

Single: 00030_21_0836
Plan: SFA0162_3_4_5_6

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

Código ITER: 1835089

Badajoz, abril de 2022

DECLARACION RESPONSABLE SOBRE HABILITACIÓN PROFESIONAL COMO TÉCNICO TITULADO COMPETENTE

1

IDENTIFICACIÓN DEL DECLARANTE:

DNI / NIF / NIE /PASAPORTE: 30.994.391-M

Nombre: RAFAEL

Apellido 1º: SANCHEZ

Apellido 2º: BORJAS

TITULACIÓN PROFESIONAL: INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL ELECTRONICO

COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PETENECE: COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MÁLAGA

Nº COLEGIADO: 5588

DIRECCIÓN DEL DECLARANTE A EFECTOS DE NOTIFICACIONES:

Dirección: C/ IMPRENTA DE LA ALBORADA

Correo electrónico: rafael.sanchez@ecointegral.com

Provincia: CORDOBA

Localidad: CORDOBA

País: ESPAÑA

C. Postal: 14014

Teléfono:

Fax:

2

IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL REALIZADO:

Descripción del trabajo

NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Dirección: CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS

Provincia: BADAJOZ

Localidad: MÉRIDA

C. Postal: 06800

3

DECLARO bajo mi responsabilidad que:

1.- Poseo la titulación indicada en el apartado nº 1.

2.- Reúno todos los requisitos exigidos para ser considerado Técnico Titulado Competente de acuerdo con las atribuciones profesionales de mi titulación, tal y como exigen los reglamentos de seguridad industrial que regulan los equipos e instalaciones contempladas en el trabajo profesional indicado en el apartado nº 2, y que le sean de aplicación.

3.- No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del trabajo profesional indicado en el apartado nº 2.

En CORDOBA , a 06 de MAYO de 2022

Firma del declarante:

Fdo:


ecointegral
Ecointegral Ingeniería, S. L. B-14518385

HOJA RESUMEN DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

- 1.- Memoria
- 2.- Cálculos Justificativos
- 3.- Pliego de Condiciones
- 4.- Presupuesto
- 5.- Planos
- 6.- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anexo 1, Estudio de Gestión de Residuos

Hoja de identificación

Título del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).
Emplazamiento del proyecto	Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas, término municipal de Mérida (Badajoz). Coordenadas UTM (ETRS89-Huso29) CD-46193 "TELEF.ATARAZANA" X: 730203 Y:4310509 CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES" X: 730386 Y:4310223
Proyecto Encargado por	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U CIF: B-82.846.817 C/ Ribera del Loira, 60, 28042 Madrid Representante legal: Juan Carlos Calzado Cordero Domicilio a efectos de notificaciones: Parque de Castelar nº2, CP: 06001 Badajoz (Badajoz).
Proyecto Redactado por:	Rafael Sánchez Borjas. Titulación: Ingeniero Técnico Industrial. N.º Colegiado: 5.588 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga Razón social: Ecointegral Ingeniería, S.L. Centro de negocios la Alborada, Local 2 –Edificio B C/ Imprenta La Alborada, parcela 124 D Parque Empresarial Las Quemadas C.P. 14014 Córdoba Tlfno: 957 761 213 – Fax: 957 761 202

Características de la instalación						
Línea subterránea de media tensión						
Finalidad	Instalación de nuevo conductor en tramo de L.S.M.T denominada "ZONA_SUR" a 15 kV, procedente de la subestación "MERIDA"					
Origen	Celda de línea 27 existente del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA"					
Final	Celda de línea 27 existente del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES"					
Longitud	400					
Clase de línea			N.º Circuitos	N.º Cables	T.M. afectadas	
Subterránea			1	3	Mérida	
Tensión	Longitud total (m)	Clase Cable	Conductor			
			Material	Sección	Tensión nominal (kV)	Aislamiento
15 kV	400	RH5Z1	Aluminio	240 mm²	18/30 kV	XLPE
Tipo de suelo						
Suelo Urbano						
Tipo de obra		Material tubos			Diámetro (mm)	
Subterránea		PE			200	
Afección del pavimento	Tipo de pavimento		Longitud (m)		Anchura (m)	Superficie (m²)
Si	Calzada		0		0,5	0
Si	Acera		42,3		0,5	21,15
Duración de las Obras			Presupuesto			
30 días			12.040,65 €			
Coordinación de seguridad y salud			Dirección de obra			
Mario Higuera Vacas			Mario Higuera Vacas			
Observaciones						
El objeto del presente proyecto consiste en la instalación de un nuevo tendido de red subterránea de la línea existente "ZONA_SUR" desde la Celda de línea 27 existente del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" hasta la Celda de línea 27 existente del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES".						
La reforma de la línea de media tensión a 15 kV denominada "ZONA_SUR" objeto de este proyecto discurre por el T.M. de Mérida.						
Se proyecta la reforma de una red subterránea de media tensión, en el que se realizarán las siguientes actuaciones:						
- Tendido de nuevo conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la celda de línea 27 del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" y la celda de línea 27 del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", con una longitud aprox. de 400 metros.						
- Ejecución de 42,3 metros de canalización de 4 tubos de PE de Φ200mm que discurrirá por acera (Ver planos)						
Además se realizará:						
- El desmantelamiento de 400 metros de conductor existente PAPEL. SUB AL 150x3 Seco.						

Documento 1

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO	7
2. TITULAR DEL PROYECTO	7
3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	7
4. ANTECEDENTES	7
5. DECLARACIÓN RESPONSABLE	8
6. TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA	8
7. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	8
8. SIGLAS	15
9. EMPLAZAMIENTO	15
10. CLASIFICACIÓN DEL SUELO	15
11. NIVELES DE TENSIÓN	16
12. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	17
13. DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	17
14. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	18
15. PUESTA A TIERRA	23
16. POSIBLES AFECCIONES CON SERVICIOS URBANOS	23
17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD	26
18. PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	26
19. RESUMEN DE DATOS	27
20. ORGANISMOS AFECTADOS	27
21. PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS	27
22. GESTIÓN DE RESIDUOS	28
23. CONCLUSIONES	28

1. OBJETO DEL PROYECTO

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U. proyecta la instalación de una línea eléctrica subterránea de media tensión denominada "ZONA_SUR" a 15 kV con el objeto de sustituir la línea actual colocando otra nueva línea con nuevo conductor RH5Z1 3x1x240 mm² Al 18/30 kV entre el CD-46193 "TELEF.ATARAZANA" y el CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", mejorando de esta manera la red de distribución eléctrica de la zona.

Con el presente proyecto se pretende establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la red de media tensión que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

2. TITULAR DEL PROYECTO

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., con C.I.F. B-82846817 y domicilio, a efectos de notificaciones, en Parque de Castelar nº2; CP: 06.001 Badajoz (Badajoz).

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El alcance del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la L.S.M.T. que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

La reforma de la línea de media tensión a 15 kV denominada "ZONA_SUR" objeto de este proyecto discurre por el T.M. de Mérida.

Se proyecta la reforma de una red subterránea de media tensión, en el que se realizarán las siguientes actuaciones:

- Tendido de nuevo conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la celda de línea 27 del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" y la celda de línea 27 del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", con una longitud aprox. de 400 metros.

- Ejecución de 42,3 metros de canalización de 4 tubos de PE de Φ 200mm que discurrirá por acera (Ver planos)

Además se realizará:

- El desmantelamiento de 400 metros de conductor existente PAPEL. SUB AL 150x3 Seco.

4. ANTECEDENTES

No se encuentran antecedentes de la línea.

El técnico autor del proyecto estima oportuno presentar un proyecto donde se defina totalmente la instalación, aportando para ello los cálculos justificativos necesarios, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del Proyecto y servir como base genérica para la ejecución de la obra.

En base a la Ley 51/1997, de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas y en base al DECRETO 9/2011, de 18 de Febrero, por el que se modifican diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía:

Para Instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría, en concreto una Línea Subterránea y/o un Centro de Transformación cuyo emplazamiento se encuentra en suelo urbano y/o urbanizable, estos **NO SE ENCUENTRAN SOMETIDOS AL TRÁMITE DE INFORMACIÓN PÚBLICA** para la obtención de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción en la Delegación de Industria y Energía.

5. DECLARACIÓN RESPONSABLE

El objeto del PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ), es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la instalación, que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

6. TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

El técnico autor del proyecto estima oportuno presentar un proyecto donde se defina totalmente la instalación, aportando para ello los cálculos justificativos necesarios, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del Proyecto y servir como base genérica para la ejecución de la obra.

7. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

El diseño y construcción a los que se refiere el presente Proyecto deberán cumplir lo que se establece en las siguientes Disposiciones y Reglamentos:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de Hormigón

- Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).
- 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 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de las LSMT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Normas particulares de Endesa Distribución y Grupo ENEL.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) Nº 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- Ley 7/1995, de 27 de abril, de Carreteras de Extremadura. (D.O.E. 57, de 16 de mayo de 1995).
- Decreto 73/1996, de 21 de mayo, sobre las condiciones técnicas que deben cumplir las instalaciones eléctricas en la Comunidad Autónoma de Extremadura, para proteger el medio natural. (D.O.E. nº61, 28 de mayo de 1996).
- Decreto 49/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales (D.O.E. Nº 48, de 27-04-04).
- Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura. (D.O.E. nº48, 27 de abril de 2004).
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura (D.O.E. 86, de 6 de mayo de 2011).
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura. (D.O.E. nº81, 29 de abril de 2015).
- Normativa propia de cada comunidad autonómica sobre conducciones soterradas.
- Normativa de legalización de proyectos propia de cada comunidad autonómica.

- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Normativas propias de organismos u otras compañías afectadas.

NORMAS DE CONSULTA UNE Y NORMAS DE ENDESA DISTRIBUCIÓN

Normas UNE

- UNE-EN 60076-1 Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2 Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE 21021 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 21120 Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
- UNE-EN 60099 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
- UNE 211620, 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-EN 50102, Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50180, Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido para tensiones comprendidas entre 1 kV y 52 kV y de 250 A hasta 3,15 kA.
- UNE-EN 50181, Pasatapas enchufables para equipos distintos a transformadores rellenos de líquido para tensiones superiores a 1 kV y hasta 52 kV y de 250 A hasta 2,5 kA.
- UNE-EN 60228, Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 61238, Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m=42$ kV).
- UNE-HD 620-10E, 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.
- UNE-HD 629-11, Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad. Por tanto, conformes a las prescripciones técnicas impuestas por el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, así como por las normas reflejadas en la ITC-RAT-02 de dicho reglamento.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

A continuación, se enumeran las distintas normas reflejadas en la ITC-RAT-02 respecto a los materiales aplicables al proyecto:

Generales:

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

Aparatura:

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

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 60265-1:1999 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-103:2012 Aparatura de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.

Aparatura bajo envoltorio metálica o aislante:

- UNE-EN 62271-200:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014)
- UNE-EN 62271-200:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014)
- UNE-EN 62271-203:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. UNE 20324:1993
- UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

Cables y accesorios de conexión de cables:

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

- UNE 211027:2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013 Accesorios de conexión. Conectores separables pantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

NORMAS UNE DE CONSULTA

- UNE-EN 124 – Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación, utilizados por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos tipo, marcado.
- UNE-EN 60076-1 – Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2 – Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE 21021 – Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 50180 – Conectores enchufables para transformadores de distribución.
- UNE 21120 – Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
- UNE 21428-1 – Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional
- UNE-EN 60099 – Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 50386 – Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 250 A hasta 5 kA.
- UNE-EN 50387 – Pasabarras para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 1,25 kA hasta 5 kA.
- UNE-EN ISO 1461 – Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE 60129 – Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 50182 – Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.

Normas del grupo EDISTRIBUCIÓN

- AGD001 – Guía técnica sobre protecciones contra las sobretensiones en las instalaciones de media tensión.
- AND001 – Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV.
- AND007 – Cortacircuitos fusibles de expulsión. Seccionadores hasta 36 kV.
- AND015 – Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.
- CNL001 – Cables unipolares para redes subterráneas de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV.
- CNL002 – Tubos de polietileno (libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.
- DMD002 – Instrucciones para el tendido de cable en líneas subterráneas de MT
- DMD003 – Procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT hasta 30 kV

- DND001 – Cables aislados para redes subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.
- DND002 – Empalmes para cables unipolares con aislamiento seco para redes MT hasta 30 kV.
- FGA001 – Guía sistemas de insonorización de CT y dispositivos antivibratorios para transformadores de MT/BT.
- FGC001 – Guía técnica del sistema de protecciones en CT, PT y red BT. FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT en CT y PT.
- FGH003 – Guía técnica de condiciones para centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie modelo rural.
- FGH005 – Guía de soluciones de obra civil para reducir la contaminación acústica en CT.
- FMZ004 – Guía de instalación de centros de transformación prefabricados compactos.
- FND004 – Centros de transformación MT/BT de máxima tensión asignada 36 kV, potencia de transformación 250, 400 y 630 kVA, prefabricados compactos.
- FND005 – Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en Baja Tensión.
- FNH001 – Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie.
- FNH002 – Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo subterráneo.
- FNH003 – Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie modelo rural.
- FNH004 – Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie (Maniobra Exterior)
- FNL002 – NORMA FNL002 CUADRO DE DISTRIBUCION EN BT CON CONEXIOON DE GRUPO PARA CCTT
- FNZ001 – Cuadros modulares de distribución para centros de transformación. NEZ002 Procedimiento de rotulación para identificación de la red.
- >NNL012 – Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco.
- NZZ009 – Mapas de contaminación salina e industrial
- NEZ002 – Procedimiento de rotulación para identificación de la red.
- NNZ035 – Picas cilíndricas para puesta a tierra
- NMZ00400 – PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE CONCENTRADOR DE TELEGESTIÓN EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIORES
- NNZ014 – Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio y de almelec instalación interior.
- NNZ036 – Manguitos de aleación de aluminio para unión conductores AL-AL, AL-CU, AL-ALMELEC Y ALMELEC-ALMELEC
- NRZ001 - Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de $Un \leq 36$ kV
- NRZ002 - Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Baja Tensión de $Un \leq 1000$ kV
- GSCB001 – 12V VRLA ACCUMULATORS FOR POWERING REMOTE-CONTROL DEVICE OF SECONDARY SUBSTATIONS

- GSCL001 – ELECTRICAL CONTROL PANEL AUXILIARY SERVICES OF SECONDARY SUBSTATIONS”
- GSM001 – MV RMU with Switch-Disconnecter
- GST001 – MV/LV Transformers
- GSTR001 – Remote Terminal Unit for secondary substations
- GSC003 – Concentric-lay-stranded bare conductors.
- GSCM003 – MV pole mounted switch-disconnectors.

