección de transformador serán de 63 A, calibre acorde a la potencia de los transformadores a instalar.

Los fusibles limitadores instalados serán de los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma Iberdrola NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para alta tensión hasta 36 kV. (Cartuchos fusibles)".

1.8.1.1.2.5 Interconexión Celda - Trafo

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CTS de hasta 24 kV, y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas de CTS de 36 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CTS de hasta 24 kV, y de 36 kV/400 A en los CTS de 36 kV.

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

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



1.8.1.1.2.6 Interconexión Trafo-Cuadro B.T.

La interconexión entre el transformador y el cuadro de B.T. se realizará con cable unipolar XZ(S), con conductor de Aluminio de 1x240 mm² especificados en la Norma NI 56.37.01 "Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV". Los terminales a emplear serán los indicados en la Norma NI 56.88.01 "Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV."

La interconexión también se podrá realizar con cable de cobre con aislamiento reticulado, tipo RVK, de 1x240 mm² o 1x150 mm² (ver tabla). Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-240/12.

Las bornas de BT deberán aislarse para evitar cualquier contacto accidental con las mismas.

El número de cables para realizar la conexión, dependerá de la potencia del transformador, empleándose los indicados en la siguiente tabla.

Trafo	Fases		Neutro	
	Aluminio	Cobre	Aluminio	Cobre
250	2 x 240 mm ²	2 x 150 mm ²	1 x 240 mm ²	1 x 150 mm ²
400	2 x 240 mm ²	2 x 150 mm ²	1 x 240 mm ²	1 x 150 mm ²
630	3 x 240 mm ²	2 x 240 mm ²	2 x 240 mm ²	1 x 240 mm ²

1.8.1.1.2.7 Puesta a tierra.

La instalación de puesta a tierra se realizará según lo especificado en el MT 2.11.33 "Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV" (Edición 1 de Febrero de 2.014).

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

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

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

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



El electrodo principal de tierra se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del centro, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, según NI 54.10.01 “Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión”, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro, del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 “Picas cilíndricas de acero-cobre”.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del CT, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,20 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del centro de transformación mediante soldadura por fusión aluminotérmica C50-Fe 4 mm \emptyset .

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

Tensión nominal de la red	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra
20 kV	Conectado	100 Ω

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

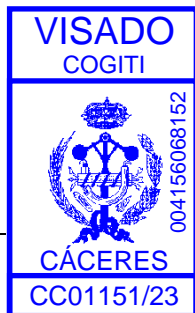
El sistema de puesta a tierra de servicio se realizará mediante un conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0.5 m de profundidad, al que se conectarán tres picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro, separadas 3 metros entre sí.

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

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

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

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.





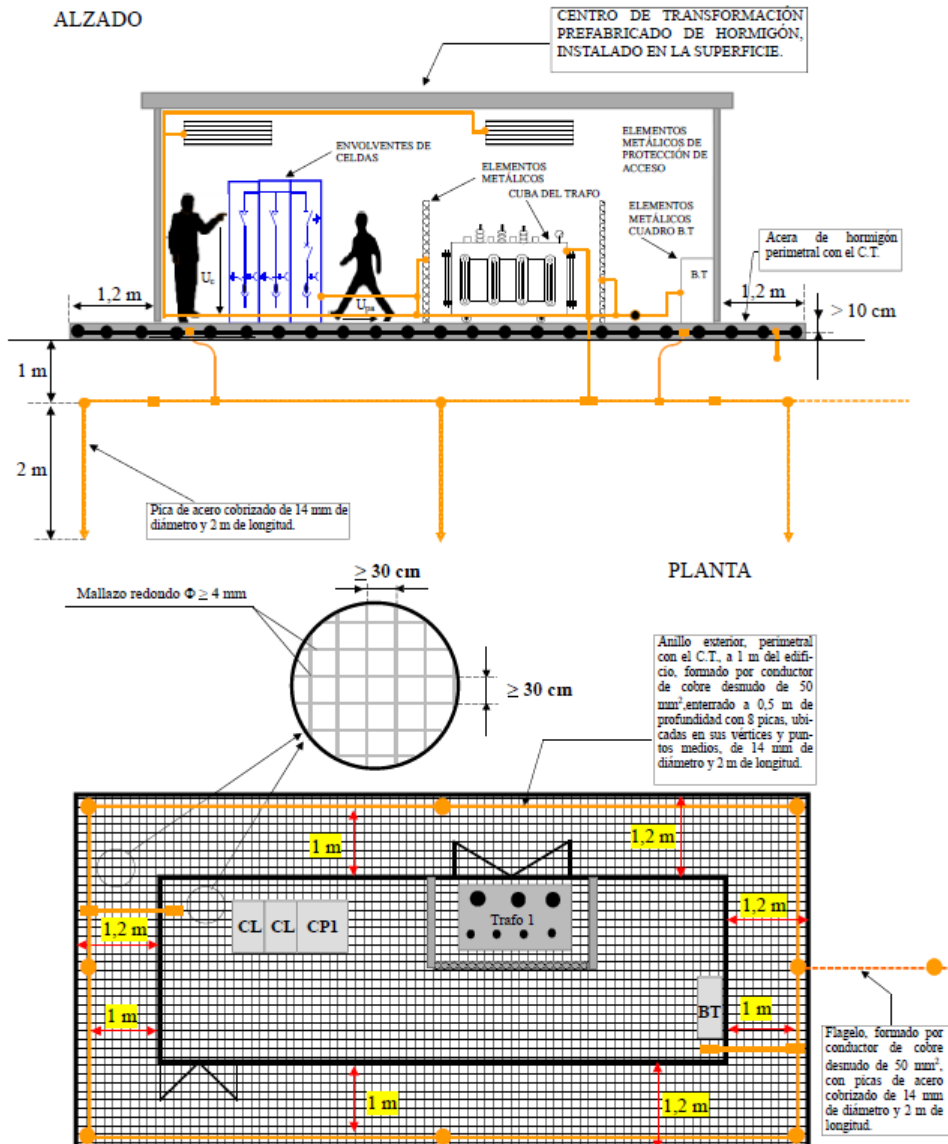
La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible.

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

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras, se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm² de sección como mínimo.

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

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





1.8.1.1.2.8 Materiales de seguridad y primeros auxilios

El CT proyectado dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante está recogida en la NI 29.44.08 "Banqueta aislante para maniobra".
- Guantes de goma según la norma NI 29.20.11 "Guantes aislantes de electricidad".
- Señalización de seguridad según lo especificado en el MO.07.P2.33 "Señalización de seguridad para centros de transformación", para este tipo de centros (señal de riesgo eléctrico, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, etc.).
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección que se especifican en el MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección".

1.8.1.1.2.9 Protección contra incendios

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

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

1.8.1.1.2.10 Estudio de campos magnéticos en el exterior de la instalación

De acuerdo con la ITC-RAT 14, la comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas se lleva a cabo mediante los cálculos realizados según la UNE CLC/TR 50453 IN "Evaluación de los campos electro magnéticos alrededor de los transformadores de potencia".

Según el método de cálculo del campo magnético a frecuencia industrial.

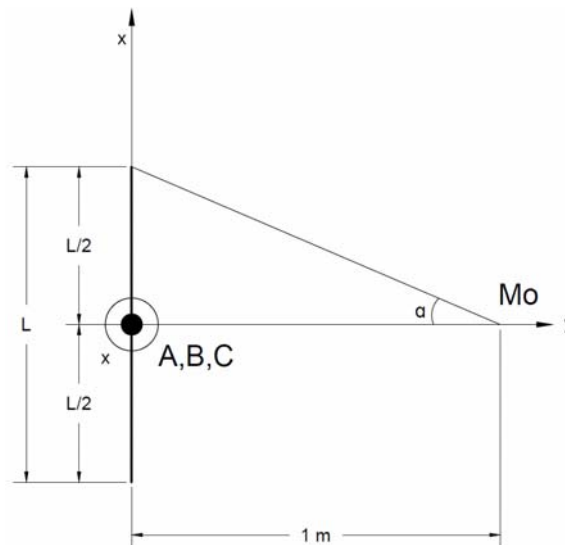


Figura 1.- Influencia de la longitud de las barras.



Para barras que tienen una longitud L, la inducción magnética en el punto Mo viene dada por la fórmula:

$$B_{tot-max} = 2 * 10^{-7} * I * \frac{(\sqrt{3} * d)}{1 + d^2} * \text{sen } \alpha$$

Siendo,

B(T): valor eficaz de la inducción magnética calculando en el punto Mo.

I(A): valor eficaz de la corriente que circula en cada barra (en nuestro caso 866 A).

d(m): distancia entre barras (en nuestro caso 0,25 m).

α (radian): ángulo según la figura anterior (en nuestro caso, $\text{sen } \alpha = 0,2425$).

$$B_{tot-max} = 2 * 10^{-7} * 866 * \frac{(\sqrt{3} * 0,25)}{1 + 0,25^2} * 0,2425 = 0,0000171 T = 17 \mu T$$

Según el punto 3.1 “Niveles de campo” del Anexo II del RD 1066/2001, de 28 de septiembre, donde se obtienen los niveles de referencia de los campos:

3.1 Niveles de campo.

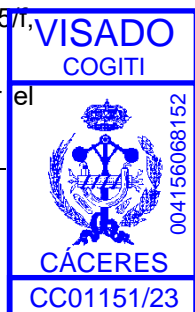
CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m^2)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000 / f$	$5.000 / f$	
0,025-0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	—
0,8-3 kHz	$250 / f$	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	—
1-10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	—
10-400 MHz	28	$0,73 / f$	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f / 200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tenemos que, para 50 Hz, el campo límite de referencia sería para 0,025-0,8 kHz Campo B: 5/0,05 = 100 μT .

Con lo que tenemos que $17 \mu T < 100 \mu T$, por lo que la inducción magnética producida por el transformador es menor que el nivel de referencia.





1.8.1.1.2.11 Medidas para minimizar los campos electromagnéticos

Las medidas incluidas en el Proyecto para minimizar los campos electromagnéticos en el exterior de la instalación, según apartado 4.7 de la ITC-RAT 14, son las siguientes:

La envolvente del centro de transformación no es directamente anexa a ningún edificio habitable.

Las interconexiones, entre celdas de alta tensión y transformador y entre transformador y cuadro de baja tensión, se realizarán de forma que sean lo más cortas posibles.

Por último, el lado de conexión de baja tensión del transformador está orientado hacia el interior de la envolvente que alberga el centro de transformación.

1.8.1.1.2.12 Medidas adoptadas para el cumplimiento de los límites de ruido.

Los transformadores a instalar son de 630 kVA cada uno, cuyas características eléctricas, incluido su Nivel de Potencia Acústica (LwA), según el fabricante, son las siguientes:

Nivel de pérdidas y potencia acústica

Potencia asignada kVA	Tensión más elevada material kV	Pérdidas en vacío W	Pérdidas en carga a 75° C W	Nivel de potencia acústica dB (A)
50	≤ 24	110	875	42
100		180	1475	44
250		360	2750	50
400		520	3850	53
630		730	5400	55
50	36	160	1050	50
100		270	1650	54
250		550	3000	60
400		790	4150	63
630		1100	5500	65

El nivel de potencia acústica LwA del transformador 1, es de 55 db (A).

El nivel de potencia acústica LwA del transformador 2, es de 55 db (A).



1.8.1.1.3 TELEGESTIÓN

A nivel general indicar que la solución de equipos de Telegestión para instalar en un Centro de Transformación, homologada por I-DE consta de los siguientes equipos principales.

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

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

Armarios con Concentrador/es de Datos de Medida y Equipo de Comunicaciones

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

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

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

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

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

A continuación, se muestra las diferentes opciones.

Los fabricantes y equipos definidos como homologados, son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de Telegestión implantado en el ámbito de I-DE.



Comunicaciones por 3G

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

<i>Nombre Equipo</i>	<i>Fabricante 1</i>	<i>Fabricante 2</i>	<i>Fabricante 3</i>
ATG-I-1BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-I-2BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-E-1BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-E-2BT-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

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

ATG: Armario de Telegestión. Este armario contiene uno o dos concentradores, así como el equipo de comunicaciones, normalmente un router 3G con capacidad para trabajar con dos operadores.

I/E: Armario de interior o de exterior. Este último es un armario de intemperie.

1BT/2BT: Armario con uno o dos Concentradores en su interior.

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

<i>Código I-DE</i>	<i>Nombre antena</i>	<i>Fabricante</i>
3316071	ANTENA-GPRS-OMNI-EXT	LAMBDA

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

- Dos operadores de comunicación (MOVISTAR y VODAFONE) que superen ambos en la misma ubicación de la antena unos umbrales de calidad:

- En el caso de existir conectividad a redes 3G: RSCP mejor que -90dBm y ECNO mejor que -10 dBm
- En el caso de no existir conectividad a redes 3G pero sí a 2G: RSSI mejor que -85 dBm

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

PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión.

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

<i>Nombre Equipo</i>	<i>Fabricante 1</i>	<i>Fabricante 2</i>	<i>Fabricante 3</i>
ATG-I-1BT-A-MT-PLC-NOBAT	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL
ATG-I-2BT-A-MT-PLC-NOBAT	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL



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

Nombre Equipo	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-I-BAT	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

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

Nombre Equipo	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ATG-E-1BT-A-MT-PLC-BAT-13*	ZIV (&)	ELECNOR (&)	

(&) Fabricantes finalizando periodo de homologación consultar con el gestor de I-DE.