8. SIGLAS

EDE: Endesa Distribución Eléctrica

MT: Media Tensión

BT: Baja Tensión

RD: Real Decreto

PSBC: Fuente alimentación / cargador batería

RGDAT: Indicador paso falta direccional y ausencia de tensión

UCT: Unidad Compacta de Telemando

UP: Unidad Periférica

XLPE: Aislamiento de Polietileno Reticulado

9. EMPLAZAMIENTO

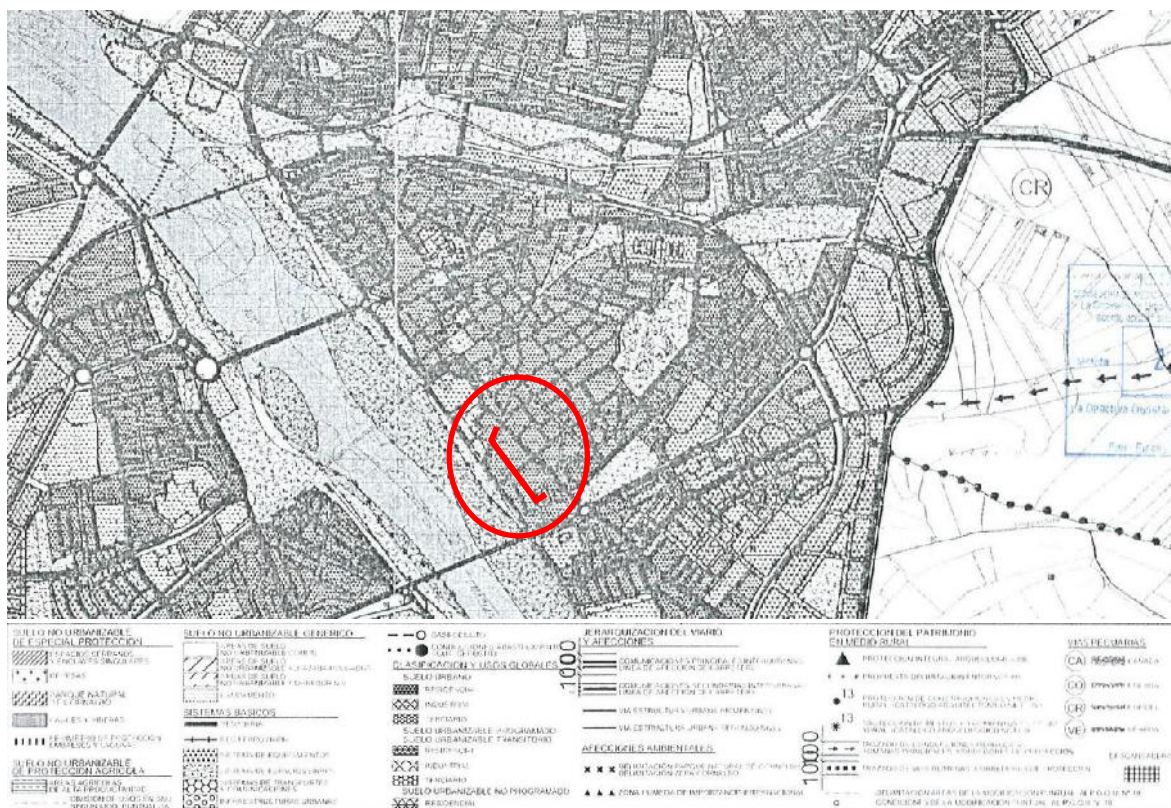
Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas en el término municipal de Mérida. Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

A continuación se indican las coordenadas UTM de las instalaciones implicadas:

INSTALACIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	SISTEMA/HUSO
CD-46193 "TELEF.ATARAZANA"	730203	4310509	WGS84:HUSO29
CD-46197 "CDAT- PINTOR.MORALES"	730386	4310223	WGS84:HUSO29

10. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El tipo de suelo en el cual serán ejecutadas las instalaciones definidas en este proyecto será Suelo Urbano según el Plan General de Ordenación Urbana de Mérida.



11. NIVELES DE TENSIÓN

La corriente eléctrica será alterna y trifásica a la tensión de 15 kV, la frecuencia será de 50 Hz y el nivel de aislamiento del conjunto de la instalación será de 18/30 kV según la Tabla 1 de la ITC-LAT 06, excepto para los transformadores de potencia y los pararrayos.

Tabla 1. Nivel de aislamiento del material

Tensión Nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
$U \leq 20$	24	50	125
$20 < U \leq 30$	36	70	170

U Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

Un Tensión nominal eficaz a 50 Hz de la red.

U0 Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre cada conductor y la pantalla de cable para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

Um Tensión más elevada para el material a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera.

12. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

12.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El trazado discurre por nueva canalización por Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas. En dicho trazado, se distingue un tramo de línea subterránea de media tensión.

El recorrido de las instalaciones a realizar comienza en el CD-46193 "TELEF.ATARAZANA" y terminará en el CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES".

Se instalarán 42,3 metros de conductor bajo canalización a instalar de 4 tubos de PE de 200 mm de diámetro por acera y 357,7 metros de conductor bajo canalización existente. Previamente se realizará el desmantelado de 400,00 metros de conductor PAPEL SUB. AL 3x150 mm² Seco.

La construcción y montaje de la red subterránea se realizará siempre con la preceptiva licencia municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales de cada Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra, quedando así resueltos los posibles problemas de paralelismos y cruzamientos.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

13. DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

13.1. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las primeras y se evitarán ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

En la etapa de proyecto, se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas**.

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

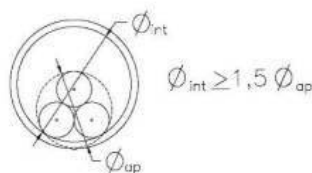


Figura: Relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del haz de cables

Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las profundidades mencionadas anteriormente, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución hasta su agotamiento.

Deberán disponerse las arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables. También podrán realizarse catas abiertas para facilitar los trabajos de tendido.

Las canalizaciones podrán llevar tetratubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos mediante soportes. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

14. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

14.1. CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente proyecto serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductora sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma informativa **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

14.2. DESCRIPCIÓN DEL CABLE

El cable utilizado en la red subterránea de media tensión objeto del presente proyecto serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica de aluminio asociada. Se ajustará a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620 y/o ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma Endesa **DND001, Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

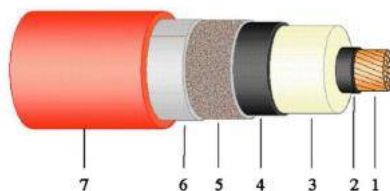
La tensión nominal del conductor es de 18/30 kV y la sección de 240 mm².

El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C y 250 °C en cortocircuito para $t \leq 5$, temperaturas máximas admisibles para este conductor y este tipo de aislamiento.

La aceptación del empleo del cable con designación RH5Z1 en el proyecto de referencia acogiendo al artículo 6.3 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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, que admite excepciones a las soluciones prescritas en el reglamento, siempre que impliquen un nivel de seguridad equivalente, basados en la urgencia y necesidad de esta actuación. El cable dispone de una declaración de equivalencia técnica y de seguridad entre la norma UNE 211620-2014 y la norma UNE-HD 620-10- E: 2012 y supone una evolución de la tecnología de fabricación de cables.

Dicho conductor se encuentra aprobado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y considerado apto por seguridad equivalente para su utilización en redes de distribución de media tensión. Además, dichos conductores están conformes a la norma UNE 211620, IEC 60502-2. Los conductores serán de aluminio, con una sección de 240 mm², la cual cumplirá con los criterios de cálculo de densidad de corriente, caída de tensión.



Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio del tipo y características que se indican continuación, que para el caso del presente proyecto será del tipo RH5Z1 3x1x240 mm² Al 18/30 kV:

Descripción		Uds	RH5Z1 240 18/30 kV
1.-Conductor	Naturaleza	--	Aluminio
	Número mínimo de alambres del conductor	--	30
	Diámetro mínimo de la cuerda	mm	17,6
	Diámetro máximo de la cuerda	mm	19,2
	Resistencia máxima del conductor a 20° C	Ω /km	0,125
	Resistencia máxima del conductor a 90° C	Ω /km	0,16
	Reactancia	Ω /km	0,114
	Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (1s)	kA	22,6
	Intensidad máxima admisible en servicio permanente según condiciones estándar (*)	A	320
2. Semiconductora interna	Espesor (t ₁)	mm	0,5
3. Aislamiento	Material	--	XLPE
	Espesor (t ₁)	mm	7,25
	Resistencia térmica	K·m/W	3,5
	Tª máxima explotación	°C	90
	Tª máxima corto c.	°C	250
4. Semiconductora externa	Espesor (t ₁)	mm	0,5
5. Pantalla	Material		Al
	Espesor (t ₅)	mm	0,3
	Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (1s)	kA	3,93
6. Barrera no propagación agua	Material	--	Cinta conductora hinchable
	Espesor (t ₂)	mm	0,5
	Resistencia térmica	K·m/W	6
7. Cubierta	Material	--	Poliolefina (PE)
	Espesor (t ₃)	mm	2,75
	Resistencia térmica	K·m/W	3,5

14.3. JUSTIFICACIÓN ELÉCTRICA DEL CABLE

La línea subterránea de media tensión objeto del presente proyecto parte desde el CD-46193 "TELEF.ATARAZANA" hasta el CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES". Por ello, se ha supuesto que con esta sección y teniendo en cuenta que no está previsto que haya ningún reparto de cargas a lo largo de la misma, ni tampoco hay previsión de una ampliación de consumo de cargas con las actualmente existentes, se asegura que la sección de conductor de 240 mm² podrá hacer frente sin impedimentos a la demanda de carga que la línea necesite.

14.3.1. CONDUCTOR

Los conductores serán circulares compactas de aluminio, de clase 2 según la norma UNE-EN 60228, y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados. La sección del conductor previsto es de 240 mm² con una tensión nominal de 18/30 kV.

14.3.2. SEMICONDUCTOR INTERIOR

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductora termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor nominal de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

14.3.3. AISLAMIENTO

El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, de mezcla aislante tipo Polietileno reticulado XLPE, temperatura de servicio 90°C y temperatura de cortocircuito (duración 5s) de 250 °C y características según la tabla anterior.

14.3.4. PANTALLAS SEMICONDUCTORAS EXTERNA

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductora termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

14.3.5. PANTALLA SOBRE EL AISLAMIENTO

La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falta y evitar la propagación radial de agua en el cable.

Estará realizada con una cinta de aluminio de 0,3 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 5 mm y encolados, este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.

14.3.6. CUBIERTA EXTERIOR NO METÁLICA

La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ1, siguiendo como referencia la norma Endesa DND001 con la norma UNE –HD 620-10E.

El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

14.4. TERMINACIONES

14.4.1. TERMINALES APANTALLADOS DE INTERIOR

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado, y aptos igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

Sus características son, para este proyecto: **240 mm² 18/30 kV**

	150/240 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	18/30 kV
Tensión más elevada de la red U _m :	36 kV
Tensión a impulsos tipo rayo:	170 kV cresta
Tensión soportada a frecuencia industrial:	70 kV
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 408 mm.
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 600 mm.
Intensidad nominal:	400 A
Límite térmico (1s):	28 kA
Sobrecarga admisible (8 horas):	600 A

14.5. ARQUETAS

El número de puntos de acceso a instalar en la LSMT debe ser limitado y estar justificado en el diseño, pudiendo ser calas de tendido, arquetas ciegas, o arquetas registrables ocultas. Excepcionalmente, y con el acuerdo previo de E-DISTRIBUCIÓN, se podrán colocar arquetas vistas con tapas practicables.

Se disponen las arquetas suficientes que facilitan la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser catas abiertas, arquetas ciegas o con tapas practicables.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma **NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas** y **NNH00200 Marcos y tapas de fundición para canalizaciones subterráneas**. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento **NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliester, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas**.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

14.6. TUBOS DE POLIETILENO

Se tomarán como referencia la norma **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas**.

Las principales características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugado) rígido.
- Diámetro interior: 165 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 200 mm.
- Resistencia a la compresión: Mayor de 450 N.
- Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal).
- Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, fecha de fabricación, uso normal y Norma UNE EN 61386
- Resto de características: Según Norma GE CNL002.

15. PUESTA A TIERRA

En los extremos de la línea subterránea se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

16. POSIBLES AFECCIONES CON SERVICIOS URBANOS

Cuando las circunstancias lo requieran y se produzcan afecciones con servicios afectados, se recopilará toda la información posible de todos los servicios subterráneos previamente existentes en la zona. Además, se recabará de los Organismos afectados los posibles condicionantes o normas particulares existentes en los cruzamientos o paralelismos con la línea subterránea de alta tensión.

Entre los servicios existentes y la instalación a realizar se deberá mantener unas distancias mínimas con el fin de no afectar a dichas instalaciones. Dichas distancias serán, como mínimo, las indicadas en el art. 5 de la ITC-LAT 06 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. Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

El resumen de las distancias entre los diferentes servicios se presenta resumida en la siguiente tabla:

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60$ m El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1,1$ m El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: $\geq 0,25$ m La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20$ m Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25$ m	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Cables de telecomunicación	Distancia entre cables: $\geq 0,20$ m La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.	Distancia entre cables: $\geq 0,20$ m	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20$ m Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20$ m En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria: $\geq 0,4 \text{ m}$ Con protección suplementaria $\geq 0,25 \text{ m}$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,4 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,25 \text{ m}$ Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,15 \text{ m}$ AP, Alta presión, $> 4 \text{ bar}$. $MP \text{ y } BP$, Media y baja presión, $\leq 4 \text{ bar}$.	
Canalizaciones y acometida interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria: $AP \geq 0,4 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,2 \text{ m}$ Con protección suplementaria: $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,10 \text{ m}$ La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP, Alta presión, $> 4 \text{ bar}$. $MP \text{ y } BP$, Media y baja presión, $\leq 4 \text{ bar}$.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria: $AP \geq 0,4 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,2 \text{ m}$ Con protección suplementaria: La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,1 \text{ m}$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP, Alta presión, $> 4 \text{ bar}$. $MP \text{ y } BP$, Media y baja presión, $\leq 4 \text{ bar}$.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.		Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: $\geq 1,2 \text{ m}$ La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: $\geq 0,3 \text{ m}$		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta

17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD

Durante la construcción de la instalación se deberán aplicar las prescripciones e instrucciones de seguridad descritos en la legislación vigente, así como los criterios de seguridad que se establezcan en el Estudio de Seguridad y Salud que la dirección de obra deberá formalizar para cada obra. El Plan definirá la evaluación de los riesgos existentes en cada fase del proyecto y los medios dispuestos para velar por la prevención de riesgos.

18. PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de 30 días, excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en el diagrama de barras adjunto la duración prevista de las distintas actuaciones para la ejecución de las instalaciones proyectadas.

ACTIVIDADES	DÍA LABORAL																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Línea subterránea de media tensión																														
1. REPLANTEO INICIAL TRABAJOS																														
2. OBRA CIVIL																														
2.1. Zanja y canalización																														
2.2 Instalación de arquetas																														
2.3 Reposición de pavimento																														
3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA																														
3.1. Tendido nuevo conductor																														
3.2 Desconectar red existente																														
3.3. Conexiones nueva red																														
4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA																														

19. RESUMEN DE DATOS

19.1. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA MT

1. Tipo	Línea subterránea media tensión
2. Finalidad	Mejorar la calidad de suministro de la zona
3. Origen	Celda de línea 27 existente del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA"
4. Final	Celda de línea 27 existente del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES"
5. Términos Municipales afectados	Mérida
6. Tensión	15 kV
7. Longitud Línea Subterránea	400 metros
8. Número de circuitos	1
9. Número de cables	Tres por circuito
10. Material conductor	Aluminio
11. Sección de los conductores	240 mm ²
12. Tensión del cable subterráneo	18/30 kV

20. ORGANISMOS AFECTADOS

Por el presente proyecto se afectan bienes o servicios que dependen de los Organismos, Corporaciones Oficiales y/o Empresas de Servicio Público que se relacionan a continuación.

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Servicio provincial de Industria de Badajoz	Legalización de Proyecto
Ayuntamiento de Mérida (Badajoz)	Reforma del trazado de L.S.M.T. Se tramitará la licencia municipal de obra en este organismo en caso de ser necesario.
Telefónica S.A.	Cruzamiento y paralelismo con línea proyectada
Jazztel S.A.	Cruzamiento y paralelismo con línea proyectada
Orange S.A.	Cruzamiento y paralelismo con línea proyectada
Redexis Gas	Cruzamiento y paralelismo con línea proyectada

21. PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS

Por el presente proyecto se afectan las parcelas y polígonos catastrales, o vías públicas, que se relacionan a continuación.

Datos de la finca			Clase	Uso principal
Término municipal	Vía Pública			
	N.º Polígono	N.º parcela		
Mérida	Calle Pintor Luis de Morales		Urbano	-
Mérida	Calle Constantino		Urbano	-
Mérida	Calle Atarazanas		Urbano	-

22. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente proyecto se generan residuos. En el Anexo 1 se adjunta el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos.

23. CONCLUSIONES

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Badajoz, abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rafael Sánchez', is written over a faint, rectangular stamp.

El ingeniero Técnico Industrial
Rafael Sánchez Borjas
Número de Colegiado 5.588
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Documento 2

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	31
2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR	31
3. INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES	32
4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO	37
5. PROTECCIONES.....	38
6. POTENCIA A TRANSPORTAR	38
7. CAÍDAS DE TENSIÓN	38
8. PERDIDAS DE POTENCIA.....	39

1. CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Para la justificación de los cálculos en los que se basen los proyectos de las L.S.M.T se seguirán las prescripciones indicadas en la ITC-LAT-6 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión.

En este apartado se detalla y justifica el cálculo de los siguientes parámetros:

1. Intensidades máximas admisibles para el cable.
 - En servicio permanente.
 - En cortocircuito durante un tiempo determinado.
2. Pérdidas de potencia.
3. Caída de tensión de la línea.

2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR

Los valores de resistencia eléctrica, reactancia, son los indicados del *Apartado "Descripción del cable"* de la memoria para el conductor elegido.

Para la realización de los cálculos justificativos se tendrán en cuenta las características del conductor que se detallan en la norma de referencia informativa **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

Resistencia eléctrica

La resistencia del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. Se adopta como temperatura máxima del conductor en régimen permanente 90°C. El incremento de resistencia en función de la temperatura viene determinado por la expresión:

$$R = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}\text{C}))$$

Siendo:

- α Coeficiente de temperatura del aluminio, $\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$,
- θ Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a 90 °C.
- $R_{20^{\circ}\text{C}}$ Resistencia del conductor a 20 °C.

Los valores de resistencia para los valores indicados a la temperatura estándar (20 °C) y máxima (90 °C) son:

Tabla. Resistencia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20°C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90°C (Ω/km)
RH5Z1 18/30 kV	240	0,125	0,161

Reactancia del cable

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor. Las reactancias de los cables especificados para disposición las tres fases por un mismo tubo y dispuestos en triángulo son:

Tabla. Reactancia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable 12/20 kV (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1	240	0,106	0,114

3. INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., se justificará y calculará la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada del mismo.

Según se establece en la ITC-LAT-6, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la siguiente tabla:

Tabla. Temperaturas máximas admisibles aislamiento conductores

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θ_{cc}	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5s$)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

Intensidad máxima admisible en servicio permanente

Los conductores de XLPE de aluminio entubados podrán admitir una intensidad permanente según ITC-LAT 06 Tabla 12. Para el caso del presente proyecto será el representado en la siguiente tabla:

Tabla. Intensidades máximas admisibles en conductores XLPE Al

Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad máxima admisible en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
240	320

Los valores de intensidad máxima admisible según la ITC-LAT-6 para las condiciones estándar que se describen a continuación son los indicados en la tabla anterior.

- Temperatura máxima en el conductor: 90° C
- L.S.M.T en servicio permanente
- Temperatura del terreno: 25° C
- 3 cables unipolares en trébol, dentro de un tubo

- Profundidad de instalación: 1 m
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W

En el presente proyecto el circuito se compondrá de tres conductores unipolares de aluminio homogéneo unipolar de tensión nominal de 18/30 kV, cuya denominación es:

RH5Z1 3x1x240 mm² Al 18/30 kV

Según la tabla anterior, a un conductor de aluminio de 240 mm² de sección le corresponde una intensidad $I = 320$ A.

A este valor se le aplicarán el coeficiente de corrección correspondiente en función de la temperatura, resistividad térmica del terreno, agrupación de conductores y profundidad de la instalación, según el apartado 6.1.2.2. de la ITC-LAT-06:

Temperatura del terreno (F_{ct})

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 7 ITC-LAT-06.

Resistividad térmica del terreno (F_{ct})

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 8 y 9 ITC-LAT-06.

Agrupación de circuitos (F_{ca})

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 10 ITC-LAT-06.

Profundidades de instalación (F_{cp})

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 11 ITC-LAT-06.

Luego la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{ct} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp}$$

Dónde:

I_{adm} = Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.

I = Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.

F_{ct} = Factor de corrección debido a la temperatura del terreno,

F_{ct} = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno,

F_{ca} = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos,

F_{cp} = Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto con cable 18/30 kV la intensidad máxima admisible permanente en los conductores será:

$$I_{m\acute{a}x\ adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp} = 320 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 0,98 = 235,2\ A$$

La intensidad máxima admisible por este cable que será de 235,2 A.

Esta es la intensidad máxima admisible del cable, es decir, la intensidad máxima que es capaz de soportar el cable con los distintos factores de corrección, no obstante, en el apartado 5 se justificará con la intensidad real que circula por la línea contemplando todas las cargas existentes en el anillo del que forma parte.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible

En primer lugar, el proyectista determinará el valor de la intensidad de cortocircuito de la línea a la cual se integrará la red subterránea. Con carácter general, se fija el valor de la intensidad asignada de corta duración (1 s) en 16 kA para la red de Media Tensión, según el apartado 10.3 de la especificación particular de la compañía NRZ101.

Este valor puede ser conocido directamente o bien proporcionado indirectamente a partir de la potencia máxima de cortocircuito de la red, en este caso la corriente de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Dónde:

I_{cc3} = Intensidad de cortocircuito trifásica, en kA.

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red, en MVA.

U = Tensión de línea, en kV,

A continuación, se indican las intensidades de cortocircuito para la tensión de la línea:

Tabla. Corrientes de cortocircuito en redes MT

U (kV)	S_{cc} (MVA)	I_{cc3} (kA)
15	500	19,245

En cualquier caso, el valor de la Intensidad de Cortocircuito (I_{cc}), en el punto del tramo objeto, deberá ser confirmado por la compañía distribuidora (EDISTRIBUCIÓN).

Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito soportada por el conductor se tendrá en cuenta que el conductor utilizado es de aluminio, que la temperatura inicial de servicio es de 90 °C, la temperatura final deberá ser inferior a 250°C, tiene una sección de 240 mm² y tiempo máximo de duración del cortocircuito es de 1 segundos, dato proporcionado por la Cía. Distribuidora.

La intensidad de cortocircuito admisible viene dada por la expresión, según norma UNE 21192:1992:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD}$$

Dónde:

I = es la intensidad de cortocircuito admisible.

I_{AD} = es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática.

ε = es el factor que tiene en cuenta la pérdida de calor en los componentes adyacentes. En régimen adiabático $\varepsilon = 1$.

Intensidad de cortocircuito adiabático

La fórmula del calentamiento adiabático, se presenta bajo la siguiente forma general:

$$I_{AD}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)$$

Donde:

I_{AD} = es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática.

t = es la duración del cortocircuito (s). Se tomará el valor de 1 s.

K = es la constante que depende del material del componente conductor de corriente.

- Para el aluminio se utilizará un valor de $148 \text{ As}^{-1/2}/\text{mm}^2$.
- Para el cobre se utilizará un valor de $226 \text{ As}^{-1/2}/\text{mm}^2$.

S = es la sección geométrica del componente conductor de corriente; para los conductores se tomará la sección nominal, y para las pantallas la sección de 1 alambre.

θ_f = es la temperatura final (°C). En el conductor se utilizarán 250 °C y en la pantalla se utilizarán 210°C.

θ_i = es la temperatura inicial (°C). En el conductor se utilizarán 90 °C y en la pantalla se utilizarán 80°C.

B = es la inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a °C (K);

- Para el aluminio se utilizará un valor de 228 °C (K).
- Para el cobre se utilizará un valor de 234,5 °C (K).

Como se refleja en la tabla 26 correspondiente el apartado 6.2 de la ITC-LAT-06, la densidad admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm^2 , para conductores de aluminio y un $\Delta\theta=160$ °C, es de **94 A/mm^2** .

A continuación, se indican los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores especificados en el presente proyecto:

Tabla. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas en kA

Sección del conductor mm^2	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0

Por tanto, en nuestro caso, para una sección de 240 mm² el conductor será capaz de soportar una corriente de cortocircuito de 22,6 kA.

A continuación, realizamos una comprobación para ver que el conductor elegido en la línea subterránea cumple con la intensidad de cortocircuito de la red.

Tabla comparativa entre la lcc del conductor y la lcc de la red				
Conductor	I _{cc} de la red (kA)	<	I _{cc} del conductor (kA) a duración del cortocircuito 1s	Condición
RH5Z1 3x1x240 mm ² Al 18/30 kV	19,245	<	22,6	CUMPLE

De los valores obtenidos se extrae que los conductores cumplen el criterio de intensidad de cortocircuito.

Intensidad de cortocircuito no adiabático para conductores de pantalla no contiguos

La fórmula general de una ecuación empírica para el factor no adiabático es la siguiente:

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} \cdot F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Donde:

F = es el factor que tiene en cuenta la imperfección de los contactos térmicos entre el conductor o los alambres y los materiales metálicos no adyacentes. Se recomienda tomar $F = 0,7$ para los conductores y $F = 0,5$ para las pantallas.

A, B = son las constantes empíricas basadas en las características térmicas de los materiales no metálicos adyacentes.

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \rightarrow \left(\frac{\text{mm}^2}{s}\right)^{1/2}, \text{ donde } C_1 = 2464 \text{ mm/m}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \rightarrow \left(\frac{\text{mm}^2}{s}\right)^{\frac{1}{2}}, \text{ donde } C_2 = 1,22 \text{ k} \cdot \text{m} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Dónde:

σ_c = es el calor específico volumétrico del componente conductor de corriente.

- Para el cobre se tomará el valor de $3,45 \times 10^6 \text{ J/K m}^3$
- Para el aluminio se tomará el valor de $2,5 \times 10^6 \text{ J/K m}^3$

σ_i = es el calor específico volumétrico de los materiales no metálicos adyacentes.

- Para el XLPE se tomará el valor de $2,4 \times 10^6 \text{ J/K m}^3$

ρ_i = es la resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes.

- Para el XLPE se tomará el valor de $3,5 \text{ K m/W}$

A continuación, sustituyendo tenemos:

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{2464}{2,5 \cdot 10^6} \cdot \sqrt{\frac{2,4 \cdot 10^6}{3,5}} = 0,816 \left(\frac{mm^2}{s} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{1,22}{2,5 \cdot 10^6} \cdot \sqrt{\frac{2,4 \cdot 10^6}{3,5}} = 0,334 \left(\frac{mm^2}{s} \right)^{1/2}$$

$$\varepsilon = \sqrt{1 + 0,7 \cdot 0,816 \cdot \sqrt{\frac{1}{240}} \cdot 0,7^2 \cdot 0,334 \cdot \left(\frac{1}{240} \right)} = 1,000012597$$

El resultado para el factor ε no adiabático es muy aproximado a 1.

4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las intensidades de cortocircuitos máximas admisibles en las pantallas de cable de aislamiento seco, se seguirá la Norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la norma UNE 21192. El dimensionamiento mínimo será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo.

No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente. Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

Para el conductor RH5Z1 3x1x240 mm² Al 18/30 kV, la pantalla metálica está compuesta por cinta longitudinal de aluminio termo soldada y adherida a la cubierta.

Se tiene en cuenta que la pantalla de Al es de 0,3 mm de espesor, con una temperatura inicial de 70°C y una temperatura final de la pantalla de 180°C.

En la tabla siguiente se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla. Intensidades cortocircuito admisible en pantallas en kA

Conductor	Sección mm ²	Tiempo de cortocircuito en s							
		0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
18/30 kV	240	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66

Para una sección de 240 mm² y un tiempo de duración del cortocircuito de 1 segundo, obtenemos que la intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla será de **3.930 A**, superior a los 1.000 A exigidos por el apartado 6.3. de la ITC-LAT 06.

5. PROTECCIONES

Para la protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas se cumplirá con lo indicado en la ITC-LAT-06 apartado 7.1. De igual forma para la protección contra sobretensiones lo indicado en el apartado 7.2 de la misma ITC.

6. POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia máxima a transportar vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} \cdot \cos \varphi$$

Dónde:

P = Potencia activa máxima admisible por el cable, en kW.

U = Tensión de línea, en kV.

I = Intensidad máxima transportada por el conductor, en A.

Cos φ = Factor de potencia, valor de 0,85.

En el presente proyecto la potencia máxima a transportar será de:

$$P = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 235,2 \cdot 0,85 = 5.194,07 \text{ kW}$$

La potencia a transportar por el cable deberá ser inferior en todo momento a la potencia máxima admisible calculada, según la intensidad máxima admisible del cable.

7. CAÍDAS DE TENSIÓN

La caída de tensión se calculará como:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \quad \text{En valor absoluto}$$

$$U_c (\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \quad \text{En valor porcentual}$$

Dónde:

P = Potencia a transportar, en kW,

L = longitud de la línea, en km,

U = Tensión nominal de la línea, en kV,

R₉₀ = Resistencia del conductor a 90°C, incluido el efecto piel y el efecto proximidad, en Ω/km ,

X = Reactancia de la línea, en Ω/km .

$\tan \varphi$ = Tangente de φ de la instalación, adim.

Se cogen los datos de las tablas de conductores: Al 240 mm² (R₉₀ = 0,161 Ω/km ; X = 0,114 Ω/km)
Longitud del tramo de 400 metros.

Sustituyendo valores, tenemos para nuestro tramo:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = \frac{5.194,07 \cdot 0,4}{15} \cdot (0,161 + 0,114 \cdot \tan 31,79) = 32,09 \text{ V}$$

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = \frac{5.194,07 \cdot 0,4}{10 \cdot 15^2} \cdot (0,161 + 0,114 \cdot \tan 31,79) = 0,21 \%$$

$$U_c = 32,09 \text{ V}; \quad U_c(\%) = 0,21\%$$

Obteniendo una caída de tensión, inferior al 7% de la tensión de servicio de la línea, según indica el artículo 104 en su punto 3 del Real Decreto 1955/2000.

8. PERDIDAS DE POTENCIA

Los cálculos de la caída de tensión se realizarán conforme a la potencia total que circula por el tramo. Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión:

$$P_p(W) = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}; \text{ En valor absoluto}$$

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}; \text{ En valor porcentual}$$

Dónde:

P = Potencia a transportar, en kW,

R₉₀ = Resistencia del conductor a 90°C, incluido el efecto piel y el efecto proximidad, en Ω/km,

L = Longitud de la línea, en km,

U = Tensión nominal de la línea, en kV,

cos φ = Coseno de φ de la instalación, adim.

Para el tramo del presente proyecto:

$$P_p(W) = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{5.194,07^2 \cdot 0,4 \cdot 0,161}{15^2 \cdot \frac{1 + \cos(2 \cdot 31,79)}{2}} = 10.687,64 \text{ W}$$

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{5.194,07 \cdot 0,4 \cdot 0,161}{10 \cdot 15^2 \cdot \frac{1 + \cos(2 \cdot 31,79)}{2}} = 0,21 \%$$

Badajoz, abril de 2022



El ingeniero Técnico Industrial
Rafael Sánchez Borjas
Número de Colegiado 5.588
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Documento 3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO	42
2. ALCANCE	42
3. DISPOSICIONES GENERALES	42
4. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	42
5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	43
6. SEGURIDAD PÚBLICA	45
7. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	45
8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	47
9. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES	50
10. CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN	52
11. CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN EN LOCAL SUPERFICIE.	59

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de redes subterráneas de alta tensión hasta 30 kV destinados a formar parte de la red de distribución de EDE y cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

Este Pliego de Condiciones será de aplicación para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

2. ALCANCE

El Pliego establece las Condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales necesarios en la ejecución de las redes subterráneas de media tensión hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas,
- El bienestar social y la protección del medio ambiente,
- La calidad en la ejecución
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas

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.

4. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- 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 aprueba 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 842/2002, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir con las obligaciones derivadas de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación, entre las cuales que se encuentran las debidas a las siguientes disposiciones:

- R.D. 39/1997, de 17 de Febrero de los Servicios de Prevención (BOE de 31 de Febrero de 1997).
- R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE de 12 de junio de 1997).
- R.D. 487/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a obras de construcción (BOE de 25 de octubre de 1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001).
- R.D. 71/1992, de 31 de Febrero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del R.D. 245/1989 y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra (BOE de 6 de febrero de 1992).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de Febrero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE Nº 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE Nº 204 de 25 de agosto.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE Nº 71 23/03/2010.

De igual modo, deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios estén trabajando en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir por escrito al Contratista el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, pueda producir accidentes que hagan peligrar su integridad física o la de sus compañeros.

Igualmente, el Director de Obra podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

En el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto se describirán todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar estos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá de presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los Contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contemplados en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

6. SEGURIDAD PÚBLICA

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

Se deberá de prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a ésta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista mantendrá una póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a las responsabilidades por daños, civil, etc., en que uno u otros puedan incurrir como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

7. 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 Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

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.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, 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 al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

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.

Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

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 y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

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

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.

Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

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 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 fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

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.

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.

Medios auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

8. 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 cualquier naturaleza tanto en la ejecución 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 en el último párrafo del apartado 7. *Datos de la obra.*

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 7. *Mejoras y variaciones del proyecto.*

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.

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.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

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.

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.

Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

Periodos de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato 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 del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

Pago de las obras

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

9. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan, con las Recomendaciones UNESA, y con las normas de Endesa Distribución, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique la Dirección de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección de Obra.

Genéricamente la instalación contará con los elementos que se detallan a continuación, cada uno con su Norma EDE de referencia.

Protecciones:

- FGC001 Guía técnica del sistema de protecciones en la red MT
- AND007 Cortacircuitos fusibles de expulsión. Seccionadores hasta 36 kV.
- AND015 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.

Aparamenta MT

- GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter
- GSM003 MV Pole Mounted Switch-Disconnecters
- AND005 Seccionadores Unipolares para LAAT hasta 36 kV

Conductores MT

- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV"
- GSCC005 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK TERMINATIONS FOR MV CABLES
- GSC006 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES".
- GSC002 Technical specification of low voltage cables with rated voltage $U_0 / U (U_m)$ 0,6/1,0 (1,2) kV

Otras:

- NZZ009 Mapas de contaminación salina e industrial

Las tipologías de materiales a utilizar, sus especificaciones técnicas, el cumplimiento de las normativas y los ensayos realizados para cada material se describen en las Normas EDE referidas.

Aceptación de los equipos

El Director de Obra velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica estén homologados por ENDESA y sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.), y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Director de Obra asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o calidad de ejecución de la obra.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por el Director de Obra, o bien, si éste lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

El resultado satisfactorio de la recepción quedará reflejado en el "Acta de Recepción de Materiales" en cuyo documento estarán detallados los materiales que se van a instalar y que será debidamente cumplimentada por el Contratista y el Director de Obra.

El Contratista se ocupará de recibir, descargar y comprobar el material procedente de los fabricantes y talleres, efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, etc., con el fin de que pueda proceder a su reposición.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta de Contratista. En particular, cuidará de que, en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga, los materiales no sufran deterioros, evitando golpes, roces o daños, siendo responsable de cuantas incidencias ocurran a los mismos.

Bajo ningún concepto se podrán utilizar los materiales a instalar como elementos auxiliares tales como palancas o arriostramientos.

Queda prohibido el empleo del volquete en la descarga del material.

los ensayos realizados para cada material se describen en las Normas EDE referidas.

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

10.1. EJECUCIÓN DE LA OBRA

10.1.1. TRAZADO

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen puentes o llaves para la contención del terreno. Si se conocen las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones necesarias.

Se realizará la señalización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar

10.1.2. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS

Se efectuará con medios manuales o mecánicos, trasladando a vertedero autorizado los cascotes y tierras sobrantes.

Para dar cumplimiento a la normativa sobre emisiones de ruido en la vía pública, las herramientas neumáticas que hayan de utilizarse, así como los compresores, serán del tipo insonorizados.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico u hormigón en masa se efectuará previamente un corte rectilíneo de una anchura 5-10 cm superior a la anchura de la zanja tipo.

10.1.3. APERTURA DE ZANJAS

Antes del inicio de la obra se obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones. Será responsabilidad de la Empresa que ejecuta los trabajos, cualquier daño ocasionado a terceros.

Se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido.

Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

En el caso de que exista o se prevea la instalación de nuevos servicios y estos comprometan la seguridad del tendido de la red subterránea de MT, se aumentará la profundidad de la zanja de acuerdo con el técnico encargado de la obra designado por EDE

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deberán tomar las precauciones precisas para no tapar con tierra los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Si existen árboles en las inmediaciones de la ubicación de la canalización, se definirán con el servicio de conservación de parques y jardines del Ayuntamiento, o con el Organismo que corresponda las distancias a mantener.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública, se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación, se precisará una autorización especial del Organismo competente.

En el caso de construcción de nuevos tubulares para cruces, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último en que se colocarán los tubos, se hormigonarán y se continuará con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tapará la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las indicadas en el proyecto.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que pudieran someter a los cables a esfuerzos por estiramiento.

10.1.4. CANALIZACIONES

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo a una distancia tal que permita salvar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

En el caso de tubulares directamente enterrados estos se instalarán sobre un lecho de arena y posteriormente serán cubiertos también con arena. Las dimensiones serán las indicadas en el proyecto.

En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

Para tubos en dado de hormigón las embocaduras se dispondrán para que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. Además, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro de los cables.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HNE-15/B/20 de 6 cm de espesor.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HNE-15/B/20 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 200 kg/m³ cuando se realice a pie de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior.

El hormigón de la tubular no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables, yeso o mortero ignífugo.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán a distinta profundidad los tubos previstos para la MT y para la BT.

En tramos largos se evitará la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

10.1.5. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse las bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, se sellarán los extremos de los cables mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad. Las bobinas no se almacenarán sobre un suelo blando.

10.2. TENDIDO DE CABLES

10.2.1. EMPLAZAMIENTO DE LAS BOBINAS PARA EL TENDIDO

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del mismo se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios para las bobinas son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

La elevación de ésta respecto al suelo es deben ser de unos 10 o 15 cm como mínimo.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

10.2.2. EJECUCIÓN DEL TENDIDO

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad y asegurar la estanquidad de los conductores.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En ningún caso, el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto; estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la canalización en el cambio de sentido. Igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

En general el tendido de los conductores se realizará mediante dispositivos mecánicos (cabestrante o máquina de tiro y máquina de frenado). Sólo en líneas de pequeña entidad se permitirá el tendido manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Las máquinas de tiro estarán accionadas por un motor autónomo, dispondrán de rebobinadora para los cables piloto y de un dispositivo de parada automática.

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor (de aluminio, plástico, neopreno...), cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del conductor que se vaya a tender.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, anti giratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor. Se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Para permitir la fijación del cable a la cuerda piloto del tren de tendido la guía del extremo se colocará una mordaza tiracables a la que se sujetará la cuerda piloto.

Estas mordazas, consisten en un disco taladrado por donde se pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

La tracción para el tendido de los conductores será, como mínimo, la necesaria para que venciendo la resistencia de la máquina de freno puedan desplegarse los conductores. Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los conductores de la serie y no será superior a 3 kg/mm^2 para cables unipolares de aluminio según UNE 211620.

Una vez definida la tracción máxima para un conductor, se colocará en ese punto el disparo del dinamómetro de la máquina de tiro.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los conductores en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán en la longitud indicada en el proyecto o en su defecto por el técnico encargado de obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas. Si involuntariamente se causa alguna avería en dichos servicios, al terminar el trabajo, las instalaciones averiadas deberán dejarse en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares.

Los extremos de los tubulares deberán quedar sellados.

10.2.3. PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN

El cable se protegerá mecánicamente mediante placa de polietileno normalizada, según se indica en los planos correspondientes y solamente para cable en tubo directamente enterrado.

Adicionalmente, todo conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de atención colocada a la distancia indicada en el correspondiente plano.

10.2.4. CIERRE DE ZANJAS

En tubo directamente enterrado, en el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor de 5 cm sobre la que se depositará el tubo a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características hasta la altura indicada en el proyecto; sobre esta se colocará como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica EDE correspondiente, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.

En todos los casos, incluido el tubo hormigonado, a continuación, se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, en general serán tierras nuevas. A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su

apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el proctor modificado. Se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación según indican los planos del proyecto

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse durante el tiempo de garantía exigido.

Será necesario presentar a EDE los resultados de los diferentes ensayos de laboratorio realizados durante la ejecución de las obras, y muy especialmente los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales retirados no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, por contener escombros o productos de desecho, se sustituirán por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. En cualquier caso, se atenderá a lo que establezca la Administración competente en sus Ordenanzas o en la licencia de obras (acopio obligatorio de nuevas, etc.).

10.2.5. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

La reposición de pavimento, tanto de las calzadas como de aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo acabado previamente existente, salvo variación aceptada expresamente por EDE, y/u Organismos Oficiales competentes.

En los casos de aceras de losetas, éstas se repondrán por unidades completas, no siendo admisible la reposición mediante trozos de baldosas.

En los casos de aceras de aglomerado asfáltico en las que la anchura de las zanjas sea superior al 50% de la anchura de aquéllas, la reposición del pavimento deberá extenderse a la totalidad de la acera.

10.2.6. EMPALMES Y CONECTORES

Para la confección de empalmes y conectores se seguirán los procedimientos establecidos por los fabricantes aceptados por EDE. Deben realizarse en tramos rectos del cable.

Los operarios que realicen los empalmes y terminaciones, conocerán y dispondrán de la documentación necesaria para su ejecución prestando especial atención en los siguientes aspectos:

- Dimensiones del pelado de cubierta, semiconductora externa e interna y aislamiento.
- Utilización correcta de manguitos y engaste con el utillaje necesario
- Limpieza general.
- Aplicación del calor uniforme en los termo retráctiles y ejecución correcta de los contráctiles.

Tras realizar las conexiones, las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra en ambos extremos.