(*) Incluye el conjunto de cargador - batería.

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

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

Nombre Equipo	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-I-GPRS	ZIV	ELECNOR	ORMAZABAL

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

ATG: Armario de Telegestión. Este armario contiene uno o dos concentradores, así como el equipo de comunicaciones

I/E: Armario de interior o de exterior. Este último es un armario de intemperie.

1BT/2BT: Armario con uno o dos Concentradores en su interior



1.8.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.8.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

TIPO INSTALACIÓN:	Canalización subterránea entubada.
CIA. SUMINISTRADORA:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	20 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	20 kV.
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
CIRCUITOS:	1 (simple circuito).
CONDUCTOR SUBTERRÁNEO:	HEPRZ-1 12/20kV 3(1x240) mm ² Al + H16.

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de la instalación serán las indicadas en los Capítulos III “Características de los Materiales” y Capítulo IV “Ejecución de las Instalaciones” de documento normativo MT 2.03.20 “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión”.

Los empalmes y los terminales que conexasionarán los cables en las celdas del Centro de Transformación, serán los adecuados a la sección y tipo de aislamiento del conductor a emplear.

Las canalizaciones serán las indicadas en el documento normativo M.T. 2.31.01 y M.T. 2.03.21 de I-DE.

1.8.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.8.2.2.1 Conductores

Las características del conductor están recogidas dentro de la NI 56.43.01 (*Edición 5, Fecha Febrero 2.014*) y serán las siguientes:

Conductor:	Aluminio compactado, 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 contra-espira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.



El tipo seleccionado para la línea subterránea de media tensión proyectada, es el reseñado en las siguientes tablas:

Tabla A

Tipo constructivo	Tensión Nominal (Kv)	Sección del Conductor (mm ²)	Sección de la Pantalla (mm ²)	Suministro	
				Longitud normalizada ± 2% m	Tipo de bobina UNE 21 167-1
HEPRZ1	12/20	240	16	1.000	22

Tabla B
Características del cable

Tipo constructivo	Sección (mm ²)	Tensión Nominal (kV)	Resistencia Máx. a 90°C (Ω/km)	Reactancia por fase (Ω/km) (*)	Capacidad (μF/km)
HEPRZ1	240	12/20	0,162	0,105	0,453

(*) La reactancia por fase indicada es para cables instalados al tresbolillo y en contacto.

1.8.2.2.2 Empalmes y terminales

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

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

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

La línea se tenderá en tramos de la mayor longitud posible, de forma que el número de empalmes necesarios sea el mínimo.

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

Las Normas I-DE (NI) de aplicación serán las siguientes:

- Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.
- Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.
- Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.



1.8.2.2.3 Canalizaciones

Canalización Entubada

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

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, será, como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

La canalización estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se practicarán calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las subestaciones, centro de transformación o calas de tiro, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

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 y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

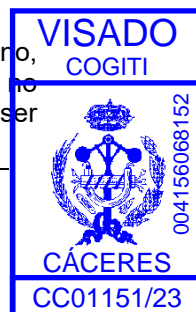
La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,60 m en acera o tierra, ni de 0,80 m en calzada o caminos con tránsito de vehículos.

Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja.

En las líneas de 20 kV con cables de 240 mm² de sección, se colocarán tubos de 160 mm de diámetro, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas de señalización, de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.





Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva, así como el ducto para cables de control, deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03 y se dejará tendida en su interior cuerda guía.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el ducto para los cables de control y comunicaciones, 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 los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Condiciones generales

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, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada o caminos con tránsito de vehículos, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo.

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

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Cruzamientos

Calles, caminos y carreteras: Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta sollicitación. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles: Se cuidará que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,30 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,50 m por cada extremo.



Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

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

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1,00 m.

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

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

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1,00m.

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

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1,00 m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 1a.

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.

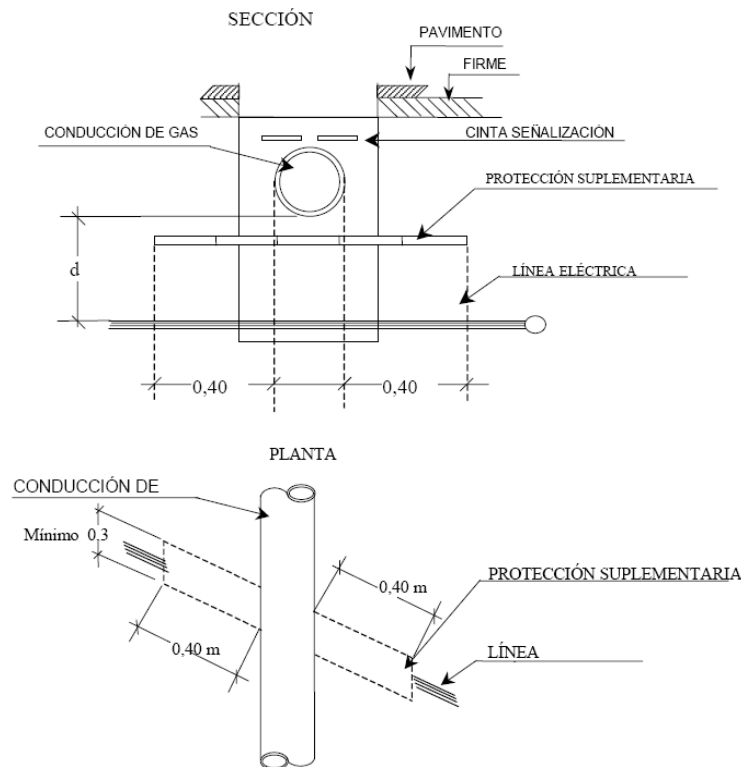


Tabla 1a

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

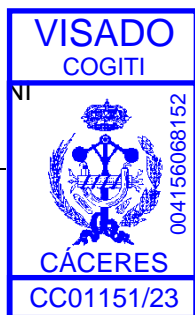
(*) *Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.*

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



Todas las cotas están expresadas en m.

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





Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Proximidades y Paralelismos

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

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

Canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

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

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1b. 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 1b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).



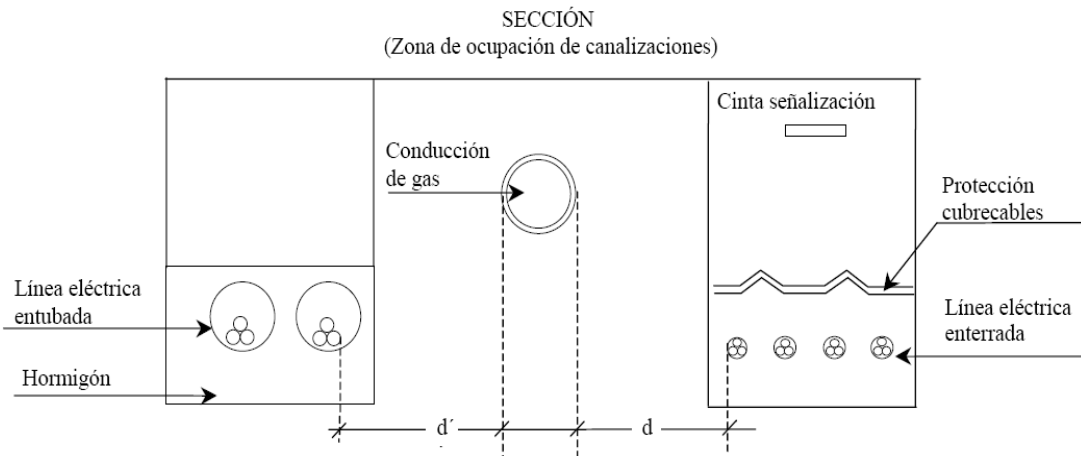
Tabla 1b

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

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

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la tabla 1b.

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



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

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



Depósitos de carburantes: 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 2,00 m por cada extremo.

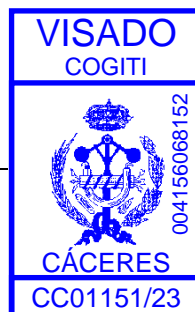
1.8.2.2.4 Puestas a tierra

Puesta a tierra de cubiertas metálicas

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

1.8.2.2.5 Ensayos eléctricos después de la instalación

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 en el MT 2.33.15, "Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos".





1.8.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

1.8.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

TIPO INSTALACIÓN:	Canalización subterránea entubada.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	230 / 400 V.
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA:	Neutro unido directamente a tierra.
AISLAMIENTO DE LOS CABLES DE RED:	0,6/1 kV.
INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO:	50 kA.

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de la instalación serán las indicadas en los Capítulos III “Características de los Materiales” y Capítulo IV “Ejecución de las Instalaciones” de documento normativo MT 2.03.20 “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión”.

Los empalmes y los terminales que conexasionarán los cables en las salidas de los cuadros de Baja Tensión de los Centros de Transformación, serán los adecuados a la sección y tipo de aislamiento del conductor a emplear.

Las canalizaciones serán las indicadas en el documento normativo M.T. 2.51.01 de Iberdrola, S.A.

1.8.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.8.3.2.1 Conductores

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo XZ1, según NI 56.37.01, de las características siguientes:

CABLE TIPO:	XZ1.
CONDUCTOR:	Aluminio.
SECCIÓN:	150 y 50 mm ² .
TENSIÓN ASIGNADA:	0,6/1 kV.
AISLAMIENTO:	Polietileno reticulado.
CUBIERTA:	Polioléfina (Z1).
CATEGORÍA DE RESISTENCIA AL INCENDIO:	(S) Seguridad.

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

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



1.8.3.2.2 Accesorios

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

Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71 "Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión".

1.8.3.2.3 Canalizaciones

Estarán constituidas del mismo modo que las indicadas para Media Tensión, mencionadas anteriormente en la presente Memoria, más concretamente en el punto 1.8.2.2.3 "Canalizaciones".

1.8.3.2.4 puesta a tierra del Neutro

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

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

1.8.3.2.5 Cajas generales de protección

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305.

1.8.3.2.6 Protecciones de sobreintensidad

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

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indican en los siguientes cuadros, la intensidad nominal del mismo:

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$		
	$I_g \leq 0,91 I_z$ (A)		
	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
4 x 50 AI	100	100	100
3 x 95 + 1 x 50 AI	160	125	160
3 x 150 + 1 x 95 AI	200	200	250
3 x 240 + 1 x 150 AI	250	250	315

Siendo:

I_f : corriente convencional de fusión

I_n : corriente asignada de un cartucho fusible

I_z : corriente admisible para los conductores cargados s/UNE 20 460 -5-523



Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra sobrecargas y cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente se protege y que se indica en los siguientes cuadros expresados en metros.

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

Línea no protegida contra sobrecargas

Cálculos han sido efectuado con una impedancia a 145°C del conductor de fase y neutro. Icc (I máxima) 5 segundos (A) según Tabla 3 UNE EN 60269-1.

NOTA 1: Las longitudes de la tabla se consideran partiendo del cuadro de B.T. del centro de transformación.



1.8.4 LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN

1.8.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente Proyecto queda definida por las siguientes características:

Sistema:	Corriente Alterna Trifásica.
Frecuencia:	50 Hz.
Tensión nominal:	- Corriente monofásica 230V - Corriente trifásica 400V
Tensión máx. fase y tierra:	250 V.
Aislamiento de los conductores:	0,6/1 kV
Sistema de puesta a tierra:	Neutro unido directamente a tierra.

1.8.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.8.4.2.1 Cables

Las especificaciones de los cables se indican en la norma NI 56.36.01 y Normas UNE, responden a la denominación genérica "RZ".

La línea proyectada estará formada por tres conductores de fase (aluminio) y un conductor neutro; este último es autoportante de aleación de aluminio duro (almelec).

Tabla 1
Características de las redes de distribución

Designación	3x150/80	3x95/54,6	3x50/29,5	3x25/29,5
Diámetro mínimo de la fase, mm	17,5	14,6	10,9	8,4
Diámetro máximo de la fase, mm	19,1	16,1	12,3	9,6
Diámetro total máximo del haz, mm	47,45	40,25	30,750	24,00
Masa aproximada, kg/km	1.810	1.260	701	470
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	6.200	6.200	6.200	6.200
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023
Carga de rotura, daN	2.000	1.660	870	870



Comportamiento eléctrico de los cables

Composición de los cables	Intensidad máxima admisible I a 40° C A	Potencia máxima de transporte para $\cos \varphi = 0,9$ kW	Momento eléctrico máximo PL kW x km	
			Por caída de tensión 5 %	Por pérdida de potencia 5 %
3x25/29,5	100	62,35	5,041	4,212
3x50/29,5	150	93,53	9,193	7,885
3x95/54,6	230	143,41	17,441	15,794
3x150/80	305	190,18	25,597	24,535

1.8.4.2.2 Conexiones

Todos los elementos estarán preaislados o protegidos con cubiertas aislantes, por lo cual no se precisará regenerar el aislamiento de los conductores.

1.8.4.2.3 Terminales

Los terminales serán preaislados a compresión NI 58.54.01, los cuales están destinados a conectar los conductores con las cajas o cuadros que contienen a los fusibles de protección.