10.2.7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

La señalización de las zonas de trabajo, se realizará de acuerdo con el estudio básico de Seguridad y Salud que figure en el proyecto, así como por todo lo recogido en el plan de seguridad y salud efectuado por el contratista antes de empezar la ejecución y aprobado por el técnico de Seguridad y Salud responsable de la obra.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

10.2.8. ENSAYO CONDUCTORES

Con carácter previo a la puesta en servicio de las líneas subterráneas de Media Tensión se ensayarán los conductores de acuerdo a lo indicado en la ITC-LAT 05 y 06. Estos ensayos se tendrán que presentar a EDE.

Condiciones técnicas de ejecución y montaje de centros de transformación prefabricados superficie.

10.2.9. RECEPCIÓN DE OBRA

Como ya se ha indicado anteriormente, durante el desarrollo de las obras de construcción, EDE realizará las visitas oportunas para comprobar la correcta ejecución de los trabajos y la inexistencia de vicios ocultos en la obra.

Con carácter general se verificará la correcta ejecución de la totalidad de las instalaciones, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Dimensiones de la zanja.
- Dimensiones y número de tubos.
- Paralelismo y cruzamientos con otros servicios.
- Transporte y acopio de las bobinas.
- Tendido de conductores mediante dispositivos mecánicos.
- Protección y señalización.
- Ejecución y terminaciones y empalmes

11. CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN EN LOCAL SUPERFICIE.

11.1. CANALIZACIONES

La entrada y salida de cables de AT y BT al CT se realizará a través de tubos, llegando hasta las celdas o cuadros correspondientes mediante un sistema de canales y/o tubos.

Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interior lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo.

La disposición de los canales y los tubos será tal que los radios de curvatura a los que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,6 m.

Los canales de cables tendrán la solera con una inclinación del 2% descendente hacia una arqueta o sumidero. Los tubos de entrada y salida de cables al CT se ejecutarán con una inclinación mínima del 2% descendente hacia el exterior.

Para evitar la entrada de roedores, una vez colocados los cables se obstruirán los tubos vacíos y los huecos libres en los llenos con materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del CT los cables se instalarán directamente enterrados, excepto cuando atraviesen otros locales como sótanos o garajes, en cuyo caso se colocarán en el interior de tubos de acero de 15 cm de diámetro como mínimo. En cualquier caso, se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento una adecuada protección mecánica de los cables, así como su fácil identificación.

Badajoz, abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rafael Sánchez', with a stylized flourish below it.

El ingeniero Técnico Industrial
Rafael Sánchez Borjas
Número de Colegiado 5.588
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Documento 4

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. DESCRIPCIÓN.....	62
2. PRESUPUESTO GENERAL.....	62

1. DESCRIPCIÓN

La reforma de la línea de media tensión a 15 kV denominada "ZONA_SUR" objeto de este proyecto discurre por el T.M. de Mérida.

Se proyecta la reforma de una red subterránea de media tensión, en el que se realizarán las siguientes actuaciones:

- Tendido de nuevo conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la celda de línea 27 del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" y la celda de línea 27 del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", con una longitud aprox. de 400 metros.

- Ejecución de 42,3 metros de canalización de 4 tubos de PE de Φ 200mm que discurrirá por acera (Ver planos)

Además se realizará:

- El desmantelamiento de 400 metros de conductor existente PAPEL. SUB AL 150x3 Seco.

2. PRESUPUESTO GENERAL

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, OBRA CIVIL				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
M	DESMONTAJE CIRCUITO MT/BT EN ZANJA	400,00	0,50	200,00
M	CANALIZ. TIPO B	42,30	36,10	1527,03
M	SUPL DE PROFUNDIDAD CANALIZACION O ZANJA POR CIRCUITO O TUBO (M.LINEAL)	84,60	5,80	490,68
UD	SUPLEMENTO PASO CANALIZACION ACERA A CALZADA	1,00	23,10	23,10
M2	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	0,00	59,00	0,00
M2	DEMOLICION Y REPOSICION PANOT/BALDOSA	21,15	43,30	915,80
Total parcial obra civil LSMT				3.156,61 €

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, OBRA ELÉCTRICA				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UD	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	2,00	58,70	117,40
M	TENDIDO BAJO TUBO MT	400,00	3,10	1240,00
M	CABLE AISL.SECO 18/30 KV 1X240 MM2 AL	1200,00	5,39	6468,00
UD	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	2,00	73,10	146,20
UD	TERMINAL INT MONO FRIO 18/30KV150-240MM2	6,00	27,46	164,76
UD	CONFEC. PLANO "AS BUILT" PARA RED SUBT MT Y/O BT DE 15 M HASTA 100 M	1,00	140,00	140,00
UD	SUPLEMENTO CONFEC. PLANO "AS BUILT" PARA RED SUBT MT Y/O BT MAS DE 100 M (POR CADA PLANO DE HASTA 100 M)	3,00	40,00	120,00
UD	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO DE CSMT	2,00	238,50	477,00
Total parcial obra eléctrica LSMT				8.873,36 €
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, GESTIÓN DE RESIDUOS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	10,69	10,69
Total parcial gestión de residuos LSMT				10,69 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL				12.029,97 €
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO				12.040,65 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **"DOCE MIL CUARENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS"**.

Badajoz, abril de 2022



El ingeniero Técnico Industrial
Rafael Sánchez Borjas
Número de Colegiado 5.588
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

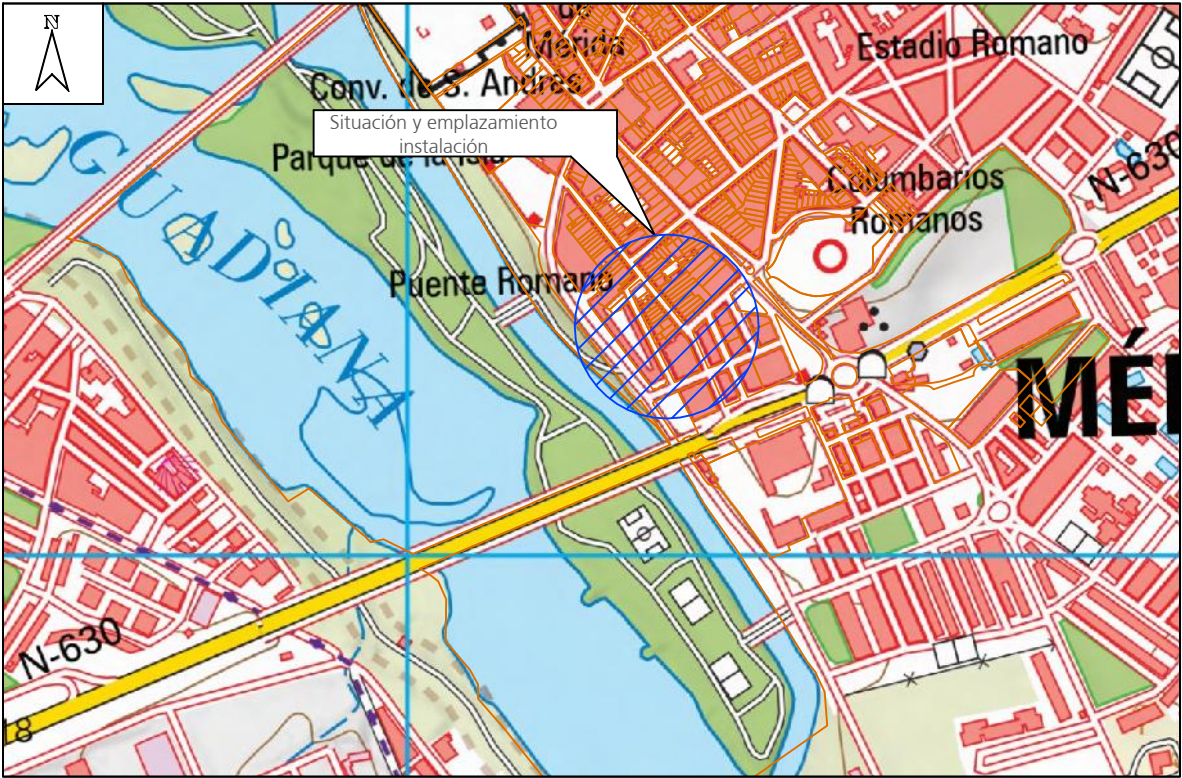
Documento 5

PLANOS

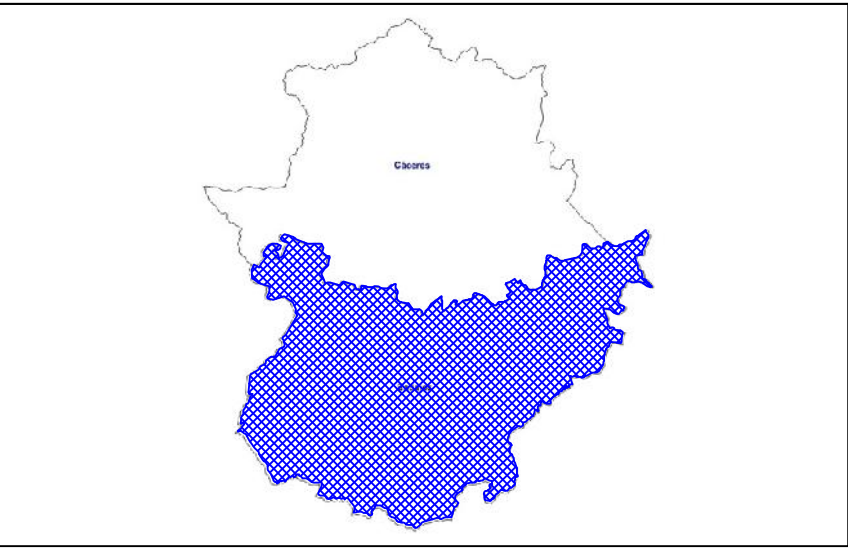
ÍNDICE PLANOS

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO ACTUAL.
- 03 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO.
- 04 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. SERVICIOS AFECTADOS.
- 05 DETALLE ZANJAS CIRCUITO SIMPLE.
- 06 DETALLE ZANJAS SERVICIOS AFECTADOS. CIRCUITO SIMPLE.
- 07 DETALLE SERVICIOS AFECTADOS.
- 08 ESQUEMA UNIFILAR.

Plano de situación general
E: S/E



Plano de situación instalación
E: S/E



Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación			
Ubicación	X	Y	Huso
CD-46193 "TELEF.ATARAZANA"	730203	4310509	29
CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES"	730386	4310223	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

PLAN: SFA0162_3_4_5_6
EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas
MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Rafael Sanchez
Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.588

ecointegral

PLANO Nº: 01
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2022



T.M. DE MÉRIDA (BADAJOZ)

CUMPLE SIEMPRE!

CON LAS CINCO REGLAS DE ORO
PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

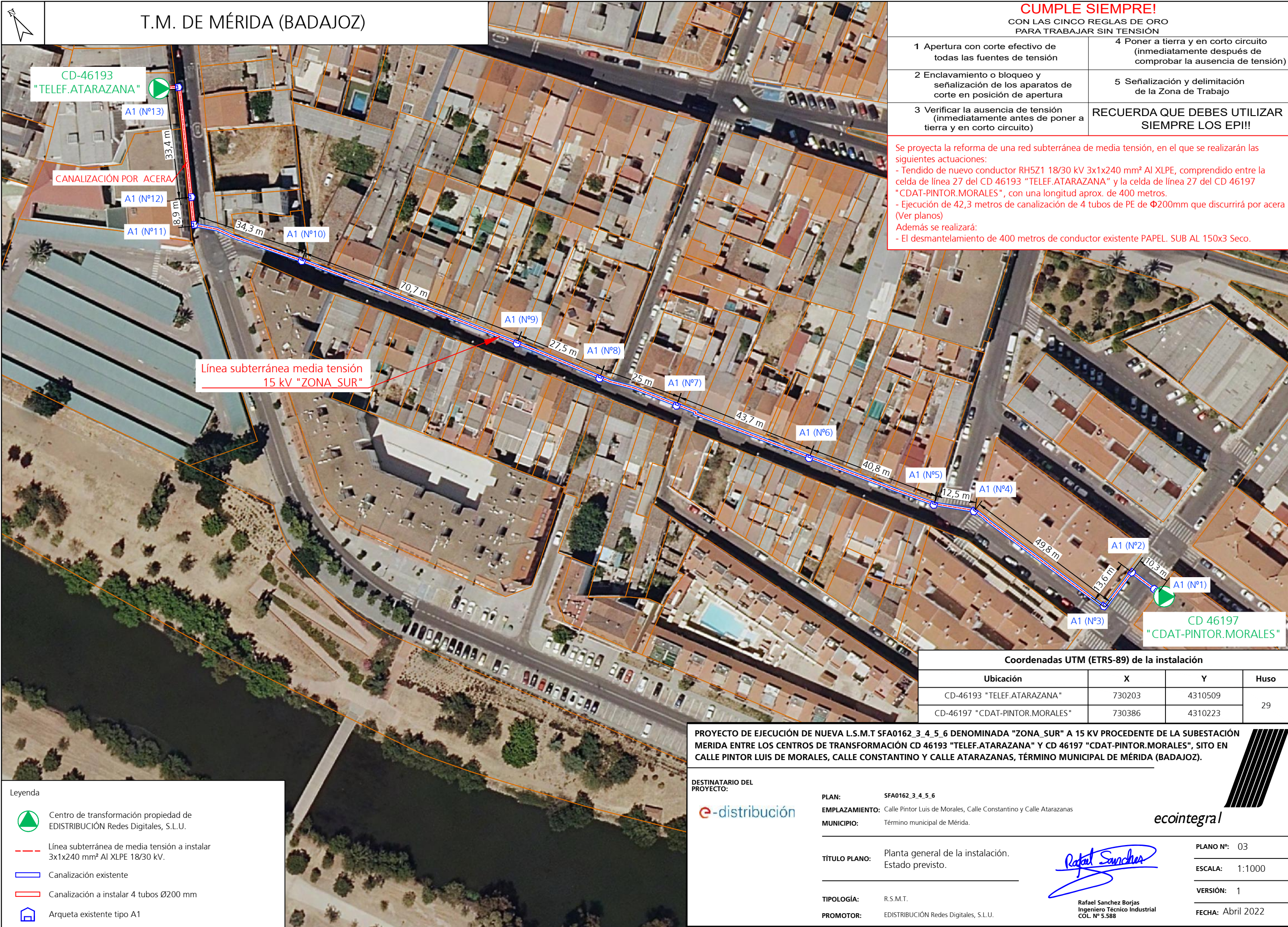
1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión	4 Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)
2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura	5 Señalización y delimitación de la Zona de Trabajo
3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en corto circuito)	RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!!

Se proyecta la reforma de una red subterránea de media tensión, en el que se realizarán las siguientes actuaciones:

- Tendido de nuevo conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la celda de línea 27 del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" y la celda de línea 27 del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", con una longitud aprox. de 400 metros.
- Ejecución de 42,3 metros de canalización de 4 tubos de PE de Ø200mm que discurrirá por acera (Ver planos)

Además se realizará:

- El desmantelamiento de 400 metros de conductor existente PAPEL. SUB AL 150x3 Seco.



Línea subterránea media tensión
15 kV "ZONA SUR"

CD 46197
"CDAT-PINTOR.MORALES"

Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación

Ubicación	X	Y	Huso
CD-46193 "TELEF.ATARAZANA"	730203	4310509	29
CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES"	730386	4310223	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

PLAN: SFA0162_3_4_5_6
EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas
MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

TÍTULO PLANO: Planta general de la instalación.
Estado previsto.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral

Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. N° 5.588

PLANO N°: 03

ESCALA: 1:1000

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2022

Leyenda

- Centro de transformación propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
- Línea subterránea de media tensión a instalar 3x1x240 mm² Al XLPE 18/30 kV.
- Canalización existente
- Canalización a instalar 4 tubos Ø200 mm
- Arqueta existente tipo A1



CD 46197
"CDAT-PINTOR.MORALES"

Línea subterránea media tensión
15 kV "ZONA SUR"

CANALIZACIÓN POR ACERA

CUMPLE SIEMPRE!

CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión

2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura

3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en corto circuito)	
---	--

4 Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)

5 Señalización y delimitación de la Zona de Trabajo

Se proyecta la reforma de una red subterránea de media tensión, en el que se realizarán las siguientes actuaciones:

- Tendido de nuevo conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, comprendido entre la celda de línea 27 del CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" y la celda de línea 27 del CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", con una longitud aprox. de 400 metros.

- Ejecución de 42,3 metros de canalización de 4 tubos de PE de $\Phi 200\text{mm}$ que discurrirá por acera (Ver planos)

Además se realizará:

- El desmantelamiento de 400 metros de conductor existente PAPEL. SUB AL 150x3 Seco.

Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación

Ubicación	X	Y	Huso
CD-46193 "TELEF.ATARAZANA"	730203	4310509	29
CD-46197 "CDAT-PINTOR.MORALES"	730386	4310223	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT.PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SFA0162_3_4_5_6

EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas

MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

TÍTULO PLANO: Planta general de la instalación.
Servicios afectados.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral

PLANO Nº: 04

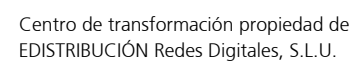
ESCALA: 1:1000

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2022

Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. N° 5.588

Leyenda



--- Línea subterránea de media tensión a instalar
3x1x240 mm² Al XLPE 18/30 kV.

 Canalización existente

Canalización a instalar 4 tubos Ø200 mm

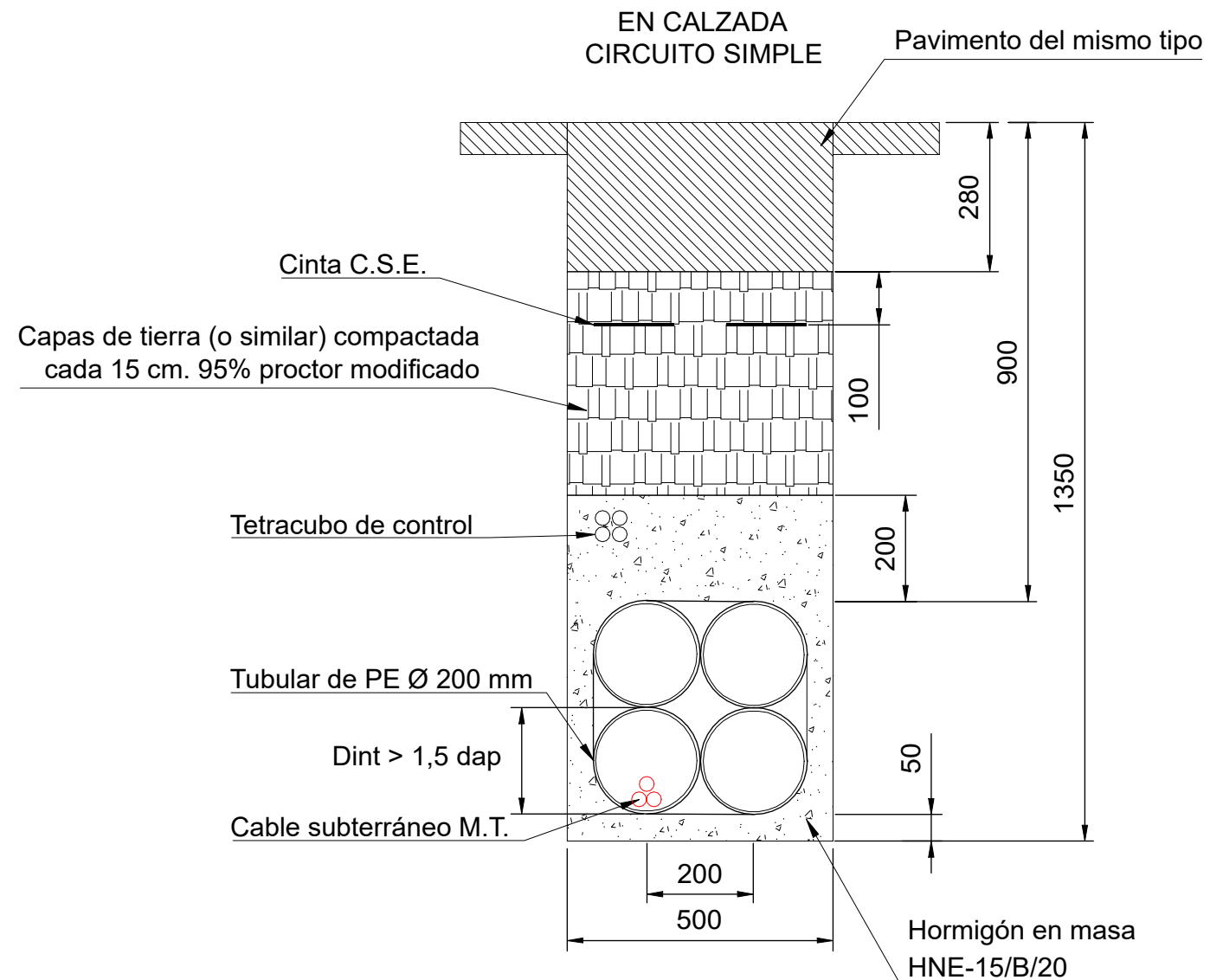
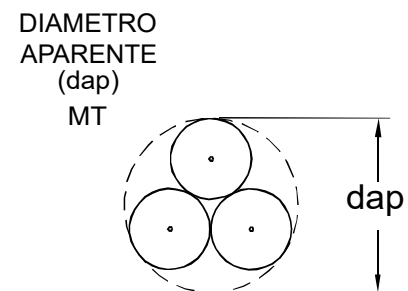
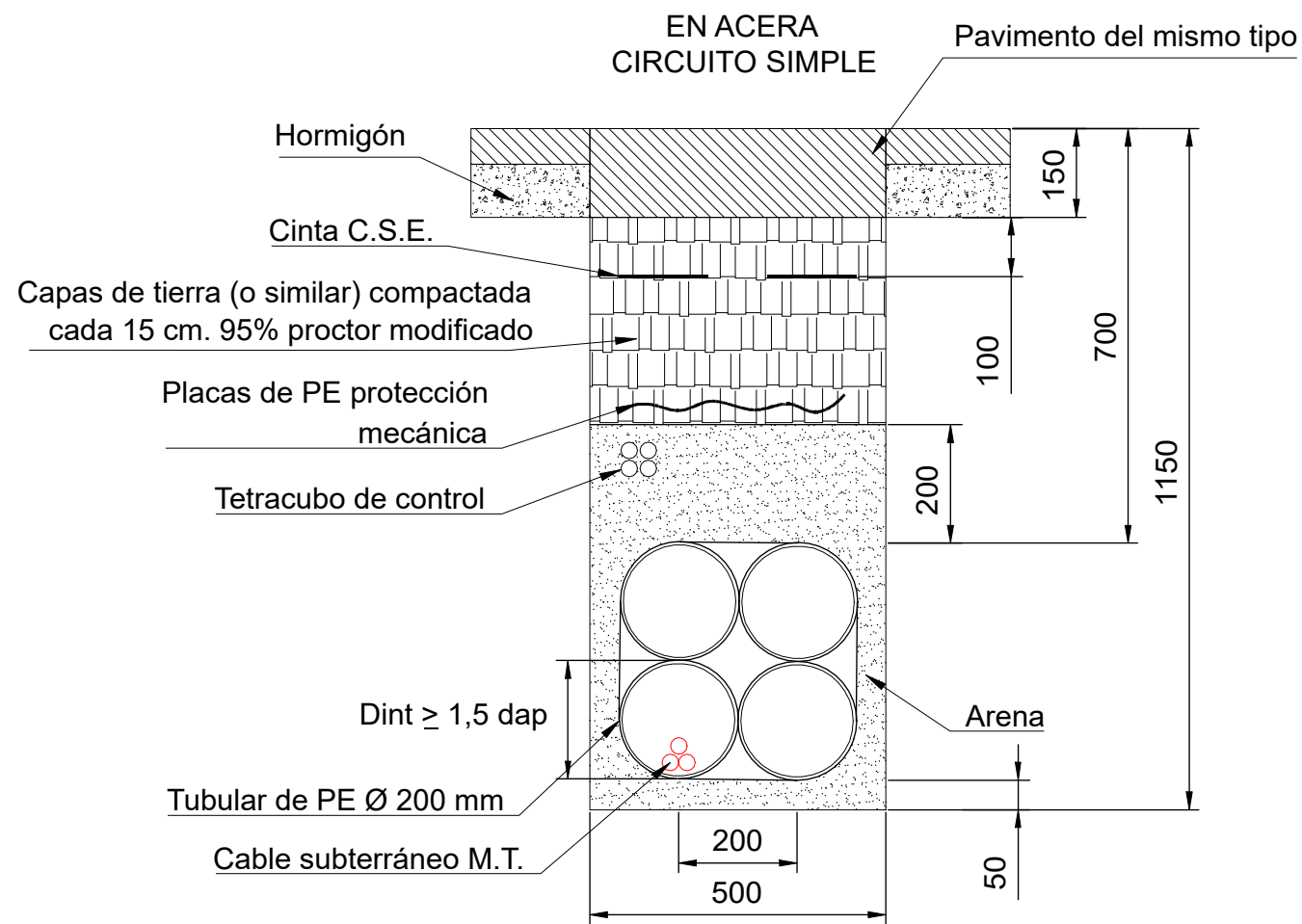


— Instalación de Jazztel existente

— Instalación de Redexis existente

— Instalación de Telefónica existente

— Instalación de Orange existente



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

PLAN: SFA0162_3_4_5_6

EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas

MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

TÍTULO PLANO: Detalle zanjas circuito simple.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral

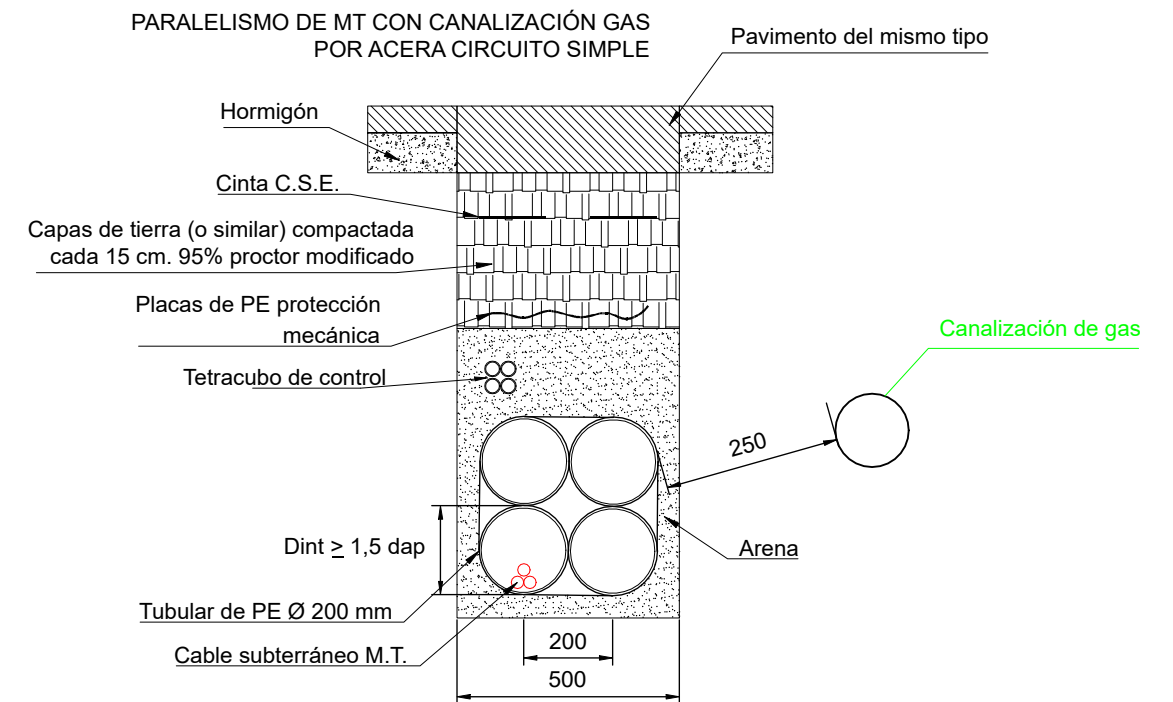
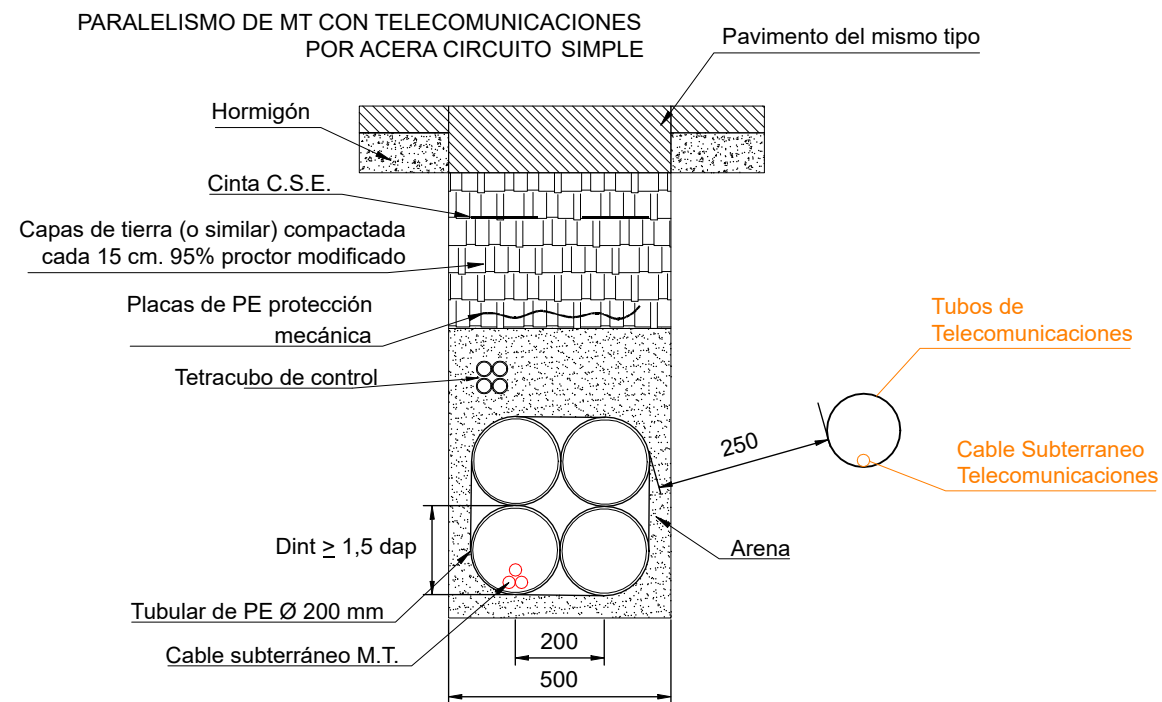
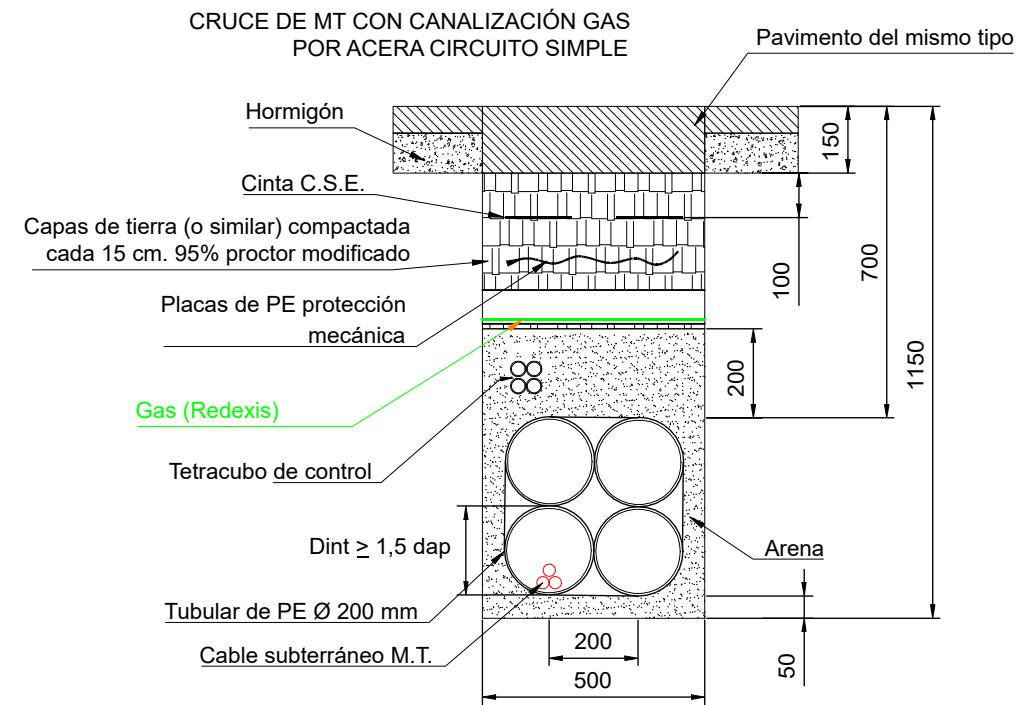
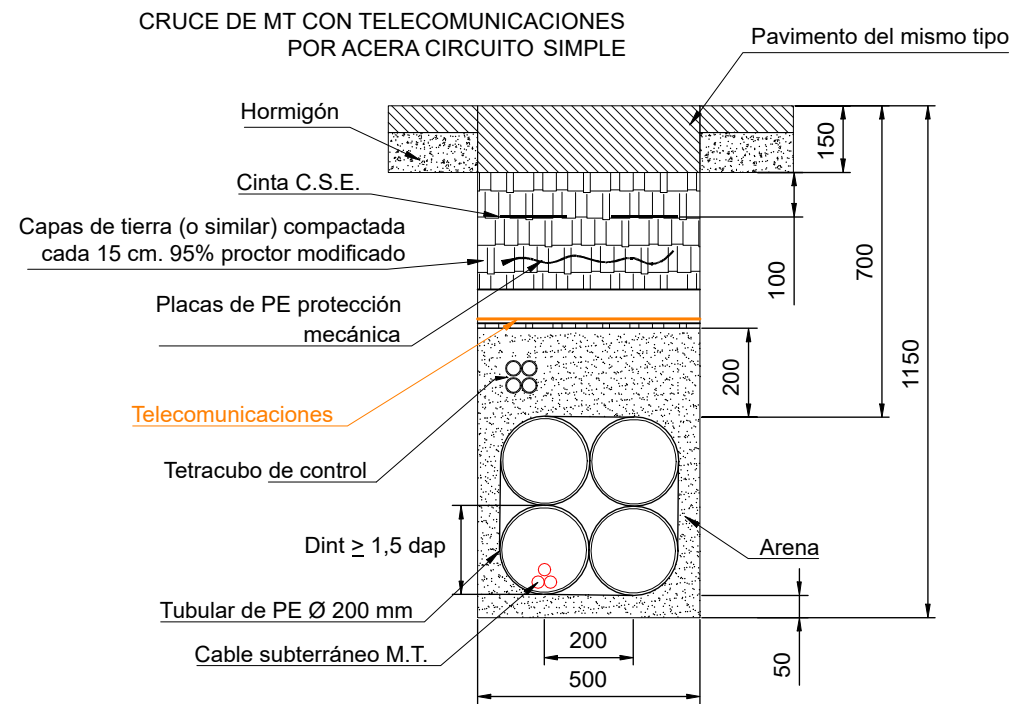
PLANO Nº: 05

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2022

Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.588



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

PLAN: SFA0162_3_4_5_6

EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas

MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

TÍTULO PLANO: Detalle zanjas servicios afectados. Circuito simple.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral

PLANO Nº: 06

ESCALA: S/E

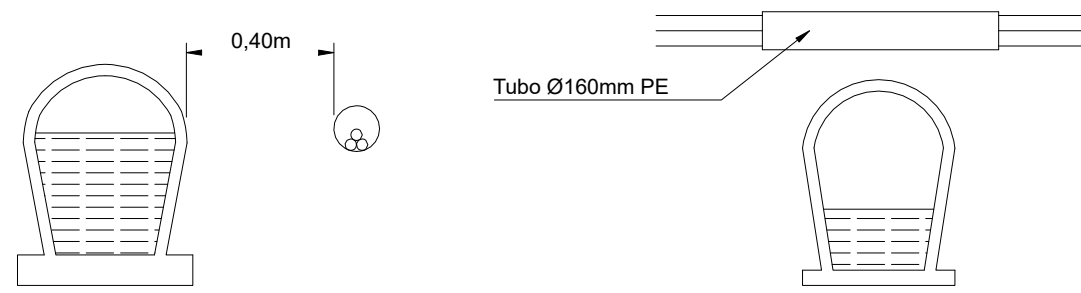
VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2022

Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.588

DISTANCIA ENTRE SERVICIOS PARA LÍNEAS MT

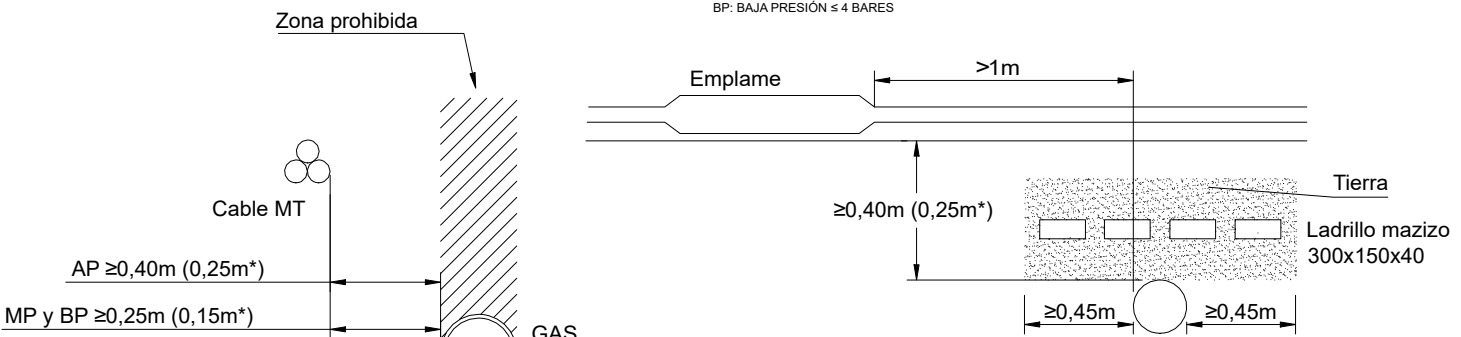
ALCANTARILLADO



NOTA: Se actuará conforme a lo estipulado en el apartado 5.2.7. de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

GAS

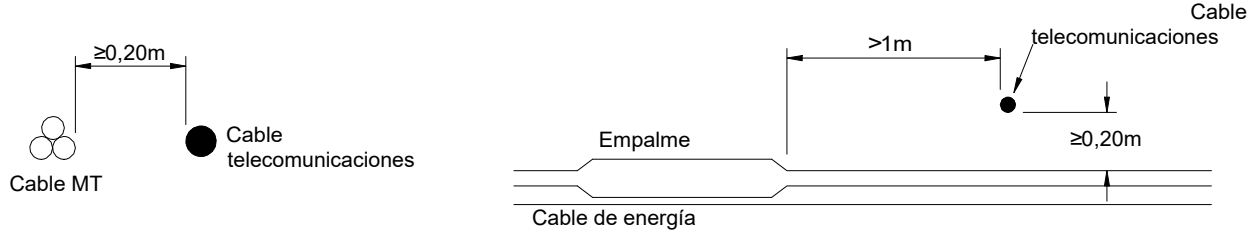
AP: ALTA PRESIÓN >4 BARES
MP: MEDIA PRESIÓN ≤ 4 BARES
BP: BAJA PRESIÓN ≤ 4 BARES



* Con protección suplementaria ≥ 0,30 m de ancho
En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

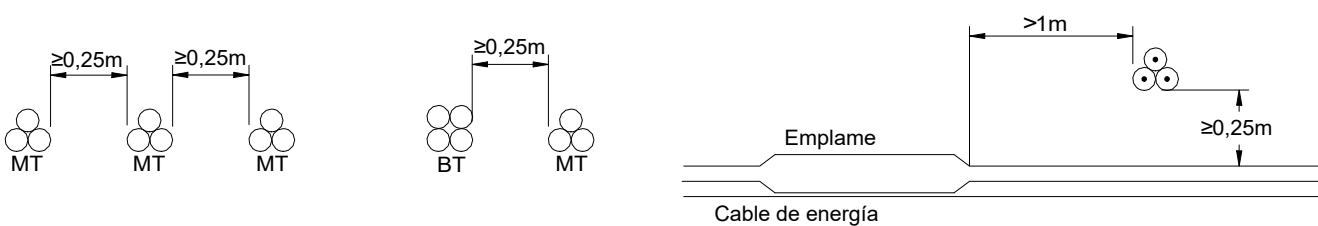
NOTA: Se actuará conforme a lo estipulado en los apartados 5.2.6. y 5.3.4. de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

CABLES TELECOMUNICACIONES



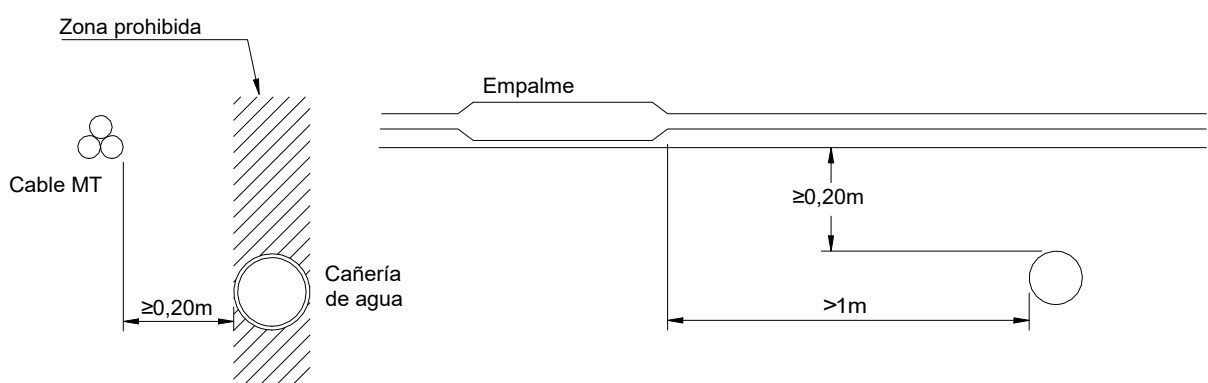
NOTA: Se actuará conforme a lo estipulado en los apartados 5.2.4. y 5.3.2. de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

OTROS CABLES DE ENERGÍA DE OTROS DISTRIBUIDORES



NOTA: Se actuará conforme a lo estipulado en los apartados 5.2.3. y 5.3.1. de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

AGUAS



NOTA: Se actuará conforme a lo estipulado en los apartados 5.2.5. y 5.3.3. de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

PLAN: SFA0162_3_4_5_6
EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas
MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

ecointegral

TÍTULO PLANO: Detalle servicios afectados.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

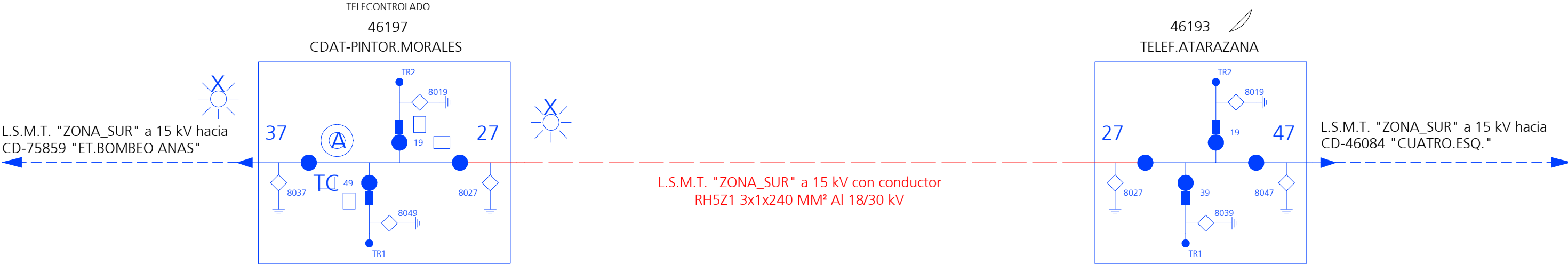
Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. N° 5.588

PLANO N°: 07

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2022



- Leyenda
- Instalación existente
 - Instalación prevista

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SFA0162_3_4_5_6

EMPLAZAMIENTO: Calle Pintor Luis de Morales, Calle Constantino y Calle Atarazanas

MUNICIPIO: Término municipal de Mérida.