1.8.4.2.4 Derivaciones

Las derivaciones se efectuarán sin tracción mecánica, mediante conexiones por cuña a presión NI 58.21.01, con conectores por perforación del aislamiento en redes y acometidas o con conectores por presión con pelado de cable en acometidas según NI 58.24.01.

1.8.4.2.5 Empalmes

Se utilizarán manguitos preaislados a compresión NI 58.14.01 los cuales se instalarán en puntos de la instalación no sometidos a tracción mecánica.

1.8.4.2.6 Herrajes y accesorios

La sujeción de los cables a los apoyos se realizará mediante diversos elementos recogidos en normas NI, los cuales tendrán la utilidad especificada en los conjuntos constructivos del Anexo D del MT 2.41.20.

Los conductores en las bajadas de los apoyos estarán protegidos con tubos de grado de protección contra impacto IK 08, según UNE EN 50102, hasta una altura mínima de 2,5 m sobre la rasante del terreno.

1.8.4.2.7 Cajas Generales de Protección (C.G.P.)

Responderán a las especificaciones de las Normas Particulares de I-DE, según MT 2.03.20, el cual establece que las CGP se instalarán en terreno propiedad del cliente, situándose empotradas o sobre fachadas, a una altura mínima de 3 m y con acceso directo desde la vía pública. Cuando la CGP contenga, además, el equipo de medida, ésta se situará en fachada, zaguán abierto o linde de parcela, a una altura de 1,50 m.



1.8.4.2.8 Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro, además de la puesta a tierra del centro de transformación, se pondrá a tierra en otros puntos, y como mínimo, una vez cada 300 m de longitud de la línea, eligiendo con preferencia, los apoyos de donde partan las derivaciones importantes y apoyos fin de línea.

La realización de la puesta a tierra del neutro se efectuará por medio de electrodos de difusión, según Anexo E del MT 2.41.20.

1.8.4.2.9 Cálculos eléctricos

La elección del cable estará calculado para suministros trifásicos y vendrá supeditado por la potencia a transportar, por la caída de tensión y por las pérdidas de potencia, teniendo en cuenta, además, los coeficientes de simultaneidad que estén vigentes en el Reglamento Electrotécnico BT. Los cálculos eléctricos responderán a las siguientes bases:

- Se establece un factor de potencia de valor $\cos \varphi = 0,9$, que corresponde a un reparto normal para alumbrado y suministros industriales, tanto en zonas urbanas como rurales.
- La resistencia lineal R del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la red, adoptando, como temperatura ambiente o inicial 40°C .
- La reactancia X de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores, pero en el caso que nos ocupa es sensiblemente constante al estar reunidos en haz. Por ello se adopta el valor $X = 0,1 \ \Omega/\text{km}$, que puede introducirse en los cálculos sin error apreciable.
- La caída de tensión admisible y pérdida de potencia, en el punto más desfavorable de la red, no será superior al 5%. Este valor será el máximo que se podrá alcanzar por la suma de la red general y las acometidas, tanto existentes como futuras.



1.9 DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

1.9.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO DE SUPERFICIE.

1.9.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DENOMINACIÓN:	JUAN ANDUJAR (903300342)
EMPLAZAMIENTO:	Calle Caganchez s/n - <i>Coordenadas U.T.M.: X = 759.156 // Y = 4.322.391 (Huso 29)</i>
TIPO DE CT.:	Compacto de superficie tipo EP2-T
POTENCIA INSTALADA:	2 x 630 kVA
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE:	2 x 630 KVA
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:	13.200 / 230-400 V. (B2)
CELDAS DE MANIOBRA EN M.T.:	<ul style="list-style-type: none">- Dos (2) Celdas de corte mediante SF6 con función de Línea.- Dos (2) Celda de corte mediante SF6 con función de Protección de Transformador.
SALIDAS DE BAJA TENSIÓN:	Dos (2) cuadros de B.T. de cinco (5) salidas.

1.9.1.2 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

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

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

Después de construida la instalación de tierra, se harán las comprobaciones y verificaciones precisas in situ, tal como se indica en el apartado 8.1 de la ITC-RAC 13 y se efectuarán los cambios necesarios que permitan alcanzar valores de tensión aplicada inferiores o iguales a los máximos admitimos.



1.9.1.2.1 Investigación de las características del suelo

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

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

Para los cálculos realizados se estima que la resistividad media es **250 $\Omega \cdot m$** .

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

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

De la red:

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

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (IBERDROLA), el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0,2s.

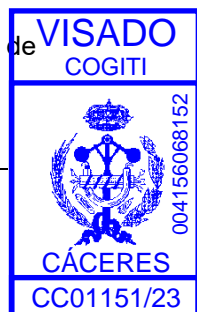
Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 25,4 \Omega.$$

con

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula.





Dicha intensidad será, por tanto, igual a:

$$I_{d(máx)} = \frac{U_{s(máx)}}{\sqrt{3} Z_n}$$

con lo que el valor obtenido es $I_d=454,61$ A, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 500 A.

1.9.1.2.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra de protección

TIERRA DE PROTECCIÓN.

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

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

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

- Identificación: código 70-30/5/82 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:
 $K_r = 0,073 \Omega/(\Omega \cdot m)$.
 $K_p = 0,0155 V/(\Omega \cdot m \cdot A)$.

Descripción:

Estará constituida por 8 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3,5 a 1,5 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 20 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

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

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0,6/1 kV protegido contra daños mecánicos.



TIERRA DE SERVICIO.

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

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

- Identificación: código 5/32 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0,135 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0,0252 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

Descripción:

Estará constituida por 3 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3,00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 21 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

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

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0,6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

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

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

1.9.1.2.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

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

Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \sigma .$$

Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{U_{\max} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde $U_{\max} = 20.000$

Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d \cdot R_t.$$



Siendo:

$$\sigma = 250 \Omega.m.$$

$$K_r = 0,073 \Omega./(\Omega.m).$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 18,25 \Omega.$$

$$I_d = 369,19 A.$$

$$U_d = 6.737,72 V.$$

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

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

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

TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r * \sigma = 0,135 * 250 = 33,75 \Omega.$$

que vemos que es inferior a 37 Ω .

1.9.1.2.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

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

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

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

$$U_p = K_p * \sigma * I_d = 0,0155 * 250 * 369,19 = 1.430,61 V.$$

1.9.1.2.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

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

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

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

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t * I_d = 18,25 * 369,19 = 6.737,72 V.$$



1.9.1.2.7 Cálculo de las tensiones aplicadas.

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

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

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

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

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

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

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

Siendo:

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 528 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \Omega.m$$

$$\sigma = \text{Resistividad del terreno} = 250 \Omega.m$$

$$\sigma_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \Omega.m$$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 34.320 \text{ V}$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 77.880 \text{ V}$$

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

- en el exterior:

$$U_p = 1.430,61 \text{ V.} < U_{p(\text{exterior})} = 34.320 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 6.737,72 \text{ V.} < U_{p(\text{acceso})} = 77.880 \text{ V.}$$



1.9.1.2.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior.

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

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

$$D_{mín} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

con:

$$\sigma = 250 \Omega.m.$$

$$I_d = 369,19 A.$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{mín} = 14,69 m.$$

1.9.1.2.9 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

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



1.9.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.9.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

TENSIÓN NOMINAL SERVICIO: 20 kV.

TENSIÓN DISEÑO: 20 kV.

TENSIÓN MÁS ELEVADA: 24 kV.

LSMT L1

ORIGEN: Empalme con línea subterránea de media tensión con dirección al apoyo de celosía nº 2002 (seccionadores BA-00517).

- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.102 // Y = 4.322.371 (Huso: 29).*

FINAL: Centro de transformación proyectado "JUAN ANDUJAR (903300342)"

- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.143 // Y = 4.322.384 (Huso: 29).*

LONGITUD: 54 metros

NÚMERO DE CIRCUITOS: 1 (simple circuito).

TIPO CONDUCTOR M.T.: HEPRZ-1 12/20kV. 3(1x240) mm² Al + H16.

TIPO INSTALACIÓN: Canalización subterránea entubada.

LSMT L2

ORIGEN: Centro de transformación proyectado "JUAN ANDUJAR (903300342)"

- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.143 // Y = 4.322.384 (Huso: 29).*

FINAL: Empalme con red subterránea con dirección al CT "GROIZARD (140204320)"

- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.101 // Y = 4.322.376 (Huso: 29).*

LONGITUD: 57 metros

NÚMERO DE CIRCUITOS: 1 (simple circuito).

TIPO CONDUCTOR M.T.: HEPRZ-1 12/20kV. 3(1x240) mm² Al + H16.

TIPO INSTALACIÓN: Canalización subterránea entubada.



1.9.2.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Según el punto de la ITC-RAT 06 del Reglamento sobre técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, la intensidad máxima admisible del conductor proyectado, corresponderá a lo indicado en la siguiente tabla, con las siguientes características de instalación:

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

Sección (mm ²)	HEPR
	AI
240	345

1.9.2.3 CAIDA DE TENSIÓN

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

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

Donde:

- ΔU = Caída de tensión, en %
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en km.
- R = Resistencia del conductor en Ω/km a la temperatura de servicio
- X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/km .
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia



teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

Para la línea subterránea de M.T. proyectada, con conductor de 240 mm² de aluminio de sección, tendremos:

U	= 20 kV
R	= 0,169 Ω/Km
X	= 0,105 Ω/Km
cos φ	= 0,9
P	= 10.756,04 kW
L1	= 0,054 km
L2	= 0,057 km

Caída de tensión Línea 1 (%) = **0,03%** (6,18 V).

Caída de tensión Línea 2 (%) = **0,03%** (6,52 V).



1.9.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

1.9.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- LINEAS 1, 2 y 3 PROYECTADAS

ORIGEN: Centro de transformación proyectado “JUAN ANDUJAR (903300342)” (punto A en plano nº 3).
- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.143 // Y = 4.322.384 (Huso: 29).*

FINAL: Derivación con las redes aéreas existentes (L1, L2, L3) en fachada de la calle Juan Andújar nº 4 (punto I en plano nº 3).

LONGITUD: 89 metros (por cada línea).

TIPO CONDUCTOR BT.: 3x XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm² Al.

- LINEA 4 PROYECTADA

ORIGEN: Centro de transformación proyectado “JUAN ANDUJAR (903300342)” (punto A en plano nº 3).
- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.143 // Y = 4.322.384 (Huso: 29).*

FINAL: Derivación con red aérea existente en fachada de calle Martín Romo nº 42, por la calle Juan Andujar (punto G en plano nº 3)

LONGITUD: 66 metros.

TIPO CONDUCTOR BT.: XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm² Al.

- LINEAS 5 y 6 PROYECTADAS

ORIGEN: Centro de transformación proyectado “JUAN ANDUJAR (903300342)” (punto A en plano nº 3).
- *Coordenadas U.T.M.: X = 759.143 // Y = 4.322.384 (Huso: 29).*

FINAL: Derivación con red aérea existente en apoyo de hormigón existente en calle Juan Andújar nº 4 (punto H en plano nº 3).

LONGITUD: 71 metros.

TIPO CONDUCTOR BT.: XZ1 0,6/1kV 3x150 + 1x95 mm² Al.

- LINEA 5 PROYECTADA (1ª derivación)

ORIGEN: Derivación entre líneas subterráneas de baja tensión proyectadas. (punto B en plano nº 3).

FINAL: Conexión en la acometida de la calle Juan Andújar nº 3, por calle Cagaches (punto C en plano nº 3).

LONGITUD: 3 metros.

TIPO CONDUCTOR BT.: XZ1 0,6/1kV 2x50 mm² Al / XZ1 0,6/1kV 2x50 mm² Al.



- **LINEA 5 PROYECTADA (2ª derivación (A/P))**

ORIGEN: Derivación entre líneas subterráneas de baja tensión proyectadas. (punto B en plano nº 3).

FINAL: Conexión en la acometida de alumbrado público retranqueado (punto C en plano nº 3).

LONGITUD: 3 metros.

TIPO CONDUCTOR BT.: XZ1 0,6/1kV 4x50 mm² Al.

- **LINEA 5 PROYECTADA (3ª derivación)**

ORIGEN: Derivación entre líneas subterráneas de baja tensión proyectadas. (punto B en plano nº 3).

FINAL: Conexión en la acometida de la calle Juan Andújar nº 5 (punto D en plano nº 3).

LONGITUD: 5 metros.

TIPO CONDUCTOR BT.: XZ1 0,6/1kV 2x50 mm² Al.



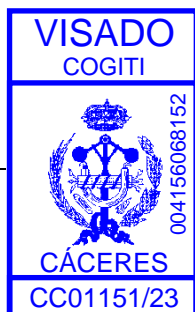


1.9.4 LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN

TIPO INSTALACIÓN:	Aéreo. Cables aislados instalados en fachada.
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	230 / 400 V.
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA:	Neutro unido directamente a tierra.
AISLAMIENTO DE LOS CABLES DE RED:	0,6/1 kV.en c
INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO:	50 kA.

TRAMO 1

ORIGEN:	Derivación con línea aérea de baja tensión existente en calle Martin Romo nº 42, por calle Juan Andújar (punto J en plano nº 3).
FINAL:	Conexión en CGP existente de la calle Juan Andújar nº 4 (punto K en plano nº 3).
LONGITUD DEL CABLE:	5 metros
TIPO DE CONDUCTOR:	RZ 0,6/1 kV 2x25 AL





1.10 CONCLUSIÓN

Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en el mismo, se solicita la **Autorización Administrativa Previa** y la **Autorización Administrativa de Construcción**.

Badajoz, Octubre de 2.023
EL AUTOR DEL PROYECTO

ANGEL REY MACÍAS
N.º COLEGIADO: 988
COGITIC - CÁCERES

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES	
 AENOR Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER-12777/2005	Nº.Colegiado.: 988 REY MACIAS, ANGEL VISADO Nº.: CC01151/23 DE FECHA: 05/10/2023 Autenticación: 004156068152
 CERTIFIED Management System	 VISADO

VISADO COGITI
 CÁCERES CC01151/23
004156068152



2 PLANOS

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





2.1 LISTA DE PLANOS

- **Plano de Situación y Emplazamiento 1**
- **Plano de Red de Media Tensión 2**
- **Plano de Red de Baja Tensión 3**
- **Plano del nuevo Centro de Trasmformación (4 hojas)..... 4**



—EMPLAZAMIENTO—
E: 1/2.000

—SITUACIÓN—
E: 1/25.000



CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)"
A SUSTITUIR
COORDENADAS UTM ETRS 89 (H29):
X: 759.104 Y: 4.322.378

FINAL LSMT PROYECTADA
EMPALME PROYECTADO
CON LSMT EXISTENTE.
COORDENADAS UTM ETRS89 (H29):
X: 759.101 Y: 4.322.376

CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (903300342)"
COORDENADAS UTM ETRS 89 (H29):
X: 759.143 Y: 4.322.384

INICIO LSMT PROYECTADA
EMPALME PROYECTADO
CON LSMT EXISTENTE.
COORDENADAS UTM ETRS89 (H29):
X: 759.102 Y: 4.322.371

Término Municipal de
SANTA AMALIA
(Badajoz)

ORIGINAL DIN-A3

0	09/05/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445

ESCALAS: SIT: 1/25.000
EMP: 1/2.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 1 de 1

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO
EN CALLE DE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA - (BADAJOZ)

- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO -

Grupo IBERDROLA
INGENIERIA SERVICIOS
TSG Group Company

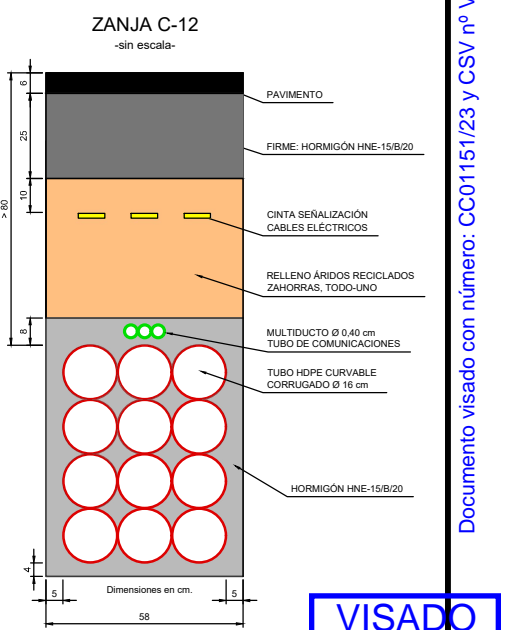
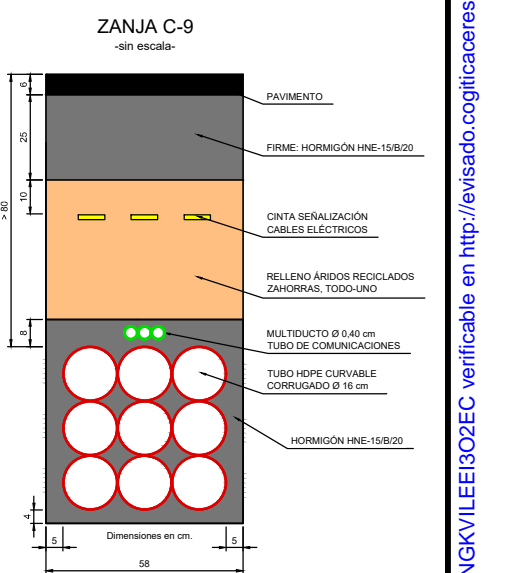
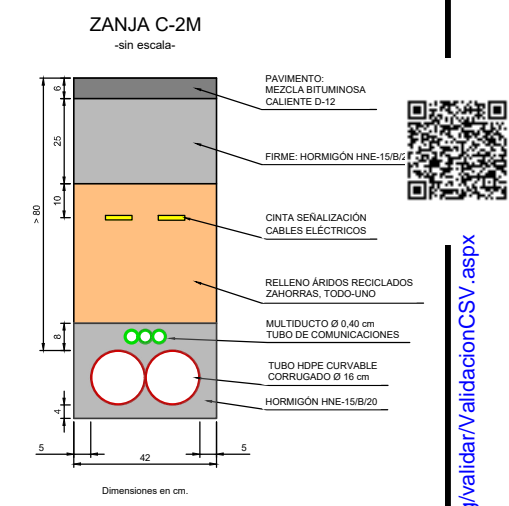
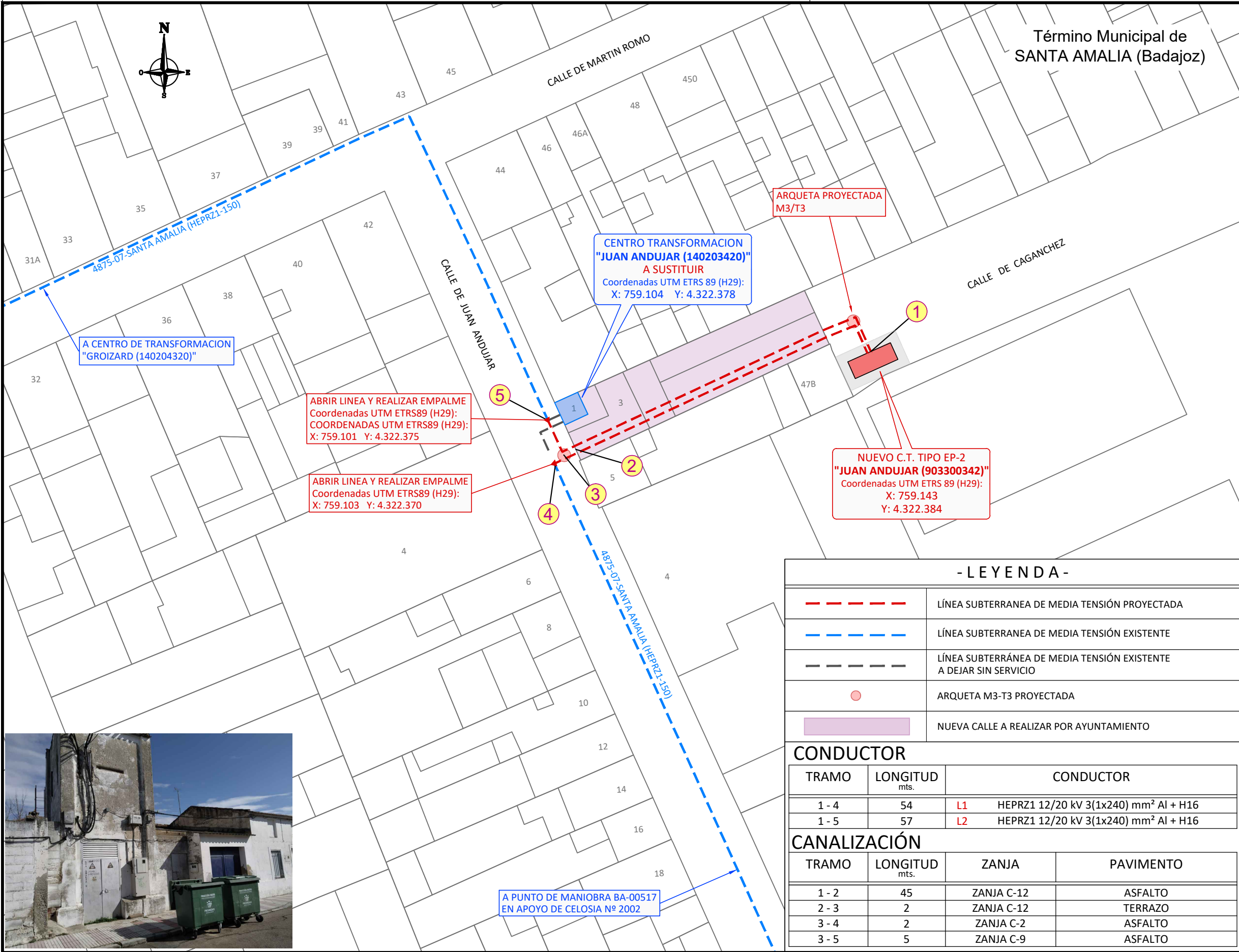
Nº REF. HEMAG: 22/01200912
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ANGEL REY MACIAS
COLEGIADO Nº 988

VISADO
CCOIT

004156068152

CÁCERES
CC01151/23

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVIIEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



- LEYENDA -

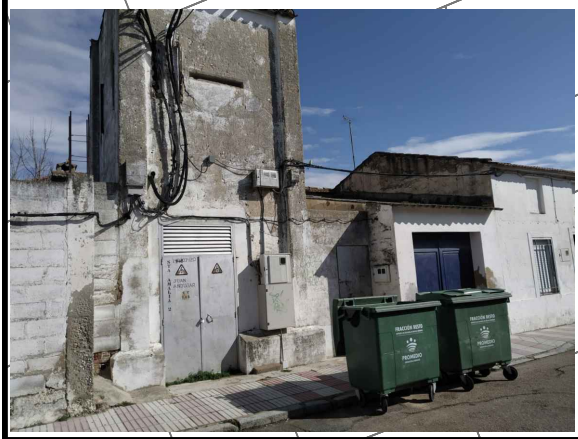
	LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA
	LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A DEJAR SIN SERVICIO
	ARQUETA M3-T3 PROYECTADA
	NUEVA CALLE A REALIZAR POR AYUNTAMIENTO

CONDUCTOR

TRAMO	LONGITUD mts.	CONDUCTOR	
1 - 4	54	L1	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16
1 - 5	57	L2	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm ² Al + H16

CANALIZACIÓN

TRAMO	LONGITUD mts.	ZANJA	PAVIMENTO
1 - 2	45	ZANJA C-12	ASFALTO
2 - 3	2	ZANJA C-12	TERRAZO
3 - 4	2	ZANJA C-2	ASFALTO
3 - 5	5	ZANJA C-9	ASFALTO



ORIGINAL DIN-A3

0	09/05/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445
ESCALAS: 1/500 PLANO Nº: 2 HOJA: 1 de 1

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO
EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA - (BADAJOZ)

-RED DE MEDIA TENSIÓN-

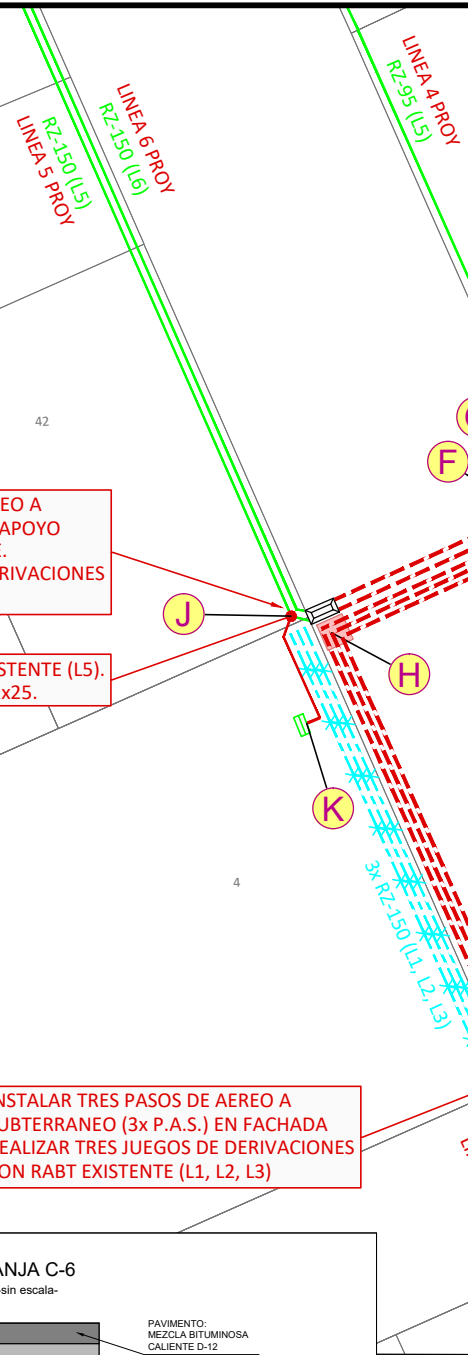
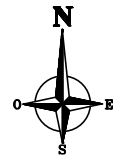
VISADO
COCIT

Grupo HEMAG
INGENIERIA SERVICIOS
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/01200412
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ANGEL REY MACIAS
COLEGIADO Nº 988

004156068152
CACERES
CC01151/23

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVIIEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



- INSTALAR DOS PASOS DE AEREO A SUBTERRANEO (2x P.A.S.) EN APOYO DE HORMIGON HV EXISTENTE.
- REALIZAR DOS JUEGOS DE DERIVACIONES CON RABT EXISTENTE (L5, L6)

- REALIZAR DERIVACION CON LABT EXISTENTE (L5).
- CONEXION EN ACTUAL CGP CON RZ-2x25.

- INSTALAR TRES PASOS DE AEREO A SUBTERRANEO (3x P.A.S.) EN FACHADA
- REALIZAR TRES JUEGOS DE DERIVACIONES CON RABT EXISTENTE (L1, L2, L3)

- INSTALAR P.A.S. EN FACHADATE.
- REALIZAR DERIVACION CON RABT EXISTENTE (L5)

CENTRO TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)" A SUSTITUIR
COORDENADAS UTM ETRS 89 (H29):
X: 759.104 Y: 4.322.378

NUEVO C.T. TIPO EP-2 "JUAN ANDUJAR (903300342)"
Coordenadas UTM ETRS 89 (H29):
X: 759.143 Y: 4.322.384

REALIZAR TRES DERIVACIONES CON LSBT PROYECTADA (L5) EN ARQUETA M3/T3 PROYECTADA

ACOMETER CON XZ1-2x50 (L5)

ACOMETER CON XZ1-50 (L5) (ALUMBRADO PUBLICO)

ACOMETER CON XZ1-2x50 (L5) POR ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

Término Municipal de SANTA AMALIA (Badajoz)

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSION EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSION EXISTENTE A DESMONTAR
	ARQUETA M3-T3 PROYECTADA
	ARQUETA M2-T2 PROYECTADA

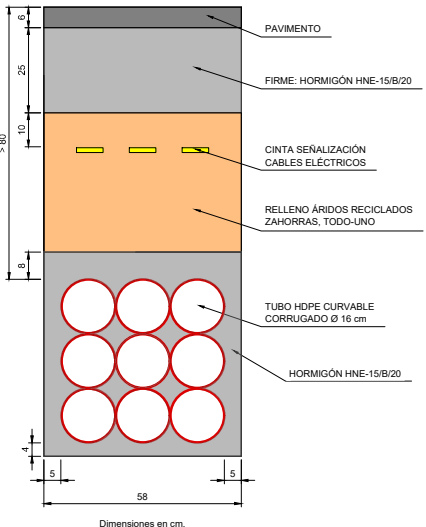
CONDUCTOR

TRAMO	LONGITUD mts.	CONDUCTOR
A - I	89	L1, L2, L3 3x XZ1 0,6/1 kV 3x150+1x95 mm ² Al
A - G	66	L4 XZ1 0,6/1 kV 3x150+1x95 mm ² Al
A - H	73	L5, L6 2x XZ1 0,6/1 kV 3x150+1x95 mm ² Al
B - C	3	L5 XZ1 0,6/1 kV 4x50 mm ² Al / XZ1 0,6/1 kV 2x50 mm ² Al
B - D	5	L5 XZ1 0,6/1 kV 2x50 mm ² Al
J - K	5	L5 RZ 0,6/1 kV 2x25 ALM

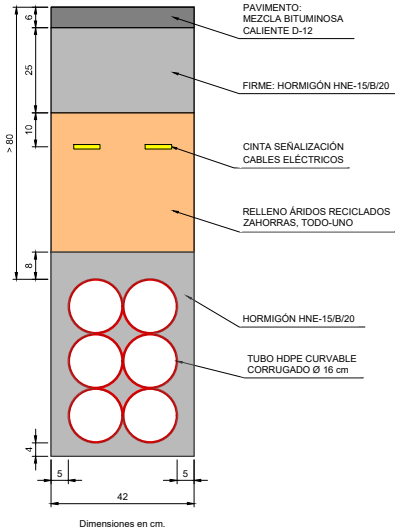
CANALIZACION

TRAMO	LONGITUD mts.	ZANJA	PAVIMENTO
A - B	45	CANALIZACION DE MEDIA TENSION	
B - C	1	ZANJA A-2	TERRAZO
B - D	3	ZANJA A-2	TERRAZO
B - E	7	CANALIZACION DE MEDIA TENSION	
E - F	2	ZANJA C-9	ASFALTO
F - G	1	ZANJA A-2	TERRAZO
F - H	8	ZANJA C-6	ASFALTO
H - I	16	ZANJA A-4	TERRAZO

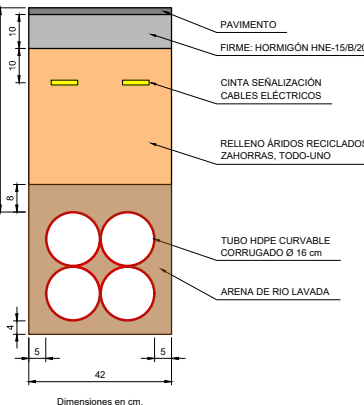
ZANJA C-9 -sin escala-



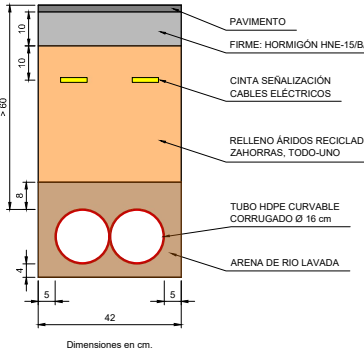
ZANJA C-6 -sin escala-



ZANJA A-4 -sin escala-



ZANJA A-2 -sin escala-



ORIGINAL DIN-A3

0	02/09/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445
ESCALAS: 1/250
PLANO Nº: 3
HOJA: 1 de 1

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1 - SANTA AMALIA - (BADAJOZ)
-RED DE BAJA TENSION-

Grupa HEMAG
INGENIERIA SERVICIOS
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/01200112
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ANGEL REY MACIAS
COLEGIADO Nº 988

VISADO
COCIT
CACERES
CC01151/23

004156068152



44



AVENIDA DE VALDEHORNILLOS

**CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)"
A DESMONTAR**
Coordenadas UTM ETRS 89 (H29):
X: 759.104 Y: 4.322.378

**NUEVO C.T. TIPO EP-2
"JUAN ANDUJAR (903300342)"**
Coordenadas UTM ETRS 89 (H29):
X: 759.143
Y: 4.322.384

NUEVA CALLE A REALIZAR
POR AYUNTAMIENTO

CALLE DE JUAN ANDUJAR



Término Municipal de
SANTA AMALIA (Badajoz)

ORIGINAL DIN-A3

0	09/05/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445

ESCALAS: 1/250

PLANO Nº: 4

HOJA: 1 de 4

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO
EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA - (BADAJOZ)

-CT PROYECTADO EP2T (Emplazamiento)-

Grupo HEMAG
INGENIERIA SERVICIOS
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/01200112

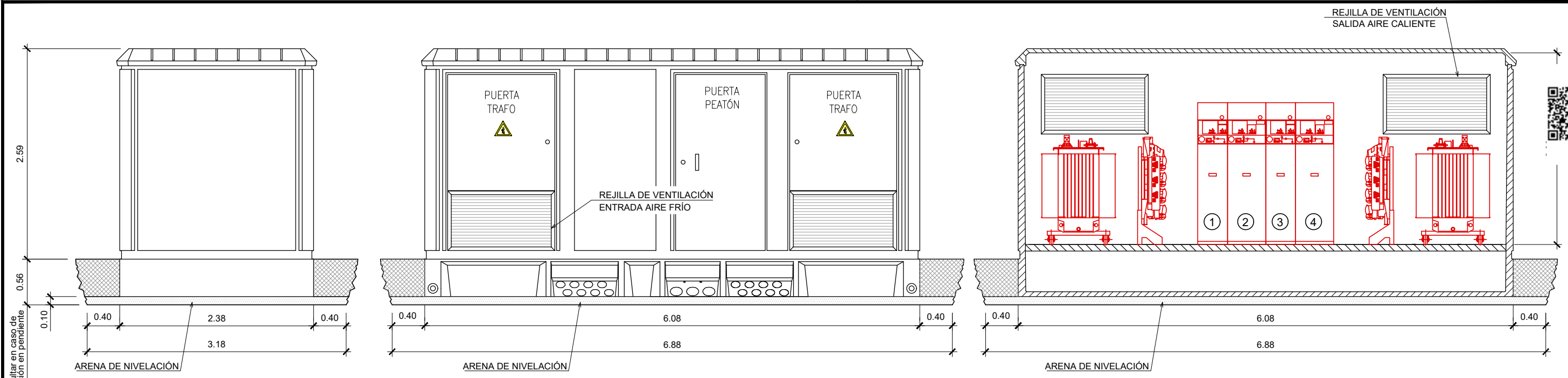
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ANGEL REY MACIAS
COLEGIADO Nº 988

VISADO
COCIT

CÁCERES
CC01151/23

004156068152

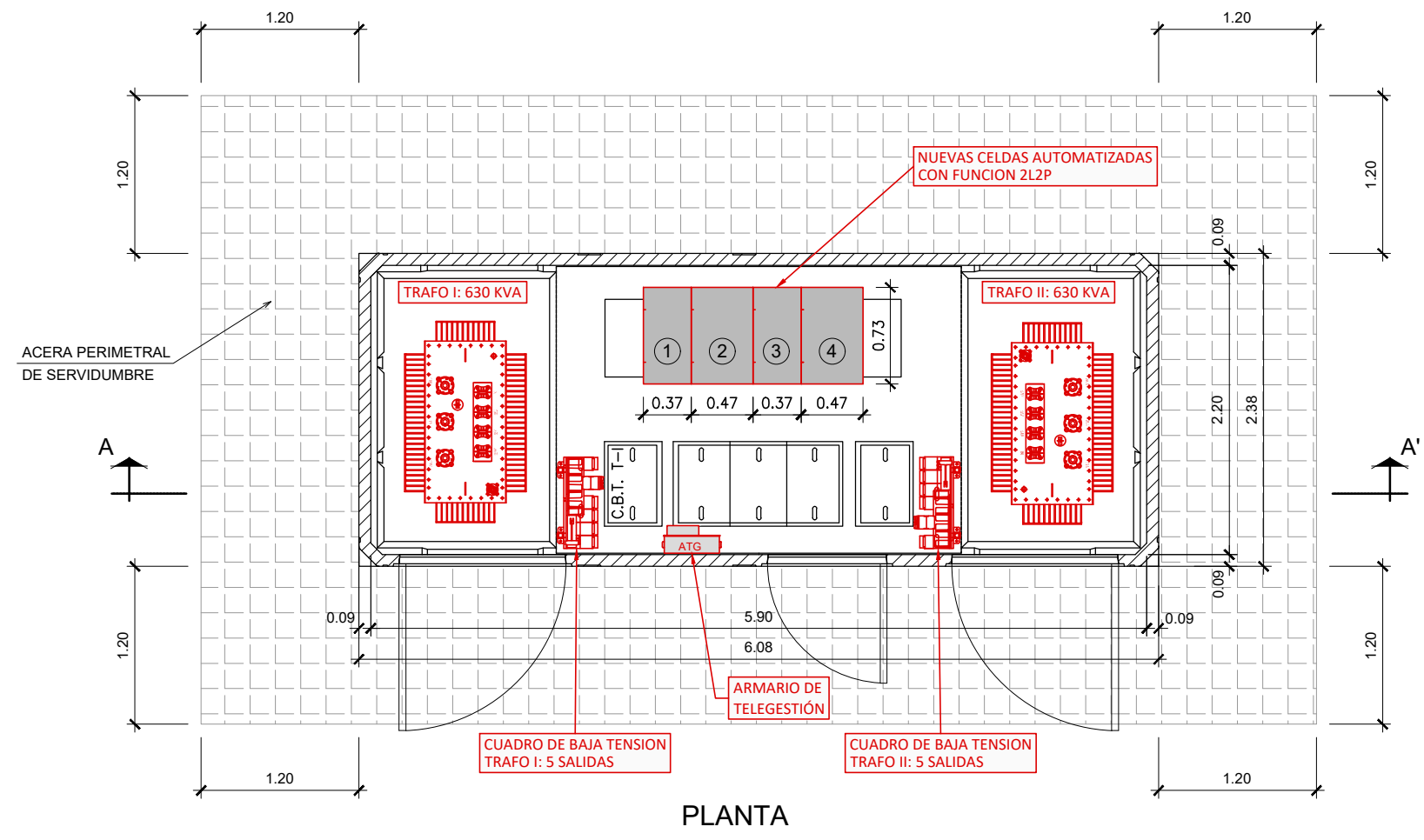
Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVIIEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



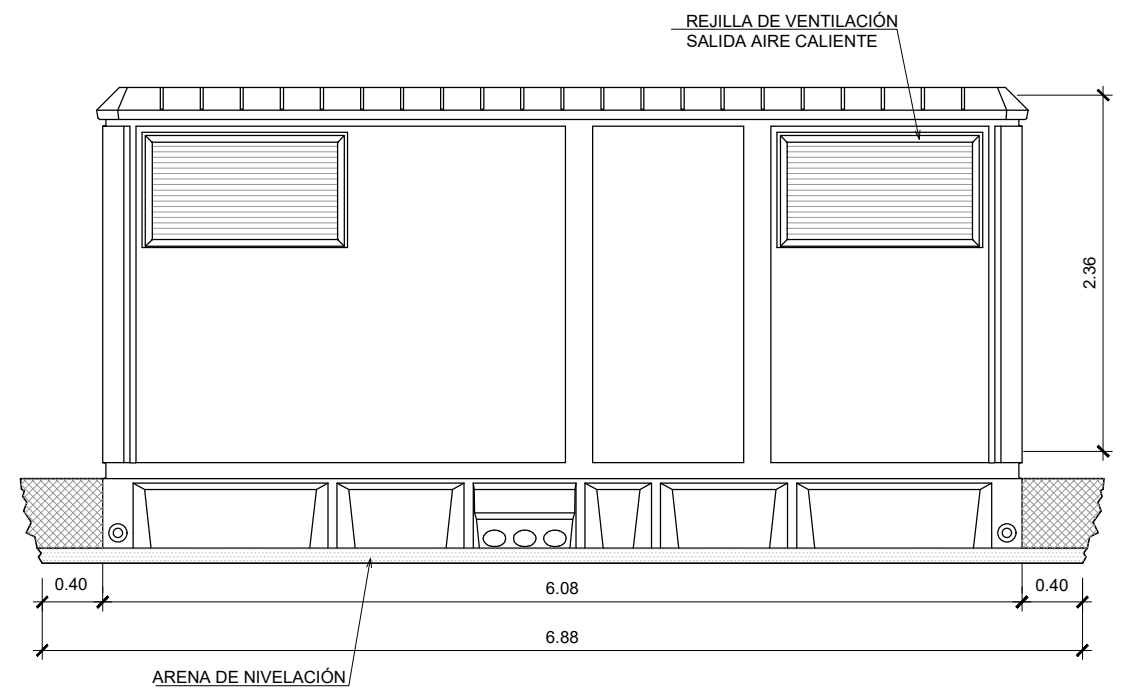
VISTA LATERAL

ALZADO

SECCIÓN A-A'



PLANTA



ALZADO POSTERIOR

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LA EXCAVACIÓN
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profundidad

SUPERFICIE A CEDER EN USO POR EL NUEVO CT:
SUPERFICIE DEL CT: 14,47 m²
SUPERFICIE TOTAL: 40,53 m²

ORIGINAL DIN-A3

0	09/05/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445
ESCALAS: 1/50
PLANO Nº: 4
HOJA: 2 de 4

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO
EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA - (BADAJOZ)
- CT PROYECTADO EP2T -

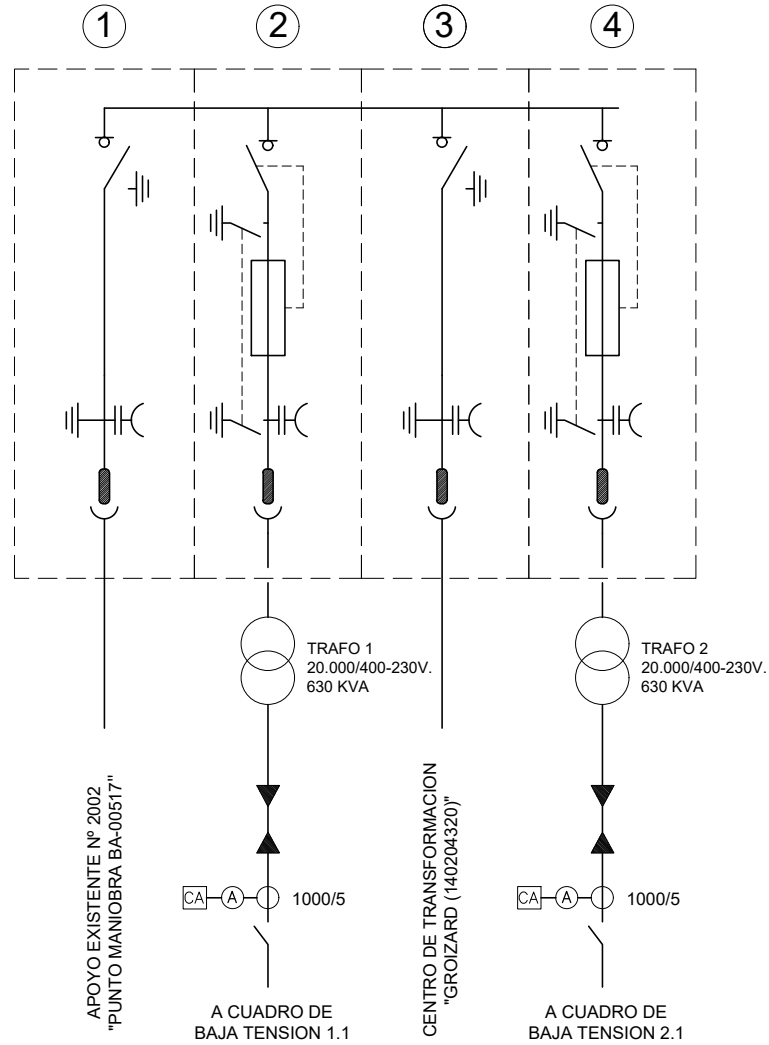
Grupo HEMAG
INGENIERIA DE SERVICIOS
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/012/00412
EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ANGEL REY MACIAS
COLEGIADO Nº 988

VISADO
COCIT
CÁCERES
CC01151/23

004156068152

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVIIEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



FUSIBLES DE PROTECCIÓN M.T.	
POTENCIA TRAF0 (kVA)	CALIBRE FUSIBLE (A)
TRAF0 1: 630	63
TRAF0 2: 630	63

CELDA M.T.:
1.- CELDA FUNCIÓN LÍNEA (CE/L/SF6/24)
2.- CELDA FUNCIÓN DE PROTECCIÓN TRAF0 I (CE/P/F/SF6/24)
3.- CELDA FUNCIÓN LÍNEA (CE/L/SF6/24)
4.- CELDA FUNCIÓN DE PROTECCIÓN TRAF0 II (CE/P/F/SF6/24)

0	09/05/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445

ESCALAS: S/E

PLANO Nº: 4

HOJA: 3 de 4

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION
"JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO
EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
- SANTA AMALIA - (BADAJOZ)

-CT PROYECTADO EP2T (Esquema Unifilar)-

Grupa Hemag
INGENIERIA SERVICIOS
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/015/00412

EL AUTOR DEL PROYECTO:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ANGEL REY MACIAS
COLEGIADO Nº 988

VISADO
COCITI

CACERES
CC01151/23

004156068152

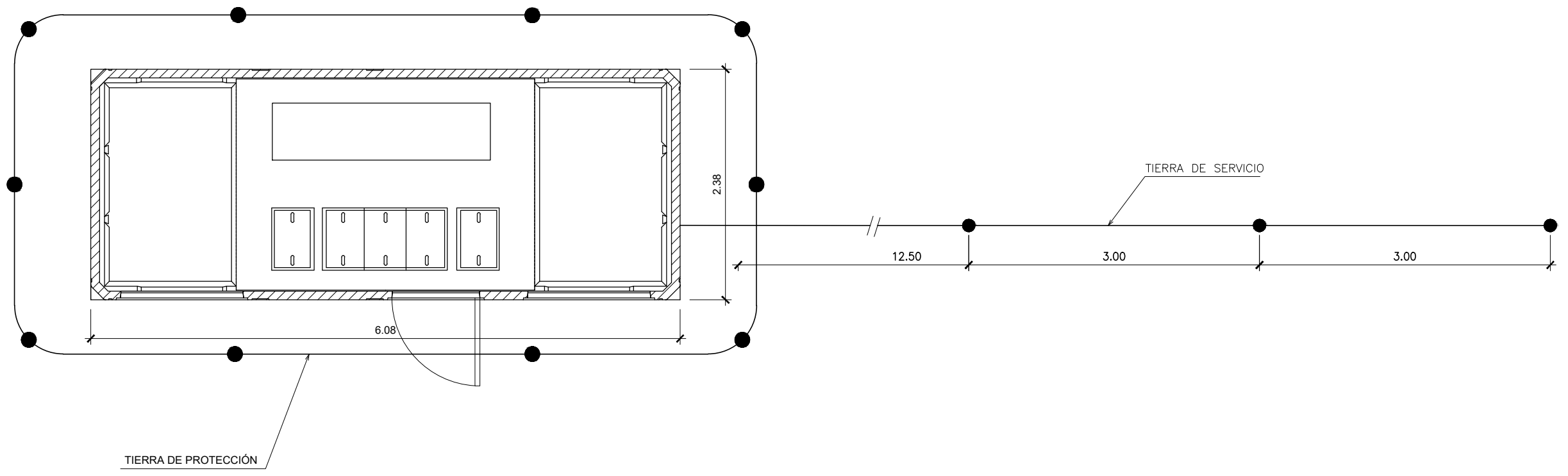


TIERRA DE PROTECCIÓN
 Profundidad electrodo: 0,5 m
 8 picas formando electrodo de bucle de 6,00 x 3,50 m
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2 m

TIERRA DE SERVICIO
 Profundidad electrodo: 0,5 m
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2 m

NOTA: Distancia de separación entre la tierra de protección y la de servicio: 12,50 m

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1 kv de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)



PLANTA

ORIGINAL DIN-A3

0	09/05/23	SGR	ATR	ARM	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
 Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: 101160445
 ESCALAS: 1/50
 PLANO Nº: 4
 HOJA: 4 de 4

SUSTITUCION CENTRO TRANSFORMACION
 "JUAN ANDUJAR (140203420)" SITUADO
 EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
 - SANTA AMALIA - (BADAJOZ)

- CT PROYECTADO EP2T (Red de Tierras) -

Grupo HEMAG
 INGENIERIA DE SERVICIOS
 TSB Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/01200412
 EL AUTOR DEL PROYECTO:
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
 ANGEL REY MACIAS
 COLEGIADO Nº 988

VISADO
 COGIT
 CACERES
 CC01151/23

004156068152

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEE13O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





3.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS

3.1.1 Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

3.1.2 Campo de aplicación.

Este Pliego de Condiciones de refiere a la construcción de redes aéreas y/o subterráneas de media tensión hasta 30 kV, así como a centros de transformación

3.1.3 Disposiciones Generales

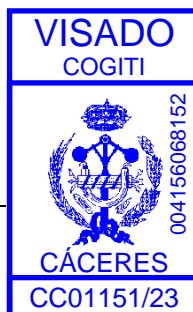
El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1.3.1 Condiciones facultativas legales

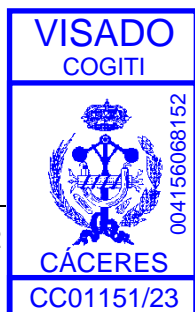
Las obras del Proyecto, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental de Castilla la Mancha.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71.





- 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
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

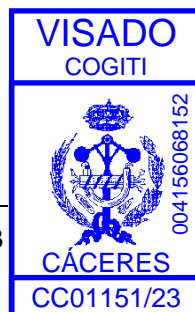




- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Normativa Compañía

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- Normas y Manuales Técnicos de compañía que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista.





3.1.3.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones indicadas del punto 3.1 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos: casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.1.3.3 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

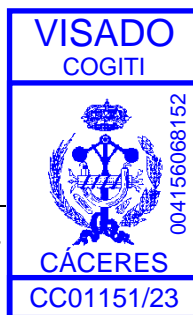
El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos

3.1.3.4 Organización del trabajo

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de la Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.3.5 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.





Por otra parte, en un plazo máximo de quince días, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes de acuerdo con las características de la obra terminada. Entregando dos expedientes completos al Director de Obra.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.1.3.6 Replanteo de la obra

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

3.1.3.7 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.1.3.8 Recepción del material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

3.1.3.9 Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como de la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.1.3.10 Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.



3.1.3.11 Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.1.3.12 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto anteriormente.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.1.3.13 Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante

3.1.3.14 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.



No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

3.1.3.15 Recepción provisional

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumplierse estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.1.3.16 Periodo de garantía

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

3.1.3.17 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

3.1.3.18 Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

3.1.4 Materiales

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares

3.1.4.1 Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.



3.1.5 Recepción de la Obra

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

3.1.6 Certificados y Documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.1.7 Conclusión

Todo Proyecto que incluya el presente Pliego de Condiciones, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

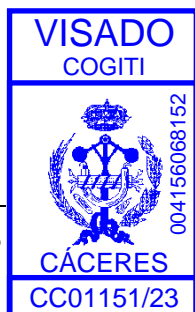
Badajoz, Octubre de 2.023
EL AUTOR DEL PROYECTO



Grupo Hemag
INGENIERÍA - SERVICIOS

ANGEL REY MACÍAS

N.º COLEGIADO: 988





4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE:

- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS
- LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN





ÍNDICE

4.1	OBJETO	1
4.2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
4.3	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
4.3.1	ASPECTOS GENERALES	1
4.3.2	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	2
4.3.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS	4
4.3.4	PROTECCIONES	5
4.3.5	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y EMERGENCIAS	6
4.3.6	EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6
4.3.7	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	6
4.3.8	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN	7
4.3.9	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	7
4.3.10	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	7
4.3.11	SERVICIOS HIGIÉNICOS	7
4.3.12	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	7
4.4	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	8
4.4.1	NORMAS OFICIALES	8
4.4.2	NORMAS I-DE	11
4.4.3	PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES	11
4.6	ANEXOS	12
4.6.1	ANEXO 1. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO.	12
4.6.2	ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS.....	13
4.6.3	ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	16
4.6.4	ANEXO 4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	18
4.6.5	ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	20





4.1 OBJETO

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

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

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

4.2 CAMPO DE APLICACIÓN

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

4.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

4.3.1 Aspectos generales

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

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

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





4.3.2 Identificación de riesgos

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

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

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

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

Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.

- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existente en pisos y zonas de trabajo.

- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

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

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

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

- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

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





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

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

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

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

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

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

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

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

- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.

- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.

- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.

- 12) **Complicaciones** debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar. En Anexos 2, 3 y 4 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

- Líneas aéreas
- Líneas subterráneas
- Centros de transformación





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

4.3.3 Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

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

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

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

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

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

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

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





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

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

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

4.3.4 Protecciones

4.3.4.1 Ropa de trabajo:

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

4.3.4.2 Equipos de protección

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

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE en
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad





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

4.3.5 Equipo de primeros auxilios y emergencias

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

4.3.6 Equipo de protección contra incendios

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

4.3.7 Características generales de la obra

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





4.3.8 Descripción de la obra y situación

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

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

4.3.9 Suministro de energía eléctrica

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

4.3.10 Suministro de agua potable

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

4.3.11 Servicios higiénicos

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

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

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

En los Anexos 2, 3 y 4 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.



4.4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.4.1 Normas Oficiales

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

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.





- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 183 de 1 de agosto (ITC MIE-RAT 1-11, ITC MIE-RAT 12-14, ITC MIE-RAT 15 y ITC MIE-RAT 16-20).
- Orden de 27 de noviembre de 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 291 de 5 de diciembre.
- Orden de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 160 de 5 de julio.
- Orden de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 98 de 24 de abril.
- Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 72 de 24 de marzo de 3.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión.
- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental de Castilla – La Mancha



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





4.4.2 Normas I-DE

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

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

4.4.3 Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

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





4.6 ANEXOS

4.6.1 ANEXO 1. Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.

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

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

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

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



4.6.2 ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Recuperación de chatarras)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Ataques o sustos por animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos <i>(Desmontaje de apoyos)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) • (Eléctrico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad • Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)



Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
3. Montaje de armados <i>(Desmontaje de armados)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contactos Eléctricos) • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Ver 3.3 • Revisión del entorno
4. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Colocación de pódicos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora • Ver punto 3.3



Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
5. Tendido de conductores <i>(Desmontaje de conductores)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado <i>(Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
7. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1



4.6.3 ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI´s • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Contacto Eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa gas • Utilización de EPI´s • Entibamiento • Utilización de EPI´s • Utilización de EPI´s • Vallado de seguridad, • protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA <i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
4. Tendido, empalme y terminales de conductores <i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI´s • Revisión del entorno
5. Engrapado de soportes en galerías <i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 • Presencia de colonias, nidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 • Revisión del entorno



4.6.4 ANEXO 4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Presencia o ataque de animales • Presencia de gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Revisión de elementos de elevación y transporte • Revisión del entorno • Revisión del entorno
2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Prever elementos de evacuación y rescate • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, • protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada



<p>3. Montaje <i>(Desguace de aparamenta en general)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Ataques de animales • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Revisión del entorno
<p>4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgo de incendio • Riesgo eléctrico • Riesgo de accidente de tráfico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Seguir instrucciones del fabricante • Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Ver punto 3.3 • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Ver Anexo 1
<p>5. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





4.6.5 ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al proyecto de **SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION “JUAN ANDUJAR (140203420)” SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1.**

La obra está ubicada dentro del Término Municipal de Santa Amalia (Badajoz).

Badajoz, Octubre de 2.023
EL AUTOR DEL PROYECTO

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitcaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>





5 PRESUPUESTO

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**

EXP. HEMAG: 22/015.00112
Nº OBRA I-DE: 101160445



Capítulo 1: CENTRO DE TRANSFORMACION PROYECTO TIPO EP2T "JUAN ANDUJAR (903300342)"

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDICTRAOCTIU00600	UD	00001	EXCAVACION ENVOLVENTE SUPERFICIE CT 2T O (CR/CS<7M)	1.950,83 €	1.950,83 €
EEDIPATZOTCLU01000	M	00021	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	64,52 €	1.354,92 €
EEDIPATZOTCTC00200	UD	00001	PAT HERRAJES CT SUPERFICIE (ENTERRADO)	896,70 €	896,70 €
EEDIPATZONCTC00500	UD	00001	PAT NEUTRO PARA TODOS CTS (ENTERRADO)	309,86 €	309,86 €
EEDIPATZOTEMU00800	UD	00001	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	100,13 €	100,13 €
5040072	PZA	00001	Edificio prefabricado de hormigón para centro de transfo	12.926,48 €	12.926,48 €
EEDICELZ0CEIU00100	UD	00001	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5 POS	371,33 €	371,33 €
5042248	PZA	00001	Celda no extensible CNE 2L2P-F-SF6-24-TELE, 24 kV con au	14.000,00 €	14.000,00 €
EEDICELB0CEAC01000	UD	00002	INSTAL/SUST 3 FUSIBLES 24 KV/63 A (3 FASES)	125,61 €	251,22 €
EEDIINTB0IMTC00100	UD	00003	CABLE (FASE) INTERCONEXION MT INTERIOR 24KV. INCL MAT	218,55 €	655,65 €
EEDITRFB0TRIU00100	UD	00002	INSTALACION TRAF0 (INTERIOR O EXTERIOR)-CTIN COMPACTO	302,87 €	605,74 €
7229190	PZA	00002	Transformador III TC-630/24/20-11 B2-K-PE	6.674,24 €	13.348,48 €
EEDICBTA0CDIU00100	UD	00002	INSTALACION NUEVO CBT INTERIOR NO CONEX SALIDA	93,11 €	186,22 €
5044058	PZA	00002	Cuadro de distribución de BT CBT-EAS-1600-5	1.398,00 €	2.796,00 €
EEDICBTA0CDAC00700	UD	00018	INSTAL/SUST 1 FUSIBLE BT (1 FASE EN CBT,CGP,CPM)	4,59 €	82,62 €
EEDIINTA0IBTC00300	UD	00022	1 CONDUCTOR INTERCONEXION BT ADOSADO CT INT. INCL MAT.	45,61 €	1.003,42 €
EEDICTRA0CTAU00400	UD	00001	COLOCACION MAT.SEGURIDAD Y CARTELES	14,95 €	14,95 €
EEDISTAZ0TGBU00400	UD	00001	MONTAJE DE ARMARIO DE INTERIOR	150,00 €	150,00 €
EEDISTAZ0TGBU01200	M	00010	TENDIDO DE CABLES EN INTERIOR POR METRO	36,00 €	360,00 €
EEDISTAZ2TGB001800	UD	00001	INSTAL CTI 3TI-80 + VS	121,25 €	121,25 €
EEDISTAZ0COMU03600	UD	00001	INST.ANTENA EXTERIOR APORTADA IB.	35,00 €	35,00 €
EEDISTAZ0TGBU00200	UD	00001	REPLANTEO/CAPTURA DATOS CT ´S EXTERIOR	110,00 €	110,00 €
EEDICOMZ0SERU07200	UD	00001	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	90,00 €	90,00 €
4278109	PZA	00001	Armario de telegestión interior para autMT con 2 spvBT,	1.989,31 €	1.989,31 €
3316074	PZA	00002	Antena 2G/3G OMNI compacta con aislamiento 10kV y conect	35,92 €	71,84 €
3399251	PZA	00001	Armario protección CBT completo. STAR, según ET	215,00 €	215,00 €
3399201	PZA	00001	Armario de comunicaciones GPRS. STAR, ACOM-I-GPRS,	728,11 €	728,11 €

PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 1.

54.725,06 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI302EC verificable en <http://evisado.cogitificacares.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 2: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MEDIA Y BAJA TENSION (MULTICIRCUITO: TRAMO 1 - 3)

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSB0TSNC00500	M	00104	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	41,27 €	4.292,08 €
EEDICRSZ0TERU01700	UD	00006	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	50,13 €	300,78 €
EEDICRSZ0TERC02400	UD	00006	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLABLE 12/20KV	120,93 €	725,58 €
EEDIOCSZ0ZYCU04400	M	00047	CANALIZ. 12 TUBOS-160 VERT. EN CALZADA	214,87 €	10.098,89 €
EEDIOCSZ0ZYCC02200	M	00047	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	8,39 €	394,33 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	00023	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	36,40 €	837,20 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	M2	00001	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU- HORM IMPRESO	27,00 €	27,00 €
EEDIINGZ0TEMU17900	UD	00002	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	681,50 €	1.363,00 €
EEDIOCSZ0ZYCU02300	M	00002	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1M	221,40 €	442,80 €
EOCSD1ARQC01700	UD	00002	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	195,19 €	390,38 €
EEDIOCSZ0ARQC02900	UD	00002	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	223,05 €	446,10 €
EEDITRSA0TSNC02500	M	00300	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X150+1X 95 AL-TUB.BAN.GAL	16,92 €	5.076,00 €
EEDICRSA0DERU00900	UD	00024	CONFECCION TERMINAL BT COMPRESION	9,97 €	239,28 €
EEDICRSA0DERC00800	UD	00024	MATERIAL TERMINAL COMPRESION BT SUBTERRANEO	3,45 €	82,80 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 2.					24.716,22 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**

Capítulo 3: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION. (TRAMO 3 - 4).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSB0TSNC00500	M	00002	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	41,27 €	82,54 €
EEDICRSZ0EMPU00900	UD	00003	CONFECCION EMPALME AISLAMIENTO SECO HASTA 30 KV	70,56 €	211,68 €
EEDICRSB0EMPC01000	UD	00003	MATERIAL EMPALME 24 KV 630 MM2	222,44 €	667,32 €
EEDIOCSZ0ZYCU01600	M	00002	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN CALZADA	81,61 €	163,22 €
EEDIOCSZ0ZYCC02200	M	00002	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	8,39 €	16,78 €
EOCSD1AROC01700	UD	00001	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	195,19 €	195,19 €
EEDIOCSZ0ARQC02900	UD	00001	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	223,05 €	223,05 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	00001	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	36,40 €	36,40 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 3.					1.596,18 €



Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 4: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MEDIA Y BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: (TRAMO 3 - 5)

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSB0TSNC00500	M	00005	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	41,27 €	206,35 €
EEDICRSZ0EMPU00900	UD	00003	CONFECCION EMPALME AISLAMIENTO SECO HASTA 30 KV	70,56 €	211,68 €
EEDICRSB0EMPC01000	UD	00003	MATERIAL EMPALME 24 KV 630 MM2	222,44 €	667,32 €
EEDIOCSZ0ZYCU04000	M	00005	CANALIZ. 9 TUBOS-160 VERT. EN CALZADA	153,48 €	767,40 €
EEDIOCSZ0ZYCC02200	M	00005	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	8,39 €	41,95 €
EOCSD1AROC01700	UD	00001	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	195,19 €	195,19 €
EEDIOCSZ0ARQC02900	UD	00001	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	223,05 €	223,05 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	00003	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	36,40 €	109,20 €
EEDITRSA0TSNC02500	M	00030	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X150+1X 95 AL-TUB.BAN.GAL	16,92 €	507,60 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 4.					2.929,74 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**

Capítulo 5: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO E - F (PLANO 3).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSA0TSNC02500	M	12	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X150+1X 95 AL-TUB.BAN.GAL	16,92 €	203,04 €
EEDIOCSZ0ZYCU04000	M	2	CANALIZ. 9 TUBOS-160 VERT. EN CALZADA	153,48 €	306,96 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	1	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	36,40 €	36,40 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 5.					546,40 €



Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 6: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. TRAMO F - G (PLANO 3).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSA0TSNC02500	M	1	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X150+1X 95 AL-TUB.BAN.GAL	16,92 €	16,92 €
EEDIOCSZ0ZYCU00500	M	1	CANALIZ. 2 TUBOS-160 HORIZ. EN ACERA/TIERRA ASIENTO AREN	64,79 €	64,79 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	M2	1	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	27,00 €	27,00 €
EEDIPASA0PSNC03201	UD	1	PASO AEREO SUBTERRAN TRANSIC BT 3X240+1X150 MM2 SIN TERM	371,45 €	371,45 €
EEDITRAZ0ETDU05900	UD	4	CONFECCION DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	8,97 €	35,88 €
EEDITRAZ0ETDC06000	UD	4	MATERI DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	2,65 €	10,60 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 6.					526,64 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 7: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO F - H (PLANO 3).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSA0TSNC02500	M	40	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X150+1X 95 AL-TUB.BAN.GAL	16,92 €	676,80 €
EEDIOCSZ0ZYCU02000	M	8	CANALIZ. 6 TUBOS-160 EN CALZADA	118,28 €	946,24 €
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	4	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	36,40 €	145,60 €
EEDIPASA0PSNC03201	UD	2	PASO AEREO SUBTERRAN TRANSIC BT 3X240+1X150 MM2 SIN TERM	371,45 €	742,90 €
EEDITRAZ0ETDU05900	UD	8	CONFECCION DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	8,97 €	71,76 €
EEDITRAZ0ETDC06000	UD	8	MATERI DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	2,65 €	21,20 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 7.					2.604,50 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogiticaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 8: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO H - I (PLANO 3).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSA0TSNC02500	M	48	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 3X150+1X 95 AL-TUB.BAN.GAL	16,92 €	812,16 €
EEDIOCSZ0ZYCU00800	M	16	CANALIZ. 4 TUBOS-160 EN ACERA/TIERRA ASIENTO ARENA	82,48 €	1.319,68 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	M2	8	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	27,00 €	216,00 €
EEDIPASA0PSNC03201	UD	3	PASO AEREO SUBTERRAN TRANSIC BT 3X240+1X150 MM2 SIN TERM	371,45 €	1.114,35 €
EEDITRAZ0ETDU05900	UD	12	CONFECCION DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	8,97 €	107,64 €
EEDITRAZ0ETDC06000	UD	12	MATERI DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	2,65 €	31,80 €
EOCSD1ARQC01700	UD	1	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	195,19 €	195,19 €
EEDIOCSZ0ARQC02800	UD	1	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	210,08 €	210,08 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 8.					4.006,90 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**

Capítulo 9: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO B -C (PLANO 3).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSA0TSNC02700	M	3	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 4X 50 AL-TUB.BAN.GAL	9,32 €	27,96 €
EEDITRSA0TSNC02300	M	3	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 2X 50 AL-TUB.BAN.GAL	6,49 €	19,47 €
EEDIOCSZ0ZYCU00100	M	1	CANALIZ. 2 TUBOS-160 VERT. EN ACERA/TIERRA ASIENTO ARENA	43,98 €	43,98 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	M2	1	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	27,00 €	27,00 €
EEDICRSA0EMPU00500	UD	6	CONFECCION DERIVACION BT COMPRESION	14,95 €	89,70 €
EEDICRSA0DERC00701	UD	6	MATERIAL DERIVACION COMPRESION BT	9,47 €	56,82 €
EEDICRSA0DERU00900	UD	6	CONFECCION TERMINAL BT COMPRESION	9,97 €	59,82 €
EEDICRSA0DERC00800	UD	6	MATERIAL TERMINAL COMPRESION BT SUBTERRANEO	3,45 €	20,70 €
EEDIPASA0PSNC02900	UD	1	PASO AEREO SUBTERRANEO TRANSIC BT 4X50 MM2 SIN TERMINALS	271,03 €	271,03 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 9.					616,48 €



Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 10: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. TRAMOS B-D (PLANO 3).

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRSA0TSNC02700	M	3	TENDIDO CABLE 0,6/1 KV 4X 50 AL-TUB.BAN.GAL	9,32 €	27,96 €
EEDIOCSZ0ZYCU00100	M	3	CANALIZ. 2 TUBOS-160 VERT. EN ACERA/TIERRA ASIENTO ARENA	43,98 €	131,94 €
EEDIOCSZ0PAVU02600	M2	2	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDRAU-HORM IMPRESO	27,00 €	54,00 €
EEDICRSA0EMPU00500	UD	4	CONFECCION DERIVACION BT COMPRESION	14,95 €	59,80 €
EEDICRSA0DERC00701	UD	4	MATERIAL DERIVACION COMPRESION BT	9,47 €	37,88 €
EEDICRSA0DERU00900	UD	4	CONFECCION TERMINAL BT COMPRESION	9,97 €	39,88 €
EEDICRSA0DERC00800	UD	4	MATERIAL TERMINAL COMPRESION BT SUBTERRANEO	3,45 €	13,80 €
EEDIPASA0PSNC02900	UD	1	PASO AEREO SUBTERRANEO TRANSIC BT 4X50 MM2 SIN TERMINALS	271,03 €	271,03 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 10.					636,29 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 11: INSTALACIONES AEREAS DE BAJA TENSION. TRAMO J - K (PLANO 3)

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDITRAA0TLCC03400	M	5	TENDIDO 2X25 POSADA EN FACHADA/BAJADA APOYO	7,56 €	37,80 €
EEDITRAZ0ETDU05900	UD	2	CONFECCION DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	8,97 €	17,94 €
EEDITRAZ0ETDC06000	UD	2	MATERI DERIVACION LABT-DPA; LAMT-CCX	2,65 €	5,30 €
EEDITRAZ0ETDC04500	UD	2	CONFECCION INST/SUST TERMINAL LABT	13,75 €	27,50 €
EEDITRAA0ETDC04700	UD	2	MATER TERMINAL LABT	4,34 €	8,68 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 11.					97,22 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRASFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



Capítulo 12: DESMONTAJE DE INSTALACIONES

CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE UD.	IMPORTE TOTAL
EEDICTRZ0CTDU00200	UD	1	ACHATARRAMIENTO/DESMONTAJE CT TOTAL	705,08 €	705,08 €
EEDICTRA0CTAA04500	MND	10500	CCAA OBRA CIVIL EN CT EJECUCION CRD	1,00 €	10.500,00 €
EEDICRSA0EMPU00100	UD	5	CONEXION O DESCONEXION TRIFASICA BT (3F+N) SIN TERMINALE	29,90 €	149,50 €
EEDIDLAA0TLCU02600	M	4	ACHAT/DESMONT BIFASICA/TRIFASICA HASTA 3*25 (AL) (M)	1,64 €	6,56 €
EEDIDLAA0TLCU02800	M	8	ACHAT/DESMONT RED TRENZADA >3X70 HASTA <=3X120 (M)	2,52 €	20,16 €
EEDIDLAA0TLCU02900	M	105	ACHAT/DESMONT RED TRENZADA > 3X120 (M)	3,00 €	315,00 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 12.					11.696,30 €

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evizado.cogitacaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

**SUSTITUCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION "JUAN ANDUJAR (140203420)"
SITUADO EN CALLE JUAN ANDUJAR Nº 1
-SANTA AMALIA- (BADAJOZ)**



RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

Capítulo 1: CENTRO DE TRANSFORMACION PROYECTO TIPO EP2T "JUAN ANDUJAR (903300342)"	54.725,06 €
Capítulo 2: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MEDIA Y BAJA TENSION (MULTICIRCUITO: TRAMO 1 - 3)	24.716,22 €
Capítulo 3: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION. (TRAMO 3 - 4).	1.596,18 €
Capítulo 4: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE MEDIA Y BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: (TRAMO 3 - 5)	2.929,74 €
Capítulo 5: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO E - F (PLANO 3).	546,40 €
Capítulo 6: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. TRAMO F - G (PLANO 3).	526,64 €
Capítulo 7: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO F - H (PLANO 3).	2.604,50 €
Capítulo 8: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO H - I (PLANO 3).	4.006,90 €
Capítulo 9: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. MULTICIRCUITO: TRAMO B - C (PLANO 3).	616,48 €
Capítulo 10: INSTALACIONES SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION. TRAMOS B-D (PLANO 3).	636,29 €
Capítulo 11: INSTALACIONES AEREAS DE BAJA TENSION. TRAMO J - K (PLANO 3)	97,22 €
Capítulo 12: DESMONTAJE DE INSTALACIONES	11.696,30 €
TOTAL RELACIONES VALORADAS	104.697,93 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	104.697,93 €
Gastos Generales (13%)	13.610,73 €
Beneficio Industrial (6%)	6.281,88 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	124.590,54 €
21 % IVA	26.164,01 €
TOTAL PRESUPUESTO	150.754,55 €

3 de octubre de 2023



ANGEL REY MACÍAS
Nº COLEGIADO: 988
COGITIC - CÁCERES

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEE1302EC verificable en <http://evizado.cogiticaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES**

AENOR
ER
Empresa Registrada
UNE-EN ISO 9001
ER-12777/2005

Nº.Colegiado.: 988
REY MACIAS, ANGEL
VISADO Nº.: CC01151/23
DE FECHA: 05/10/2023
Autenticación: 004156068152

VISADO



**VISADO
COGITI**

CÁCERES
CC01151/23

004156068152



6 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





ÍNDICE

ÍNDICE

- 6.1 INTRODUCCIÓN**
- 6.2 OBJETO DEL PLAN**
- 6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**
- 6.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS**
- 6.5 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS**
- 6.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.**
 - 6.6.1 Las Operaciones Encaminadas A La Posible Reutilización Y Separación De Estos Residuos.
 - 6.6.2 Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
 - 6.6.3 Pliego de condiciones
- 6.7 NORMATIVA DE APLICACIÓN**



6.1 INTRODUCCIÓN

Con frecuencia las actividades que desarrollan nuestras sociedades suelen ser poco eficientes en cuanto al consumo de energía, agua y materiales, con procesos generadores de grandes cantidades de residuos, que contribuyen al deterioro y agotamiento de los recursos naturales y a la liberación de contaminantes al medio ambiente.

Uno de los factores clave que condiciona y determina la calidad ambiental de una región es, junto con los niveles de contaminación acústica, atmosférica y de las aguas, la correcta gestión de los residuos que en ella se producen.

La creciente generación de residuos y su adecuada gestión se convierten así en un problema ambiental que es necesario abordar, de forma global e integral, con políticas multinacionales, nacionales y regionales, para detener y revertir estos procesos, de acuerdo con los principios inspiradores de la moderna gestión de los residuos.

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, que establece en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, presentar un plan que refleje como llevar a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

6.2 OBJETO DEL PLAN

De acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el 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 la Construcción y Demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del R.D., con el siguiente contenido:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de residuos en obra para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Planos de instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación al almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

Estos puntos se desarrollan a continuación.





6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

La identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, conforme a la normativa específica de residuos que se apruebe, para incluir nuevos códigos o desagregar los anteriores, cuando sea necesario por su peculiar composición o peligrosidad. Cuando se indique la codificación de un residuo como peligroso, dicha codificación será vinculante. La inclusión de una sustancia u objeto en la lista no significará que deba considerarse residuo en todas las circunstancias.

La consideración de un residuo como peligroso se determinará según lo indicado en el apartado anterior y, cuando sea necesario para la correcta identificación de los residuos.

LISTA DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CAPÍTULO 17 LISTA DE LA COMISIÓN)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 02	Madera Vidrio y Plástico.
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	* Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10



17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
14 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a base de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

(*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(**) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación.



6.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

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

CÓDIGO Según Orden MAM/304/2002	DENOMINACIÓN residuo	Toneladas (Tn)	Metros Cúbicos (m ³)
<i>17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</i>			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	46,76	23,38
<i>17 05 Tierra (incluida la excavación en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</i>			
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	65,13	43,42
TOTAL		111,89	66,8

6.5 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

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

			TONELADAS (Tn)	METROS CÚBICOS (m ³)
RCD Nivel II	ESCOMBROS	TOTAL:	111,89	66,8

6.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.



.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.





.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6.6.1 Las Operaciones Encaminadas A La Posible Reutilización Y Separación De Estos Residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.





Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
 - .- Proceso de triaje y de clasificación
 - .- Proceso de reciclaje
 - .- Proceso de stokaje
 - .- Proceso de eliminación
- .- Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos

Proceso de Triaje y clasificación.-

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.





Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta





.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

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

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)



.-Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

6.6.2 Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

X	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.



6.6.3 Pliego de condiciones

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- etc...
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación,
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.





Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.





- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista de la Decisión 2014/955/UE

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.





Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>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 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá 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. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>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 la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>





X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	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
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los 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.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

- .- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición
- .- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos
- .- **RNP**, Residuos NO peligrosos
- .- **RP**, Residuos peligrosos





6.7 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- ❖ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ❖ RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- ❖ Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ❖ Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- ❖ Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022.
- ❖ Ley de 16/2015, de 23 Abril de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ❖ 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.
- ❖ Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos y sus modificaciones.

Badajoz, Octubre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO

ANGEL REY MACÍAS
N.º COLEGIADO: 988
COGITIC - CÁCERES





7 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (CRONOGRAMA)

Documento visado con número: CC01151/23 y CSV nº V-2HNGKVILEEI3O2EC verificable en <http://evisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20
1.- Replanteo y reunión de inicio de la obra civil y acopio de materiales.	■																			
2.- Señalización y vallado de las zonas afectadas.	■																			
3.- Excavación de cimentación del nuevo centro de transformación.	■																			
4.- Apertura de la nueva canalización y recogida de escombros.		■	■	■																
5.- Tendido de tubos y relleno de zanjas.			■	■	■															
6.- Reposición de pavimento existente.			■	■	■															
7.- Tendido de cables subterráneos de media y baja tensión.						■	■													
8.- Ensayos de los cables subterráneos de media y baja tensión.						■														
9.- Instalación del nuevo centro de transformación tipo EP2T, "JUAN ANDUJAR (903300342)".							■	■												
10.- Trabajos de conexión en las líneas subterráneas de media y baja tensión.									■											
11.- Desmontaje del centro de transformación "JUAN ANDUJAR (140203420)".										■	■	■								
12.- Retirada del vallado y limpieza												■								
13.- Puesta en Servicio de las nuevas instalaciones													■	■	■	■	■			

NOTA: La presente estimación de tiempos queda supeditada al replanteo a realizar previo a la ejecución de los trabajos y a la planificación final a realizar por el contratista principal de la obra.