TÍTULO PLANO: Esquema unifilar.

TIPOLOGÍA: R.S.M.T.

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

PLANO Nº: 08

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2022

ecointegral

Rafael Sanchez Borjas
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.588

Documento 6

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO	68
2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	68
3. ACTIVIDADES BÁSICAS	68
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	68
5. MEDIDAS PREVENTIVAS	71
6. NORMATIVA APLICABLE.....	73

1. OBJETO

El objeto de este documento es definir el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, para la obra:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NUEVA L.S.M.T SFA0162_3_4_5_6 DENOMINADA "ZONA_SUR" A 15 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN MERIDA ENTRE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CD 46193 "TELEF.ATARAZANA" Y CD 46197 "CDAT-PINTOR.MORALES", SITO EN CALLE PINTOR LUIS DE MORALES, CALLE CONSTANTINO Y CALLE ATARAZANAS, TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉRIDA (BADAJOZ).Cumpliendo con el real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, "Disposiciones mínimas de salud en las obras de construcción", el Estudio Básico contempla la identificación de los riesgos laborales, las medidas preventivas y las normas de seguridad y salud aplicables durante la ejecución de los trabajos en obra.

2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Siguiendo las instrucciones del real decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "Plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

3. ACTIVIDADES BÁSICAS

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

Tendido de cable subterráneo (C.S.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Apertura y acondicionamiento de zanjas por el tendido de cables
- Extendida de cables subterráneos
- Realización de conexiones en cables subterráneos
- Reposición de tierras, cierre de zanjas, compactación del terreno y reposición del pavimento
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Riesgos laborales

- Caídas de personal al mismo nivel
 - Por deficiencias de tierra
 - Por pisar o tropezarse con objetos
 - Por malas condiciones atmosféricas
 - Por existencia de vertidos o líquidos
- Caídas de personal a distinto nivel
 - Por desniveles, zanjas o taludes
 - Por agujeros

C.S.
X
X
X
X
X
X

PÁGINA 69 DE 92

- Arco eléctrico
 - Por contacto directo
 - Por proyección
 - Por explosión en corriendo continua
- Manipulación de cargas o herramientas
 - Para desplazar, levantar o aguantar cargas
 - Para utilizar herramientas
 - Por movimientos repentinos
- Riesgos derivados del tráfico
 - Choque entre vehículos y contra objetos fijos
 - Atropellos
 - Falladas mecánicas y tumbada de vehículos
- Explosiones
 - Por atmósferas explosivas
 - Por elementos de presión
 - Por voladuras o material explosivo
- Agresión de animales
 - Insectos
 - Reptiles
 - Perros y gatos
 - Otros
- Ruidos
 - Por exposición
- Vibraciones
 - Por exposición
- Ventilación
 - Por ventilación insuficiente
 - Por atmósferas bajas en oxígeno
- Iluminación
 - Por iluminación ambiental insuficiente
 - Por deslumbramientos y reflejos
- Condiciones térmicas
 - Por exposición a temperaturas extremas
 - Por cambios repentino en la temperatura
 - Por estrés térmico

C.S.
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X
X

Riesgos y daños a terceros

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente
- Por la existencia de cañerías de gas o de agua

C.S.
X
X
X
X
X

5. MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

5.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL COLECTIVO

- Se mantendrá la orden y la higiene en la zona de Trabajo.
- Se acondicionarán pasos por peatones.
- Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de Trabajo
- Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
 - Sólo podrá subir un operario
 - Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base
 - La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plan al que se quiere acceder
 - Las escaleras de más de 12 m se ligarán por sus dos extremos
 - Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa
 - Si se trabaja por encima de 2 m se utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo diferente de la escalera
- Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- Se evitará trabajar en diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspensas.
- La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de Trabajo
- Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- Se procederá al apuntalado de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje además de 1,5 m de profundidad.
- Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.

- Se evitará el almacenado de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.
- Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y presas de tierra.
- Transformadores de seguridad por trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal tendrá que haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que tenga que realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura.
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga tendrá que haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados por transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al cabo de la calle de la ITV.
- Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- Se colocarán válvulas antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de Trabajo.
- El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por el que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.
- Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
- Por la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
 - Procedimiento de trabajo específico.
 - Material de seguridad colectivo que se necesite aceptación de la empresa eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

5.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL INDIVIDUAL

El personal de obra tiene que disponer, a todos los efectos, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiente de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada por el tipo de trabajo que se haga.
- Impermeable.

- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Trepadores y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección por golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilerías, etc.
- Ojeras de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - Arco eléctrico.
 - Soldaduras y oxidables.
 - Proyección de partículas sólidas.
 - Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones por protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante para trabajos con ambiente polvoriento.
- Equipos autónomos de respiración.
- Productos repelentes de insectos.
- Aparatos asusta-perros.
- Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.

Prevención de riesgos de daños a terceros

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, a los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

6. NORMATIVA APLICABLE

La legislación aplicable al presente Plan de Seguridad y Salud es toda la normativa española en vigor de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad Industrial, siendo la más significativa la que se detalla a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- 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 485/1997, de 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 dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- 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.
- 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 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de noviembre, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- 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 842/2002, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- 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.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
- Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Reglamento General de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Código de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
- 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 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
- Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.

Badajoz, abril de 2022



El ingeniero Técnico Industrial
Rafael Sánchez Borjas
Número de Colegiado 5.588
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Anexo 1

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. OBJETO	79
2. CAMPO DE APLICACIÓN	79
3. REGLAMENTACIÓN	79
4. AGENTES	79
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)	81
6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS	84
7. MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.	87
8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	88
9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	89
10. PLIEGO DE CONDICIONES	89
11. PRESUPUESTO	92

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos, aplicado a Centros de Transformación en edificio hasta 30 kV destinados a formar parte de las redes de distribución de EDE, siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por la citada empresa como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

En los siguientes apartados se detalla el contenido del “Estudio de Gestión de Residuos” que deben acompañar al proyecto simplificado siempre y cuando se generen residuos.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica mediante Decreto. Dada la heterogeneidad de legislaciones autonómicas dentro del ámbito geográfico de distribución de EDE es recomendable que el proyectista se informe de la necesidad de tramitación y tipo de la misma desde el punto de vista de gestión de residuos dentro de la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto técnico.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Proyecto Tipo será de aplicación a los Centros de Transformación para tensiones de servicio de 3ª Categoría (tensiones mayores de 1kV y hasta 30 kV inclusive) y 230/400 V en Baja Tensión (en adelante BT).

3. REGLAMENTACIÓN

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas particulares del Grupo ENDESA y Grupo ENEL.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

4. AGENTES

Productor

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas,

la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

Poseedor

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

El gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto 105/2008, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a) La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le

entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

Tipos de residuos

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

A.1.: RCDs Nivel I

1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales Mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables

	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, ...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Estimación de la cantidad de residuos que se generan en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra seguiría una estructura similar o igual a:

1. Obra civil						
	Cód. LER		Cantidad	Unidad	Precio	Importe
1,1		Movimientos de tierra	0,03	m3	2,25	0,06
	17 05 04	Tierras sobrantes	0,029 m3			
		Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	0,043 Tm			
1,2		Aceras				
	17 01 01	Volumen total hormigón en masa	0,004 m3	m3	9,00	0,04
		coeficiente de pérdida	1,050			
		Residuos generados	0,004 m3			
		Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0,009 Tm			
2. Montaje de las instalaciones						
	Cód. LER					
2,1	17 04 11	Cables	0,84	m3	12,60	10,59
		Aluminio-acero	0,764 Tm			
		cobre	0,000 Tm			
		acero y fibra óptica	0,000 Tm			
		coeficiente de pérdidas	1,100			
		Residuos generados	0,840 Tm			
2,2	17 04 05	Hierro y acero	0,00	m3	64,56	0,00
		Herrajes	0,000 Tm			
		Estructuras de los apoyos	0,000 Tm			
		Picas de puesta a tierra	0,000 Tm			
		Antivibradores	0,000 Tm			
		Coeficiente de pérdidas	1,100			
		Residuos generados	0,000 Tm			
2,3	17 02 02	Vidrios				
		Aisladores	0,000 Tm	m3	51,55	0,00
		Coeficiente de pérdidas	1,100			
		Residuos generados	0,000 Tm			
2,4	17 02 03	Plásticos	0,00	Tm	51,55	0,00
		Salvapájaros (PVC)	0,000 Tm			
		coeficiente pérdidas	1,050			
		Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000 Tm			
		Total residuos generados	0,000 Tm			
2,5	20 01 01	Papel y cartón	0,00	m3	12,60	0,00
		Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000 Tm			
3. Residuos peligrosos						
		Residuos generados	0,000 Tm	m3	51,55	0,00
Total Residuos generados			0,893 Tm	m3		10,69 €
**. Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características.						

** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de 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 la rotura y sus consiguientes residuos.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.

f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.

g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.

h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y pallets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

7. MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valoración 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:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Reutilización en la misma obra

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, aquí habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento, etc.

Por otra parte, se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

Valorización en la misma obra

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

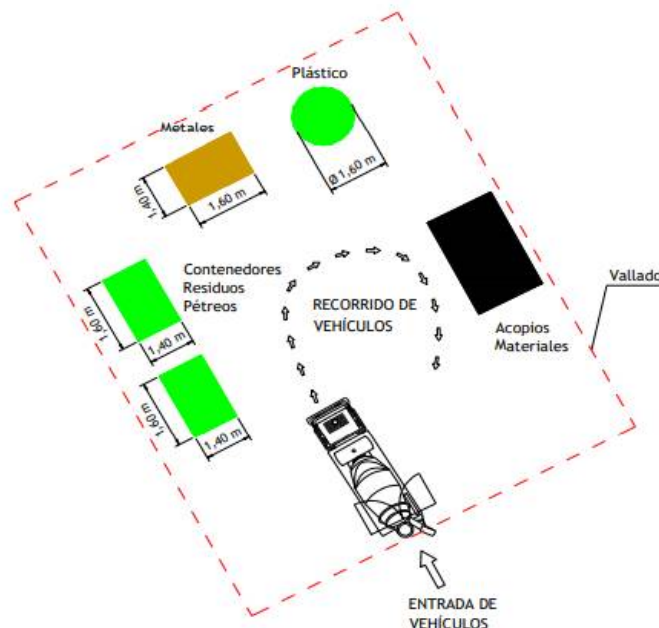
Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, se pondrán estos a disposición de una empresa de Gestión y tratamiento de residuos autorizado para la gestión de residuos no peligrosos.

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



10. PLIEGO DE CONDICIONES

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 Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

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

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 Comunidad Autónoma correspondiente.

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)

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, 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...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para 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.

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.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores 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.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

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.

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 de Medio Ambiente, 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

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán 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.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

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.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

11. PRESUPUESTO

Para la elaboración del presupuesto del estudio de gestión de los residuos se usará el modelo siguiente o similar:

1. Obra civil					
	Cód. LER		Cantidad	Unidad	Precio
1,1		Movimientos de tierra	0,03	m3	2,25
	17 05 04	Tierras sobrantes	0,029	m3	0,06
		Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	0,043	Tm	
1,2		Aceras			
	17 01 01	Volumen total hormigón en masa	0,004	m3	9,00
		coeficiente de pérdida	1,050		
		Residuos generados	0,004	m3	
		Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0,009	Tm	
2. Montaje de las instalaciones					
	Cód. LER				
2,1	17 04 11	Cables	0,84	m3	12,60
		Aluminio-acero	0,764	Tm	
		cobre	0,000	Tm	
		acero y fibra óptica	0,000	Tm	
		coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,840	Tm	
2,2	17 04 05	Hierro y acero	0,00	m3	64,56
		Herrajes	0,000	Tm	
		Estructuras de los apoyos	0,000	Tm	
		Picas de puesta a tierra	0,000	Tm	
		Antivibradores	0,000	Tm	
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,3	17 02 02	Vidrios			
		Aisladores	0,000	Tm	
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,4	17 02 03	Plásticos	0,00	Tm	51,55
		Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm	
		coeficiente pérdidas	1,050		
		Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm	
		Total residuos generados	0,000	Tm	
2,5	20 01 01	Papel y cartón	0,00	m3	12,60
		Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000	Tm	
3. Residuos peligrosos					
		Residuos generados	0,000	m3	51,55
		Total Residuos generados	0,893	Tm	10,69 €

** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características

Badajoz, abril de 2022



El ingeniero Técnico Industrial
Rafael Sánchez Borjas
Número de Colegiado 5.588
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga