

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DE TRAMO DE LAMT 15KV EN LA AVENIDA OLIMPICA S/N

TRAMO 1: ENTRE EMPALME EN LINEA PROCEDENTE DEL SECCIONADOR 18002-3356 Y

LAMT PROCEDENTE DEL CS RENFE MOSTOLES

TRAMO 2: ENTRE EMPALME EN LINEA PROCEDENTE DEL CT CIAL ESTACION 1-MOS Y

EMPALME EN LINEA PROCEDENTE DE VEGA ELVIRA 4 (T)

TRAMO 3: ENTRE EMPALME EN LINEA PROCEDENTE DEL CS SERVICIO M SALUD Y LAMT

A CS RENFE MOSTOLES

TERMINO MUNICIPAL: MOSTOLES (MADRID)

TITULAR: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

EXPEDIENTE I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES: 9043855620



DATOS GENERALES DEL PROYECTO
v5.0
TITULAR

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
LOCALIDAD: MADRID
CÓDIGO POSTAL: 28005 **CIF/DNI DEL TITULAR:** A-95075578

EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN: AVDA. OLIMPICA S/N
LOCALIDAD: MOSTOLES
CÓDIGO POSTAL: 28934

DISTRIBUIDORA: IB I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PRESUPUESTO: 110.021,59 Euros

REPRESENTANTE

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: HIPOLITO SANCHEZ PEREIRA
DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
CÓDIGO POSTAL: 28005 **CIF/DNI DEL REPRESENTANTE:** A-95075578
LOCALIDAD: MADRID
PROVINCIA: MADRID

**EMPRESA
INSTALADORA**

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: SE APORTARA CON EL C.F.O.
DNI/CIF:
NOMBRE DEL INSTALADOR:
REGISTRO DE EMPRESA:

PROYECTISTA

NOMBRE Y APELLIDOS: JOSE FERNANDO BAUTISTA CANOVAS
DNI/NIF/CIF: 02203433-X
COLEGIO: COITIM
Nº COLEGIADO: 12726

Nº DE LÍNEAS: 3 **SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA:** NO
Nº DE CENTROS: **INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO:** NO
SISTEMA COORDENADAS UTM: ETRS89 **PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES):** 24

Contacto para Gestión: Tfno. 601.250.417 e-Mail josefernando.bautista@coivisa.es

	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.
1	AYUNTAMIENTO	MOSTOLES
2	COMUNIDAD DE MADRID	VIA PECUARIA VEREDA DEL MOLINO DEL OBISPO
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Desmontajes de Líneas Aéreas

Longitud a desmontar: 266 metros.
Nº apoyos a desmontar: 2 apoyos.

Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros

Colegio: COITIM
Fecha:
Número:

Recibo Pago de Tasas DGIEM

Ref.:
Importe: euros.

Firma del proyectista:

v5.0	LÍNEA N°	*	1	1	1
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	Empalme en línea procedente del seccionador 18002-3356 (APM REGULARIZACION 2016P1795)	Empalme en línea procedente del CT Cial Estación 1-Mos. (APM REGULARIZACION 2016P1797)	Empalme en línea procedente del CS Servicio M Salud. (APM REGULARIZACION 2016P1797)
COORDENADAS UTM (HUSO 30)	X	*	424.791	424.791	424.924
SISTEMA ETRS89	Y	*	4.464.798	4.464.795	4.464.718
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	Línea aérea procedente del CS RENFE Móstoles. (APM REGULARIZACION 2016P1795)	Línea aérea procedente del CT Vega Elvira 4 (T) (APM REGULARIZACION 2016P1797)	Línea aérea procedente del CS RENFE Móstoles. (APM REGULARIZACION 2016P1797)
COORDENADAS UTM (HUSO 30)	X	*	424.808	424.892	424.809
SISTEMA ETRS89	Y	*	4.464.801	4.464.727	4.464.800
CENTROS QUE INTERCONECTA:		*	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ACTUACIÓN:		*	PASO A SUBTERRÁNEO	PASO A SUBTERRÁNEO	PASO A SUBTERRÁNEO
TIPO LÍNEA:		*	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
LONGITUD TOTAL (m):		*	30	140	190
Longitud tramo subterráneo			30	140	190
Longitud tramo aéreo					
TENSION DE SERVICIO (kV):		*	15	15	15
N° DE CIRCUITOS:		*	1	1	1
TIPO CONDUCTOR:	Subterráneo	*	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Aéreo				

HOJA DESCRIPTIVA RESUMEN DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

EXPEDIENTE IBERDROLA: 9043855620

Presupuesto: 110.021,59€

CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA DE MEDIA TENSION TRAMO 1

Origen: Empalme en línea procedente del seccionador 18002-3356

Coordenadas UTM: X= 424791 Y= 4464798

Final: Línea aérea procedente del CS RENFE Móstoles.

Coordenadas UTM: X= 424808 Y= 4464801

Longitud: 30m

Tensión: 15kV

Circuitos: Simple

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² AL 12/20kV

CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA DE MEDIA TENSION TRAMO 2

Origen: Empalme en línea procedente del CT Cial Estación 1-Mos.

Coordenadas UTM: X= 424791 Y= 4464795

Final: Línea aérea procedente del CT Vega Elvira 4 (T)

Coordenadas UTM: X= 424892 Y= 4464727

Longitud: 140m

Tensión: 15kV

Circuitos: Simple

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² AL 12/20kV

CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA DE MEDIA TENSION TRAMO 3

Origen: Empalme en línea procedente del CS Servicio M Salud.

Coordenadas UTM: X= 424924 Y= 4464718

Final: Línea aérea procedente del CS RENFE Móstoles.

Coordenadas UTM: X= 424809 Y= 4464800

Longitud: 190m

Tensión: 15kV

Circuitos: Simple

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² AL 12/20kV

Madrid, 12 de febrero de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

José Fernando Bautista Canovas
Colegiado nº 12.726

INDICE.-

MEMORIA

PRESUPUESTO

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

GESTION DE RESIDUOS

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.

Motivado por futuro desmontaje de una parte de la línea aérea de 15 kV instalada actualmente en la Avenida Olímpica y Camino del Obispo de Móstoles (Madrid), habiendo solicitado a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. el expediente nº 9043855620, es necesario realizar 3 nuevos tramos de línea subterránea de media tensión para poder seguir manteniendo la distribución eléctrica de media tensión en la zona de actuación.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas y de ejecución de las líneas de media tensión de características normalizadas.

3 REGLAMENTACIÓN.

Reglamentación y disposiciones oficiales.

- ❖ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ❖ Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Decreto 223/2008 de 15-2-2008, y publicado en el B.O.E. del 19-3-2008 (versión vigente de 23/5/2010).
- ❖ Normas UNE que sean de aplicación.
- ❖ Normas de la Empresa Suministradora de Energía I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., y en particular las recogidas en el documento normativo M.T. 2.03.20 "Normas Particulares para Instalaciones de Alta (hasta 30 KV) y Baja Tensión, Capítulo II "Condiciones Técnicas y de Aplicación de los Proyectos tipo M.T. 2.11.03", para las instalaciones de extensión y en el M.T. 2.31.01 Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30kV.
- ❖ Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ❖ Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayto. de Madrid y del Excmo. de Ayto. de Móstoles (Madrid).
- ❖ Código Técnico de la Edificación, y especialmente su DB SI (seguridad en caso de incendio) y el DB HR (protección frente al ruido).
- ❖ Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (versión vigente de 1/4/2020)
- ❖ Real decreto 222/2008 de 15 de febrero por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- ❖ Ley 21/1992 de 16 de julio de Industria, que ampara los reglamentos de seguridad.

- ❖ Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ❖ La ejecución de las obras de este proyecto está supeditada a la concesión de todos los permisos autorizaciones y licencias necesarias al efecto según la legislación vigente.

Normas UNE según ITC-LAT 02

Generales:

UNE-2M0324/1:2000 Y 2004 Erratum	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Códigos IP)
UNE-21308-1<.1994	Ensayos en AT. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos
UNE-EN 50102:1996 / A1:2002	Grado de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (Código IK)
UNE-EN 60060-2/A11:1999	Técnicas de ensayo de AT. Parte 2: Sistemas de medida
UNE-EN 60060-3:2006 / Corr.2007	Técnicas de ensayo de AT. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60017-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60017-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6. Producción transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculos.
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuitos circulando a través de tierra.

Cables y conductores:

UNE-21144-1-1/21M:2002	Cables eléctricos. Cálculos de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidades admisible (factor de carga100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE-21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculos de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidades admisible (factor de carga100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE-21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculos de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidades admisible (factor de carga100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de las intensidades entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculos de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE-21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculos de intensidades admisibles. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE-21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculos de intensidades admisibles. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.

UNE-21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculos de intensidades admisibles. Parte 3: Sección sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE-21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculos de intensidades admisibles. Parte 3: Sección sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE-21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculos de intensidades admisibles. Parte 3: Sección sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE-21192:1992	Cables eléctricos. Cálculos de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos de calentamiento no adiabático.
UNE 211003-2:2001	Límite de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensiones asignada de 6kV (Um=7,2kV) a 30kV (Um=36kV)
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, con tensión asignada desde 3,616 (7,2kV) hasta 20,8136 (42kV) Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5)

Accesorios para cables:

UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5kV.
UNE-EN 61442:2005	Método de ensayo de accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6kV (Um=7,2kV) a 36kV (Um=42kV)
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36kV (Um=42V). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
UNE-HD 629-1/A1:2002	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,616 (7,2kV) hasta 20,8136 (42kV) Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Aparamenta:

UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
UNE-EN 60265-1: Corr.2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores a 52kv.
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.

Normas UNE indicadas según lo dispuesto en ITC-LAT 02**Generales:**

Referencia norma UNE, título y ediciones	Sustituye	Coexistencia
UNE-EN 60529:2018 Grados de protección proporcionados por envolventes (Código IP).	UNE 20324:1993 UNE 20324:2004 ERRATUM	—
UNE-EN 60529:2018/A1:2018 Grados de protección proporcionados por envolventes (Código IP).	UNE 20324/1M:2000	—

UNE-EN 60529:2018/A2:2018 Grados de protección proporcionados por envoltentes (Código IP).	UNE 20324:1993/2M:2014	–
UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo	UNE 21308-1:1994	–
UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02 Grados de protección proporcionados por envoltentes (Código IP).	–	–
UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).	–	–
UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).	–	–
UNE-EN 50102/A1:19992 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).	–	–
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).	–	–
UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.	UNE-EN 60060-2:1997 UNE-EN 60060-2/A11:1999	–
UNE-EN 60060-3:2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.	–	–
UNE-EN 60060-3:2006 CORR.:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.	–	–
UNE-EN IEC 60071-1:2020 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.	UNE-EN 60071-1:2006	Coexiste con las normas UNE-EN 60071-1:2006 y UNE-EN 60071-1:2006/A1:2010 hasta 13-09-2022
UNE-EN IEC 60071-2:2018 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.	UNE-EN 60071-2:1999	–
UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.	–	–
UNE-EN 60270:2002/A1:2016 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas	–	–

parciales.		
UNE-EN 60865-1:2013 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.	UNE-EN 60865-1:1997	–
UNE-EN 60909-0:2016 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes (Ratificada por AENOR en agosto de 2016)	UNE-EN 60909-0:2002	–
UNE-EN 60909-3:2011 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.	UNE-EN 60909-3:2004	–

Cables y conductores:

Referencia norma UNE, título y ediciones	Sustituye	Coexistencia
UNE 21144-1-1:2012 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.	UNE 21144-1-1:1997 UNE 21144-1-1/2M:2002	–
UNE 21144-1-1:2012/1M:2015 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.	–	–
UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.	–	–
UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.	–	–
UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.	–	–
UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.	–	–

UNE 21144-2-1:1997/2M:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.	–	–
UNE 21144-2-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.	–	–
UNE 21144-3-1:2018 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.	UNE 21144-3-1:1997	–
UNE 21144-3-2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.	–	–
UNE 21144-3-3:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.	–	–
UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.	–	–
UNE 21192:1992/1M:2009 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.	–	–
UNE 211003-1:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).	–	–
UNE 211003-1:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).	–	–
UNE 211003-2:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).	–	–
UNE 211003-2:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).	–	–
UNE 211003-3:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m = 36$ kV).	–	–

UNE 211003-3:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).	–	–
UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.	–	–
UNE-EN IEC 60794-4:2018 Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2018.)	UNE-EN 60794-4:2006	–
UNE-EN 61232:1996 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.	–	–
UNE-EN 61232/A11:2001 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.	–	–
UNE-HD 620-10E:2012/1M:2020 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 y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).	UNE-HD 620-5-E-1:2007 UNE-HD 620-5-E-2:1996	Coexiste con UNE-HD 620-10E:2012/1M:2018 hasta 31-12-2021
UNE-HD 620-9E:2012/1M:2020 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3 y 9E-5).	UNE-HD 620-9-E:2007	–
UNE 211632-4A:2017 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 4A: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3)	PNE 211632-4A	–
UNE 211632-6A:2017 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 6A: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3)	PNE 211632-6A	–
UNE 211006:2010 Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.	–	–

UNE 211620:2020 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9)	UNE 211620:2012	Coexiste con UNE 211620:2018 hasta 31-12-2021
UNE 211027:2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).	–	–
UNE 211028:2013 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).	–	–
UNE 211028:2013/1M:2016 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).	–	–
UNE 211028:2013/1M:2016 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).	–	–

Accesorios para cables:

Referencia norma UNE, título y ediciones	Sustituye	Coexistencia
UNE 21021:1983 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.	–	–

Aparamenta:

Referencia norma UNE, título y ediciones	Sustituye	Coexistencia
UNE-EN 62271-103:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.	UNE-EN 60265-1:1999 UNE-EN 60265-1 CORR:2005	–
UNE-EN 62271-104:2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV.	UNE-EN 60265-2:1994 UNE-EN 60265-2/A1:1997 UNE-EN 60265-2/A2:1999	–
UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente	UNE-EN 602821:2007	–
UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente	–	–

UNE-EN 62271-100:2011 Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.	UNE-EN 62271-100:2003 UNE-EN 62271-100/A1:2004 UNE-EN 62271-100/A2:2007	–
UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014 Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.	–	–
UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017 Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2017.)	–	–
UNE-EN IEC 62271-102:2021 Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.	UNE-EN 62271-102:2005 UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012 UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	–

4 DISPOSICIONES OFICIALES.

A los efectos de Autorizaciones Administrativas de Declaración en Concreto de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbres, se aplicará lo previsto en el capítulo V del Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, o en su defecto la reglamentación Autonómica que fuese de aplicación.

5 PROPIEDAD.

La propiedad de la instalación corresponde a **i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. (Grupo Iberdrola) CIF A-95075578**, con domicilio social en Bilbao, Avenida San Adrián nº 48 y oficinas en calle Los Chulapos nº 1 de Madrid.

6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.

Clase de corriente:	Alterna Trifásica
Frecuencia:	50 Hz
Tensión nominal:	15 Kv
Tensión más elevada de la red (Us):	24 Kv
Categoría de la red (según UNE 211435):	Categoría A

CALCULOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LINEAS DE MEDIA TENSION

Los cálculos para la intensidad se realizarán estimando una potencia máxima de transporte de 8.000 kW, viene dada por la expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = 307,92A$$

P = potencia máxima de transporte = 8.000 kW

V = 15kV

I = intensidad en A

La caída de tensión relativa en los tramos de las líneas de nueva construcción motivada por la instalación viene dada por la expresión:

Tramo 1

$$c.d.t. = \frac{P \times L}{\gamma \times V \times S} = 1,9 \text{ voltios}$$

P= 8.000 kW

V= 15kV

L= 30m

S= 240mm²

γ = Conductancia = 35

Tramo 2

$$c.d.t. = \frac{P \times L}{\gamma \times V \times S} = 8,88 \text{ voltios}$$

P= 8.000 kW

V= 15kV

L= 140m

S= 240mm²

γ = Conductancia = 35

Tramo 1

$$c.d.t. = \frac{P \times L}{\gamma \times V \times S} = 12,06 \text{ voltios}$$

P= 8.000 kW

V= 15kV

L= 190m

S= 240mm²

γ = Conductancia = 35

Según el RD 223/2008 en su ITC-LAT06 correspondiente a las líneas subterráneas con cables aislados en su apartado 6 Intensidades admisibles indican, según la Norma UNE las intensidades máxima permanente admisible del conductor, con el fin de no superar su temperatura máxima asignada. En su defecto se aplicarán las tablas de las intensidades máximas admisible recogidas en el apartado 6 de dicha Instrucción Técnica Complementaria.

**Tabla 12. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna.
Cables unipolares aislados de hasta 18/30 kV bajo tubo**

Sección (mm ²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

La intensidad máxima admisible para el cable unipolar HEPR de aluminio de 240mm² según la tabla es de 345 A, sobre esta intensidad hay que aplicar los diferentes coeficientes reductores.

Si se trata de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terno según esté colocado en un tubo central o periférico. Además, se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Tabla 8. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

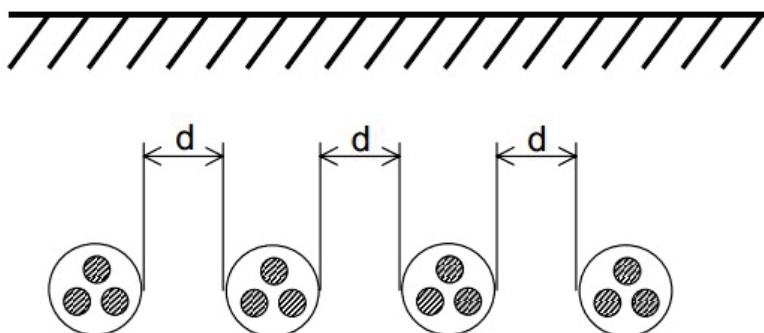
Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

Tomando como criterio la resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza, para un terreno seco la resistividad térmica del terreno (K.m/w) es de 1,00, por lo que el coeficiente reductor según la tabla 8 es de 1,10

Por lo que la intensidad máxima admisible de un cable de 240mm² unipolar de aluminio con aislamiento HEPR entubado, enterrado en terreno seco y aplicando los coeficientes correctores es de 345A x1,1=379,5A.

Tabla 10. Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Factor de corrección								
		Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-



Las líneas al ir bajo tubo con una separación de $d=0,2\text{m}$ siendo estas en número de 2 el factor de corrección es de 0,83 por lo que la intensidad máxima admisible de un cable de 240mm^2 unipolar de aluminio con aislamiento HEPR aplicando el coeficiente corrector es de $345\text{A} \times 1,1 = 379,5 \times 0,83 = 314,98\text{ A}$

Cálculos de la línea de media tensión por cortocircuito.

La Intensidad máxima que circulara por la línea de media tensión es:

Potencia máxima de transporte $\rightarrow S = 8.000\text{kVA}$

Potencia de cortocircuito $\rightarrow S_{cc} = 350\text{MVA}$

Tiempo de disparo de las protecciones $\rightarrow t_{cc} = 0,2\text{s}$

Tensión de la línea $\rightarrow V = 15\text{kV}$

Longitud de la línea $\rightarrow L1 - L2 - L3 = 30\text{m} - 140\text{m} - 190\text{m}$

$\cos \varphi = 0,85$

Cable unipolar HEPRZ1 12/20kV bajo tubo

Cálculo de sección por intensidad máxima admisible:

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V} = 307,92 \text{ A}$$

Tabla 12. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

La sección mínima por intensidad admisible según la tabla 12 ITC –LAT-06 sería de 240mm²

- Cálculo de sección por cortocircuito:

Tabla 26. Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio

Tabla 26. Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_0/U \leq 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

* $\Delta\theta$ es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito.

$$S_{cc} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{cc} \rightarrow I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U} = 13.471A$$

La intensidad de cortocircuito para el cable de 240mm² es $I_{cc} 240mm^2 = 211A/mm^2 \cdot 240mm^2 = 50.640A > 13.471A$

La sección mínima normalizada que necesitaríamos por intensidad máxima admisible sería de 240mm² y por intensidad de cortocircuito de 240mm², la sección adoptada es la de 240mm².

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² 12/20kV AL.

CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA DE MEDIA TENSION TRAMO 1

Origen: Empalme en línea procedente del seccionador 18002-3356

Coordenadas UTM: X= 424791 Y= 4464798

Final: Línea aérea procedente del CS RENFE Móstoles.

Coordenadas UTM: X= 424808 Y= 4464801

Longitud: 30m

Tensión: 15Kv

Circuitos: Simple

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² AL 12/20kV

CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA DE MEDIA TENSION TRAMO 2

Origen: Empalme en línea procedente del CT Cial Estación 1-Mos.

Coordenadas UTM: X= 424791 Y= 4464795

Final: Línea aérea procedente del CT Vega Elvira 4 (T)

Coordenadas UTM: X= 424892 Y= 4464727

Longitud: 140m

Tensión: 15Kv

Circuitos: Simple

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² AL 12/20kV

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSION TRAMO 3

Origen: Empalme en línea procedente del CS Servicio M Salud.

Coordenadas UTM: X= 425027 Y= 4464925

Final: Línea aérea procedente del CS RENFE Móstoles.

Coordenadas UTM: X= 424910 Y= 4465007

Longitud: 190m

Tensión: 15Kv

Circuitos: Simple

Conductor: HEPRZ1 3x240mm² AL 12/20kV

7 TENSIÓN DE SUMINISTRO.

La tensión nominal de la línea de media tensión es de 15kV entre fases.

8 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

La ejecución de las instalaciones a que se refiere el presente Proyecto Tipo I-DE Redes Eléctricas I inteligentes, se ajustará a todo lo indicado en el Capítulo IV del MT 2.03.20 "Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (≤ 30 kV) y Baja Tensión - Ejecución y recepción técnicas de las instalaciones".

9 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Este capítulo se referirá a las características generales de los cables y accesorios que intervienen en el presente Proyecto.

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

Las principales características serán:

- Categoría de la red

A

- Tensión nominal (U ₀ /U)	12/20 kV
- Tensión más elevada (U _m)	24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	50 kV

9.1 Cables.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, según NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022. En el caso de cable con aislamiento XLPE, este estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Obturación	Solo aplicables a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran tres tipos, cubierta normal, cubierta de seguridad contra la llama tipo (S) y cubierta de alta seguridad no propagador del incendio tipo (AS)
Tipo seleccionado:	Los reseñados en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo Constructivo	Tensión Nominal (KV)	Sección Conductor (mm ²)	Sección Pantalla (mm ²)
HEPR-Z1 o RHZ1	12/20	240	16

Algunas otras características más importantes son:

Tabla 2a

Cable con asilamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR)

SECCIÓN mm ²	TENSIÓN NOMINAL KV	RESISTENCIA MÁX. A 105°C Ω /KM	REACTANCIA POR FASE Ω /KM	CAPACIDAD μ F/KM
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Temperatura máxima en servicio permanente 105° C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250° C

Tabla 2b

Cable con asilamiento de polietileno reticulado (XLPE)

SECCIÓN mm ²	TENSIÓN NOMINAL KV	RESISTENCIA MÁX. A 105°C Ω /KM	REACTANCIA POR FASE Ω /KM	CAPACIDAD μ F/KM
240	12/20	0,162	0,101	0,295

Temperatura máxima en servicio permanente 90° C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250° C

9.1.2 Intensidades admisibles.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máx. admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla 3.

Tabla 3
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

TIPO DE AISLAMIENTO	TIPO DE CONDICIONES	
	Servicio permanente	Cortocircuito $t \leq 5s$
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	>250
Polietileno Reticulado (XLPE)	90	>250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Condiciones tipo de instalación enterrada: A los efectos de determinar la intensidad admisible, se consideran las siguientes condiciones tipo:

- Cables con aislamiento seco: Una terna de cables unipolares agrupados a triángulo directamente enterrados en toda su longitud en una zanja de 1m de profundidad medida hasta la parte superior del cable, en terreno de resistividad térmica media de 1,5 Km/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25° C.

En la tabla 4 se indican la intensidad máxima admisibles en servicio permanente y con corriente alterna en los cables unipolares aislados indicados en la tabla 1, para canalizaciones directamente enterradas.

Tabla 4
Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio con aislamiento seco, en instalación directamente enterrada para tensiones hasta 18/30 kV

SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES mm ²	TIPO DE AISLAMIENTO SECO	
	HEPR	XLPE
240	365	345

Condiciones tipo de instalación enterrada en zanja en el interior de tubos: No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que:

- En tubos de corta longitud: Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.

- Tubos de gran longitud: En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla 4b, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Tabla 4b

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio, en instalación directamente enterrada bajo tubo para tensiones hasta 18/30 kV

SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES mm ²	TIPO DE AISLAMIENTO SECO	
	HEPR	XLPE
240	345	320

9.1.3. Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

En la tabla 5 se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado según UNE 21 192, considerando como temperatura inicial θ_i , las temperaturas máximas en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θ_s y como temperatura final la de cortocircuito $> 250\text{ }^{\circ}\text{C}$, θ_{cc} tal como se indica en la tabla 3. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

$$\frac{I_{cc}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

En donde:

I = corriente de cortocircuito, en amperios

S = sección del conductor, en mm²

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito

t_{cc} = duración del cortocircuito, en segundo

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t_{cc} distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para $t_{cc} = 1s$, para los distintos aislamientos (HEPR y XLPE).

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a un incremento $\Delta\theta'$ de temperatura distinto del tabulado $\Delta\theta=160-145\text{ }^{\circ}\text{C}$, basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección:

$$F = \sqrt{(\Delta\theta' / \Delta\theta)}$$

Tabla 5

**Densidades máximas de corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio, en A/mm²,
De tensión nominal 12/20 y 18/30 kV
(Incremento de temperatura $\Delta\theta 160$ en $^{\circ}\text{C}$)**

TIPO DE AISLAMIENTO	$\Delta\theta$ (K)	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO T_{cc} EN SEGUNDOS								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	89	73	63	56	51

9.1.4 Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas.

En la tabla 6 se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70°C para aislamientos XLPE y 85°C para aislamientos HEPR
- Temperatura final pantalla: 180°C para todos los aislamientos.

Tabla 6
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

AISLAMIENTO	SECCIÓN PANTALLA mm ²	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO, EN SEGUNDOS								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 211-003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21-192.

9.2 Accesorios.

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

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminales Simétricos: Las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02, siendo estos del tipo monometálicos.

Empalmes: Las características de los empalmes serán las establecidas en la NI 56.80.02.

10 CANALIZACIONES.

Las canalizaciones en general discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, evitando siempre los ángulos pronunciados.

Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán

mantener su sección a lo largo de su recorrido.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

El radio de curvatura después de instalado el cable será como mínimo, 15 veces el $\varnothing$ nominal de cable. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el $\varnothing$ nominal de cable.

10.1 Canalización entubada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. La canalización nunca debe de discurrir bajo la calzada salvo en los cruces de la misma. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no.

Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. La entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6m en acera o tierra, ni de 0,8m en calzada. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales vigente para permitir desarrollar el trabajo de las personas en el interior de la zanja. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico de señalización de cables subterráneos" cuando el nº de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc. se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soprote, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

El relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 125 de unos 0,12m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

10.2.1 Cruzamientos.

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

- Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2 para canalizaciones entubadas. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial.
El número mínimo de tubos será de tres y en caso de varias líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.
- Con ferrocarriles: Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 8.2, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5m por cada extremo.
- Con otras conducciones de energía eléctrica: La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01 La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1m.
- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.
- Con canalizaciones de agua y gas: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidos por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.
- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

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

10.2.2 Paralelismos.

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

- Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características están establecidas en la NI 52.95.01.
- Con canalizaciones de agua y gas: Se mantendrá una distancia mínima de 0,25m, con excepción de canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) en que la distancia será de 1m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, se adoptarán las siguientes medidas complementarias:
- Conducción de gas existente: se protegerá la línea eléctrica con tubo de plástico envuelto con 0,10 m de hormigón, manteniendo una distancia mínima tangencial entre servicios de 0,20m.
- Línea eléctrica existente con conducción de gas de Alta Presión, se recubrirá la canalización del gas con manta antirroca interponiendo una barrera entre ambas canalizaciones formada con una plancha de acero; si la conducción del gas es de Media/Baja Presión se colocará entre ambos servicios una placa de protección de plástico. Las características vienen fijadas en la NI 52.95.01.
- Si la conducción del gas es de acero, se dotará a la misma de doble revestimiento.

10.2.3 Al aire.

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (entradas a centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en

las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura, tensión de tendido. También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre sí de 1m.

En el caso de tres cables unipolares dispuestos en terna al tresbolillo, los mayores esfuerzos electrodinámicos aparecen entre fases de una misma línea, como fuerza de repulsión de una fase respecto a las otras dos. En este caso, pueden complementarse las sujeciones de los cables con otras que mantengan juntas entre si las tres fases.

En el caso de cables unipolares, si se quiere sujetar cada cable por separado las sujeciones deberán disponerse de manera que no se formen circuitos ferromagnéticos cerrados alrededor del cable.

Todos los elementos metálicos para la sujeción de los cables u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por la galería se conectarán eléctricamente a la red de tierras de la galería.

Se deberán colocar las correspondientes señalizaciones e identificaciones cada 25m como máximo.

10.2.3 Entronque aéreo-subterráneo.

En la unión del cable subterráneo con la línea aérea se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Debajo de la línea aérea se instalará un juego de seccionadores unipolares de intemperie de las características necesarias, de acuerdo con la tensión de la línea y la nominal del cable. Asimismo, se instalarán sistemas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico.
- b) A continuación de los seccionadores, se colocarán los terminales de exterior que correspondan al tipo de cable a utilizar.
- c) El cable subterráneo, en la subida a la red aérea, ira protegida con un tubo de acero galvanizado, que se empotrara en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5m. En el tubo se alojarán las tres fases y su diámetro interior será de 1,5 veces el de la terna de los cables, con un mínimo de 15cm.

11 PUESTA A TIERRA.

11.1 Puesta a tierra de cubiertas metálicas.

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

11.2 Pantallas.

Tanto en el caso de pantallas de cables unipolares como de cables tripolares, se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

En el caso de cables instalados en galería, la instalación de puesta a tierra será única y accesible a lo largo de la galería, y será capaz de soportar la corriente máxima de defecto. Se pondrá a tierra las pantallas metálicas de los cables al realizar cada uno de los empalmes y terminaciones. De esta forma, en el caso de un defecto a masa lejano, se evitará la transmisión de tensiones peligrosas.

12 PROTECCIONES.

12.1 Protecciones contra sobreintensidades.

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

12.2 Protección contra sobreintensidades de cortocircuito.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos serán las indicadas en las tablas 5 y 6 de este proyecto. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

12.3 Protección contra sobretensiones.

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones ITC-AT 12 y ITC-AT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.

14. DESMONTAJES.

El tramo de las líneas aéreas existentes y los apoyos de celosía a desmontar será realizado por I-DE, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, según viene reflejado en la carta de condiciones técnico-económicas del expediente de I-DE. Se adjunta recorte de dicha carta.



**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9043855620

Fecha: 22.04.2024

Características de la solicitud

Alcance: Modificación de **Soterramiento de dos Líneas Aéreas de Media Tensión en la AV. Olímpica de Móstoles**

Propuesta técnica con el detalle de los trabajos a realizar

Para la modificación de las instalaciones indicadas, es preciso realizar los siguientes trabajos clasificados en:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación, reforma o modificación de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que, de acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.: [REDACTED]

- **Conexión de las nuevas líneas subterráneas de media tensión a red de distribución de i-DE.**
- **Desmontaje de las dos líneas áreas de media tensión incluido los apoyos.**

16. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS.

El plazo establecido para la ejecución de las obras será de 3 meses máximo, no incluyendo el tiempo de consecución de los permisos correspondientes para la ejecución, tanto municipales (licencias) como de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular (resoluciones y APM)

16. CONCLUSIÓN.

Con lo anteriormente expuesto creemos queda suficientemente descrito el proyecto que se pretende realizar. No obstante, ampliaremos y aclararemos cuantos datos estimen oportunos.

Madrid, 12 de febrero de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

José Fernando Bautista Canovas
Colegiado nº 12.726

PRESUPUESTO

Capítulo 1: Tramo 1 línea subterránea de media tensión.

NUMERO UNIDADES	DESIGNACION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS
12	Canalización para red de M.T. bajo acera existente 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de media tensión con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea bajo acera existente, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. de arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas Iberdrola, relleno con una capa de 10cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	112,50 50,62 61,88	1.350,00
5	Canalización para red de M.T. en tierra con rompimiento de tapia retención de tierras al lado de torreta de celosía con 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de media tensión con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea en tierra, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. de arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas Iberdrola, relleno con una capa de 10cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	150,50 88,62 61,88	752,50
8	Canalización para red de M.T. bajo calzada existente 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de media tensión con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea bajo calzada existente, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. De arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas I-DE,		

	relleno con una capa de 10cm. De arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	145,40	1.163,20
	Mano de Obra.	65,43	
	Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	79,97	
40	MI de suplementos de 0,10cm de profundidad en zanja de 0,50cm de ancho, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	3,20	128,00
	Mano de Obra.	1,10	
	Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	2,10	
32	Obturado de tubo mediante tapón. Comprende mano de obra de colocación de tapón (por boca) en tubos de canalizaciones y de telecomunicaciones sin ocupación.	2,30	73,60
	Mano de Obra.	090	
	Material.	1,40	
1-partida alzada	Encañado de líneas subterráneas. Comprende mano de obra de reparación de tubos dañados en canalización con/sin conductor, o entubar líneas existentes directamente enterradas.	500,00	500,00
1-partida alzada	Manipulación de instalaciones de alumbrado público. Comprende mano de obra de reparación de tubos dañados en canalización con/sin conductor, o entubar líneas existentes directamente enterradas.	390,00	390,00
1	Pintura termoplástica en frío de doble componente para pintar las líneas de señalización horizontal afectadas como líneas de carril, etc.	350,45	350,45
	Mano de Obra.	310,00	
	Material.	40,45	
2	Arqueta registrable "in situ" tipo M2/T2: Se construirá conforme al procedimiento establecido en la norma UNE 133100-2, incluyendo el material (ladrillo, hormigón, arena, madera), mano de obra de excavación en terreno normal, retirada de tierras, construcción de solera de hormigón no estructural H12,5, y drenaje mediante capa de grava de 10cm de espesor sin hormigón en la base, laterales con ladrillo u hormigón		

	(encofrado/desencofrado o encofrado perdido), relleno de laterales, rotura y reposición del firme con la retirada de los escombros generados en las misma a escombrera o vertedero controlado, y el canon del vertido totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	280,30	560,60
	Mano de Obra.	205,00	
	Material (ladrillo, mortero, material de fijación, etc.).	75,30	
2	Marco y tapa M2/T2: Colocación de marco y tapa de fundición en arqueta registrable, incluido el material (marco / tapa, mortero), mano de obra de colocación de marco y tapa de fundición en acera y transporte a pie de obra, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	155,30	310,60
	Mano de Obra.	15,30	
	Material (Marco, tapa, elementos de agarre y fijación).	140,00	
1	Paso aéreo-subterráneo según normas Iberdrola con tubo de plástico de pared 4,3, 1 juego de seccionadores unipolares y de autovalvulas, incluye el armado correspondiente para la sujeción de los elementos indicados.	1.280,45	1.280,45
	Mano de Obra.	520,15	
	Material (aparellaje, terminaciones, terminales, etc.).	760,30	
12	Suministro y pavimentación en acera con loseta terrazo. Comprende demolición y reposición de firme en aceras con hormigón no estructural HM12,5, mano de obra de corte de bordes con cuchilla giratoria, picado de bordes, acondicionamiento de suelo, colocación de rastreles, colocación de nuevo pavimento con losetas granítica de 60x40, retirada de los escombros resultantes a escombrera o vertedero controlado y el canon del vertido, totalmente instalada y en perfecto estado, indicaciones de la D.F. y normas Ayuntamiento de Móstoles.	62,10	745,20
	Mano de Obra.	46,00	
	Material (loseta terrazo, material agarre, cemento, arena, etc.)	16,10	
16	Suministro y pavimentación en calzada con aglomerado asphaltico en caliente. Comprende demolición y reposición de firme en calzada con hormigón no estructural HM12,5, mano de obra de corte de bordes con cuchilla giratoria, picado de bordes, acondicionamiento de suelo, colocación de rastreles, asfaltado en caliente, retirada de los escombros resultantes a escombrera o vertedero controlado y el canon del vertido, totalmente instalada y en perfecto estado, indicaciones de la D.F. y normas Ayuntamiento de Móstoles.	95,10	1.521,60
	Mano de Obra.	77,00	
	Material (asfalto en caliente, betunes, etc.)	18,10	

1	Juego de terminales de exterior 400A/24kV para cable seco 240mm² Al: Suministro de 3 unidades de terminal para exterior 400A/24kV para cable seco 240mm² Al. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material.	710,00 600,00 110,00	710,00
1	Empalme mixto papel/seco de media tensión: 3 ud. Empalme retráctil en frío marca ORMAZABAL modelo 24CSJ-2 o equivalente aprobado por la D.F., hasta 24kV, para unión de cables con pantalla de hilos de cobre en tendido enterrado. Totalmente apantallado y completamente sumergible, formado cada una por los siguientes componentes: - 1 ud. Empalme pre-expandido mod. 24CSJ-2. - 1 ud. Lamina de dos capas. - 2 ud. Cinta mastic mod. Hi-K. - 2 ud. Lamina adhesiva de cobre. - Gancho tirador, cinta PVC y silicona. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material.	920,30 740,15 180,15	920,30
30	Línea subterránea de media tensión: Línea eléctrica de media tensión enterrada, realizada con cables conductores de 3(1x240mm²) Al. 12/20kV, con aislamiento de dieléctrico seco, formados por conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (HEPRZ1), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo tubo de PVC corrugado (no incluido). Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (cable HEPRZ1 240 Al, cinta PVC)	34,15 18,15 16,00	1.024,50
1	Comprobación de la línea de media tensión: Realización de ensayos en la línea de media tensión, con equipo de ensayo con tecnología Delta realizado con empresa homologada. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	620,00	620,00

	Mano de Obra.	180,00	
	Medios auxiliares de medición (laboratorio Móvil)	440,00	
1	Agente de zona de trabajo (AZT) para la actuación en la red de media tensión en el descargo de energización de la línea subterránea de media tensión.	180,00	180,00
	Mano de Obra	180,00	180,00
1	Cartografía/Planos de las instalaciones realizadas según normas I-DE.	245,00	245,00
	Mano de Obra	245,00	245,00
1	Solicitud y gestiones de licencia de canalización en la vía pública: Incluyendo gestiones con el Ayuntamiento de Móstoles e Iberdrola para la solicitud de canalización en la vía pública (no incluye el pago de tasas, impuestos sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO), tasa por aprovechamiento y obras en vía pública, tasa por prestación de servicios urbanísticos, control de calidad y avales).	520,00	520,00
	Mano de Obra	520,00	520,00
	CAPITULO 1.....		13.346,00

Capítulo 2: Tramo 2 línea subterránea de media tensión.

NUMERO UNIDADES	DESIGNACION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS
120	Canalización para red de M.T. bajo acera existente 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de media tensión con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea bajo acera existente, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. de arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas Iberdrola, relleno con una capa de 10cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	112,50	13.500,00
	Mano de Obra.	50,62	
	Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	61,88	

20	Canalización para red de M.T. bajo calzada existente 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de media tensión con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea bajo calzada existente, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. De arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas Iberdrola, relleno con una capa de 10cm. De arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	145,40 65,43 79,97	2.908,00
280	MI de suplementos de 0,10cm de profundidad en zanja de 0,50cm de ancho, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	3,20 1,10 2,10	896,00
40	Obturado de tubo mediante tapón. Comprende mano de obra de colocación de tapón (por boca) en tubos de canalizaciones y de telecomunicaciones sin ocupación. Mano de Obra. Material.	2,30 0,90 1,40	92,00
1-partida alzada	Encañado de líneas subterráneas. Comprende mano de obra de reparación de tubos dañados en canalización con/sin conductor, o entubar líneas existentes directamente enterradas.	500,00	500,00
1-partida alzada	Encañado de líneas alumbrado público. Comprende mano de obra de reparación de tubos dañados en canalización con/sin conductor, o entubar líneas existentes directamente enterradas.	500,00	500,00
1-partida alzada	Retirada, acopio y montaje de señalizaciones verticales existentes que puedan estar afectadas por la canalización o ejecución de la obra,	750,00	750,00
1	Pintura termoplástica en frío de doble componente para pintar las líneas de señalización horizontal afectadas como, paso de peatones, líneas de carril, etc.	850,45	850,45

	Mano de Obra.	810,00	
	Material.	40,45	
120	Suministro y pavimentación en acera con loseta terrazo. Comprende demolición y reposición de firme en aceras con hormigón no estructural HM12,5, mano de obra de corte de bordes con cuchilla giratoria, picado de bordes, acondicionamiento de suelo, colocación de rastreles, colocación de nuevo pavimento con losetas granítica de 60x40, retirada de los escombros resultantes a escombrera o vertedero controlado y el canon del vertido, totalmente instalada y en perfecto estado, indicaciones de la D.F. y normas Ayuntamiento de Móstoles.	62,10	7.452,00
	Mano de Obra.	46,00	
	Material (loseta terrazo, material agarre, cemento, arena, etc.)	16,10	
20	Suministro y pavimentación en calzada con aglomerado asfáltico en caliente. Comprende demolición y reposición de firme en calzada con hormigón no estructural HM12,5, mano de obra de corte de bordes con cuchilla giratoria, picado de bordes, acondicionamiento de suelo, colocación de rastreles, asfaltado en caliente, retirada de los escombros resultantes a escombrera o vertedero controlado y el canon del vertido, totalmente instalada y en perfecto estado, indicaciones de la D.F. y normas Ayuntamiento de Móstoles.	95,10	1.902,00
	Mano de Obra.	77,00	
	Material (asfalto en caliente, betunes, etc.)	18,10	
12	Suministro y colocación de bordillo, piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, delimitando la acera con la calzada	85,60	1.027,20
	Mano de Obra.	47,30	
	Material (bordillo, material agarre, cemento, arena, etc.)	38,30	
6	Marco y tapa M2/T2: Colocación de marco y tapa de fundición en arqueta registrable, incluido el material (marco / tapa, mortero), mano de obra de colocación de marco y tapa de fundición en acera y transporte a pie de obra, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	155,30	931,80
	Mano de Obra.	15,30	
	Material (Marco, tapa, elementos de agarre y fijación).	140,00	
6	Arqueta registrable "in situ" tipo M2/T2 para telecomunicaciones: Se construirá conforme al procedimiento establecido en la norma UNE 133100-2, incluyendo el material (ladrillo, hormigón, arena, madera), mano de obra de excavación en terreno normal, retirada de tierras, construcción		

	de solera de hormigón no estructural H12,5, y drenaje mediante capa de grava de 10cm de espesor sin hormigón en la base, laterales con ladrillo u hormigón (encofrado/dsencofrado o encofrado perdido), relleno de laterales, rotura y reposición del firme con la retirada de los escombros generados en las misma a escombrera o vertedero controlado, y el canon del vertido totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	280,30	1.681,80
	Mano de Obra.	205,00	
	Material (ladrillo, mortero, material de fijación, etc.).	75,30	
2	Empalme mixto papel/seco de media tensión: 3 ud. Empalme retráctil en frío marca ORMAZABAL modelo 24CSJ-2 o equivalente aprobado por la D.F., hasta 24kV, para unión de cables con pantalla de hilos de cobre en tendido enterrado. Totalmente apantallado y completamente sumergible, formado cada una por los siguientes componentes: - 1 ud. Empalme pre-expandido mod. 24CSJ-2. - 1 ud. Lamina de dos capas. - 2 ud. Cinta mastic mod. Hi-K. - 2 ud. Lamina adhesiva de cobre. - Gancho tirador, cinta PVC y silicona. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	920,30	1.840,60
	Mano de Obra.	740,15	
	Material.	180,15	
140	Línea subterránea de media tensión: Línea eléctrica de media tensión enterrada, realizada con cables conductores de 3(1x240mm ²) Al. 12/20kV, con aislamiento de dieléctrico seco, formados por conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (HEPRZ1), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo tubo de PVC corrugado (no incluido). Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	34,15	4.781,00
	Mano de Obra.	18,15	
	Material (cable HEPRZ1 240 Al, cinta PVC)	16,00	
1	Comprobación de la línea de media tensión: Realización de ensayos en la línea de media tensión, con equipo de ensayo con tecnología Delta		

	realizado con empresa homologada. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	620,00	620,00
	Mano de Obra.	180,00	
	Medios auxiliares de medición (laboratorio Móvil)	440,00	
1	Agente de zona de trabajo (AZT) para la actuación en la red de media tensión en el descargo de energización de la línea subterránea de media tensión.	180,00	180,00
	Mano de Obra	180,00	
1	Cartografía/Planos de las instalaciones realizadas según normas I-DE.	245,00	245,00
	Mano de Obra	245,00	
1	Solicitud y gestiones de licencia de canalización en la vía pública: Incluyendo gestiones con el Ayuntamiento de Móstoles e Iberdrola para la solicitud de canalización en la vía pública (no incluye el pago de tasas, impuestos sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO), tasa por aprovechamiento y obras en vía pública, tasa por prestación de servicios urbanísticos, control de calidad y avales).	520,00	520,00
	Mano de Obra	520,00	520,00
	CAPITULO 2.....		41.177,85

Capítulo 3: Tramo 3 línea subterránea de media tensión.

NUMERO UNIDADES	DESIGNACION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS
25	Canalización para red de M.T. bajo acera existente 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de M.T. con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea bajo acera existente, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. de arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas I-DE, relleno con una capa de 10cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	112,50	2.812,50
	Mano de Obra.	50,62	
	Material (tubos, cinta señalización, placa, aporte de tierra, hormigón, etc.).	61,88	

10	Canalización para red de M.T. bajo calzada existente 4 tubos 160mm+multiducto (MTT4x40mm): Canalización de red de media tensión con 4 tubos corrugados de 160mm de diámetro, en instalación subterránea bajo calzada existente, en zanja de dimensiones según planos, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5cm. De arena de río, montaje de tubos de material termoplástico de 160mm de diámetro, montaje de multiducto con su correspondiente soporte según normas Iberdrola, relleno con una capa de 10cm. De arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm., colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y el canon del vertido. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, hormigón, etc.).	145,40 65,43 97,97	1.454,00
70	MI de suplementos de 0,10cm de profundidad en zanja de 0,50cm de ancho, relleno con tierra de aportación apisonada con medios manuales en tongadas de 10cm. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de D.F. y normas I-DE. Mano de Obra. Material (tubos, cinta señalización, placa cubrecables, aporte de tierra, etc.).	3,20 1,10 2,10	224,00
40	Obturado de tubo mediante tapón. Comprende mano de obra de colocación de tapón (por boca) en tubos de canalizaciones y de telecomunicaciones sin ocupación. Mano de Obra. Material.	2,30 0,90 1,40	92,00
1-partida alzada	Encañado de líneas subterráneas. Comprende mano de obra de reparación de tubos dañados en canalización con/sin conductor, o entubar líneas existentes directamente enterradas.	500,00	500,00
1-partida alzada	Encañado de líneas alumbrado público. Comprende mano de obra de reparación de tubos dañados en canalización con/sin conductor, o entubar líneas existentes directamente enterradas.	500,00	500,00
1-partida alzada	Retirada, acopio y montaje de señalizaciones verticales existentes que puedan estar afectadas por la canalización o ejecución de la obra,	750,00	750,00
6	Suministro y colocación de bordillo, piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre solera, delimitando la acera y la calzada Mano de Obra.	85,60 47,30	513,60

	Material (bordillo, material agarre, cemento, arena, etc.)	38,30	
1	Pintura termoplástica en frío de doble componente para pintar las líneas de señalización horizontal afectadas como, paso de peatones, líneas de carril, etc. Mano de Obra. Material.	850,45 810,00 40,45	850,45
25	Suministro y pavimentación en acera con loseta terrazo. Comprende demolición y reposición de firme en aceras con hormigón no estructural HM12,5, mano de obra de corte de bordes con cuchilla giratoria, picado de bordes, acondicionamiento de suelo, colocación de rastreles, colocación de nuevo pavimento con losetas granítica de 60x40, retirada de los escombros resultantes a escombrera o vertedero controlado y el canon del vertido, totalmente instalada y en perfecto estado, indicaciones de la D.F. y normas Ayuntamiento de Móstoles. Mano de Obra. Material (loseta terrazo, material agarre, cemento, arena, etc.)	62,10 46,00 16,10	1.552,50
10	Suministro y pavimentación en calzada con aglomerado asfáltico en caliente. Comprende demolición y reposición de firme en calzada con hormigón no estructural HM12,5, mano de obra de corte de bordes con cuchilla giratoria, picado de bordes, acondicionamiento de suelo, colocación de rastreles, asfaltado en caliente, retirada de los escombros resultantes a escombrera o vertedero controlado y el canon del vertido, totalmente instalada y en perfecto estado, indicaciones de la D.F. y normas Ayuntamiento de Móstoles. Mano de Obra. Material (asfalto en caliente, betunes, etc.)	95,10 77,00 18,10	951,00
2	Marco y tapa M2/T2: Colocación de marco y tapa de fundición en arqueta registrable, incluido el material (marco / tapa, mortero), mano de obra de colocación de marco y tapa de fundición en acera y transporte a pie de obra, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas Iberdrola. Mano de Obra. Material (Marco, tapa, elementos de agarre y fijación).	155,30 15,30 140,00	310,60
2	Arqueta registrable "in situ" tipo M2/T2 para telecomunicaciones: Se construirá conforme al procedimiento establecido en la norma UNE 133100-2, incluyendo el material (ladrillo, hormigón, arena, madera), mano de obra de excavación en terreno normal, retirada de tierras, construcción de solera de hormigón no estructural H12,5, y drenaje mediante capa de grava de 10cm de espesor sin hormigón en la base, laterales con ladrillo u hormigón (encofrado/dsencofrado o encofrado perdido), relleno de laterales, rotura y reposición del firme con la retirada de los escombros generados en las misma a escombrera o vertedero controlado, y el canon del vertido totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	280,30	560,60

	Mano de Obra.	205,00	
	Material (ladrillo, mortero, material de fijación, etc.).	75,30	
2	Empalme mixto papel/seco de media tensión: 3 ud. Empalme retractil en frío marca ORMAZABAL modelo 24CSJ-2 o equivalente aprobado por la D.F., hasta 24kV, para unión de cables con pantalla de hilos de cobre en tendido enterrado. Totalmente apantallado y completamente sumergible, formado cada una por los siguientes componentes: - 1 ud. Empalme pre-expandido mod. 24CSJ-2. - 1 ud. Lamina de dos capas. - 2 ud. Cinta mastic mod. Hi-K. - 2 ud. Lamina adhesiva de cobre. - Gancho tirador, cinta PVC y silicona. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	920,30	1.840,60
	Mano de Obra.	740,15	
	Material.	180,15	
190	Línea subterránea de media tensión: Línea eléctrica de media tensión enterrada, realizada con cables conductores de 3(1x240mm²) Al. 12/20kV, con aislamiento de dieléctrico seco, formados por conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (HEPRZ1), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo tubo de PVC corrugado (no incluido). Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	34,15	6.488,50
	Mano de Obra.	18,15	
	Material (cable HEPRZ1 240 Al, cinta PVC)	16,00	
1	Comprobación de la línea de media tensión: Realización de ensayos en la línea de media tensión, con equipo de ensayo con tecnología Delta realizado con empresa homologada. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Proyecto, indicaciones de la D.F. y normas I-DE.	620,00	620,00
	Mano de Obra.	180,00	
	Medios auxiliares de medición (laboratorio Móvil)	440,00	
1	Agente de zona de trabajo (AZT) para la actuación en la red de media tensión en el descargo de energización de la línea subterránea de media tensión.	180,00	180,00
	Mano de Obra.	180,00	

1	Cartografía/Planos de las instalaciones realizadas según normas I-DE.	245,00	245,00
	Mano de Obra.	245,00	
1	Solicitud y gestiones de licencia de canalización en la vía pública: Incluyendo gestiones con el Ayuntamiento de Móstoles e Iberdrola para la solicitud de canalización en la vía pública (no incluye el pago de tasas, impuestos sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO), tasa por aprovechamiento y obras en vía pública, tasa por prestación de servicios urbanísticos, control de calidad y avalués).	520,00	520,00
	Mano de Obra.	520,00	
	CAPITULO 3		20.965,35

Capítulo 4: Estudio seguridad y salud.

NUMERO UNIDADES	DESIGNACION DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS
1	Estudio seguridad y salud de acuerdo al proyecto de soterramiento de la LSMT	920,00	
	CAPITULO 4		920,00

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR CAPITULOS

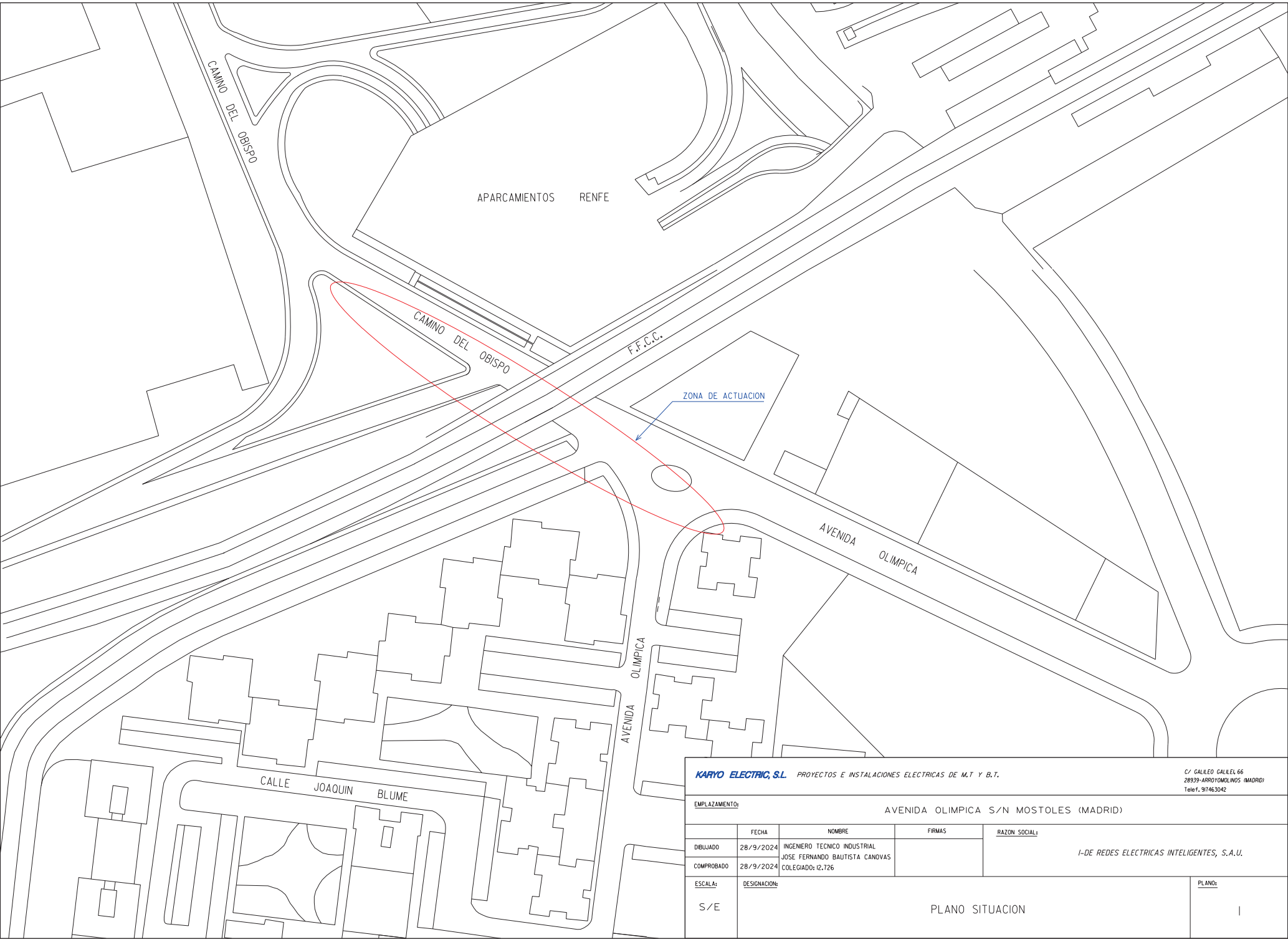
CAPITULO 1.- Tramo 1 línea subterránea de media tensión.	13.346,00
CAPITULO 2.- Tramo 2 línea subterránea de media tensión.	41.177,85
CAPITULO 3.- Tramo 3 línea subterránea de media tensión.	20.965,35
CAPITULO 4.- Estudio seguridad y salud.	920,00
13,00 % Gastos generales.	9.933,19
6,00 % Beneficio industria.	4.584,55
TOTAL (EUROS).....	90.926,94
21% I.V.A.	19.094,65
PRESUPUESTO BASE LICITACION	110.021,59

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de **CIENTO DIEZ MIL VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS.**

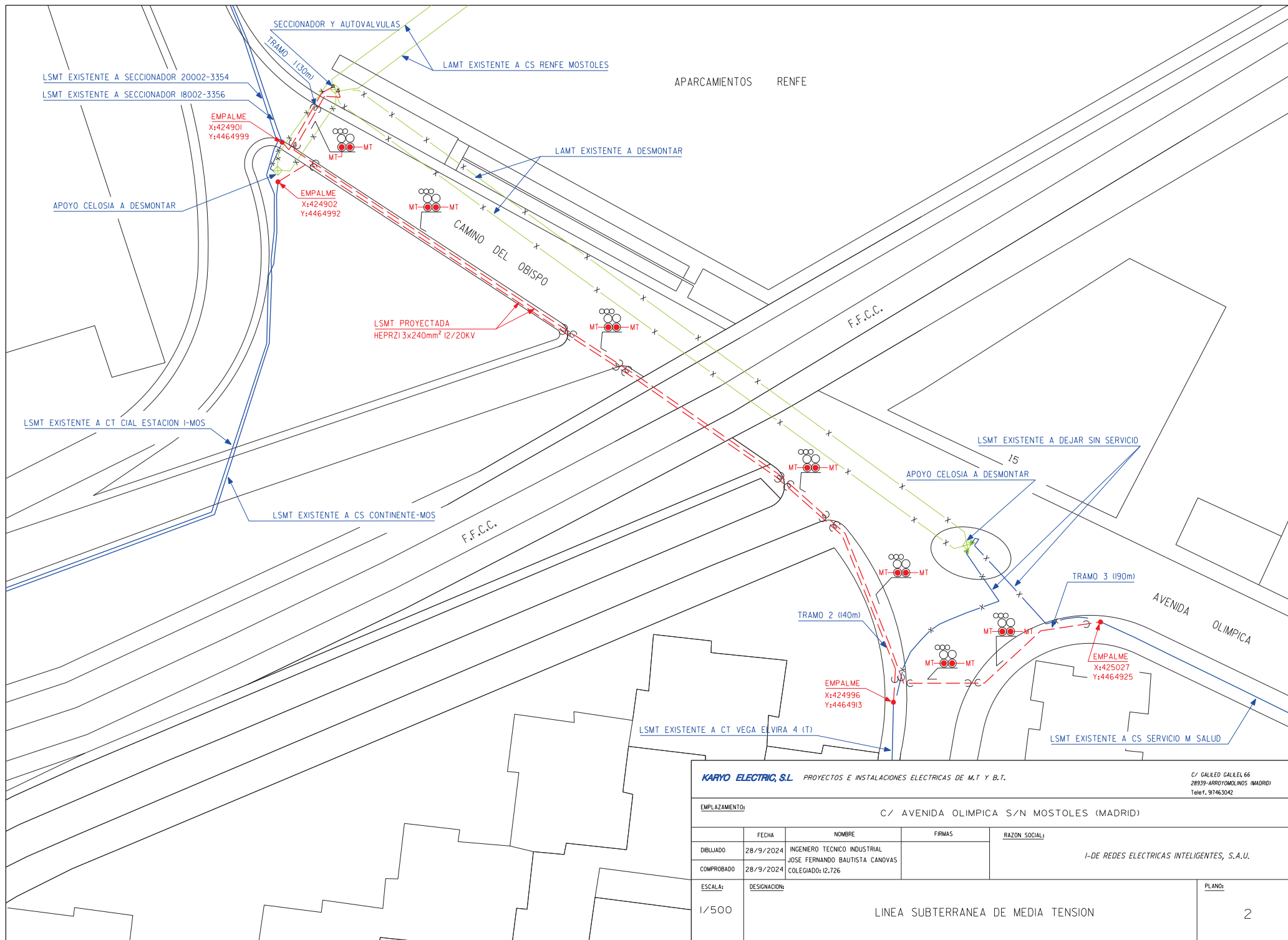
Madrid, 12 de febrero de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

José Fernando Bautista Cánovas
Colegiado nº 12.726

PLANOS

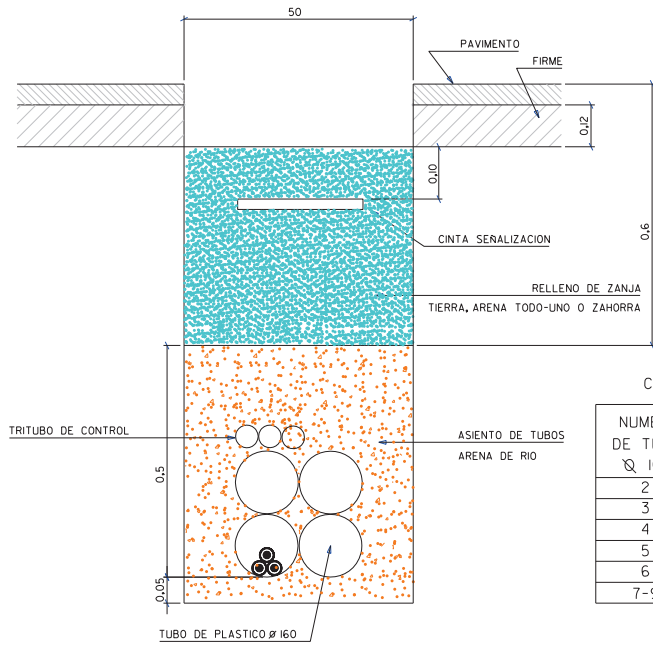


KARYO ELECTRIC, S.L. PROYECTOS E INSTALACIONES ELECTRICAS DE M.T Y B.T.				C/ GALILEO GALILEI 66 28939-ARROYOMOLINOS (MADRID) Telf: 91463042	
EMPLAZAMIENTO:				AVENIDA OLIMPICA S/N MOSTOLES (MADRID)	
	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	RAZON SOCIAL:	
DIBUJADO	28/9/2024	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL JOSE FERNANDO BAUTISTA CANOVAS		I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.	
COMPROBADO	28/9/2024	COLEGIADO: 12.726			
ESCALA:	DESIGNACION:			PLANO:	
S/E			PLANO SITUACION		
			1		



KARYO ELECTRIC, S.L. PROYECTOS E INSTALACIONES ELECTRICAS DE M.T Y B.T.					C/ GALILEO GALILEI 66 28939-ARROYOMOLINOS (MADRID) Telef. 91463042	
EMPLAZAMIENTO:					C/ AVENIDA OLIMPICA S/N MOSTOLES (MADRID)	
	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	RAZON SOCIAL:		
DIBUJADO	28/9/2024	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL JOSE FERNANDO BAUTISTA CANOVAS		I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		
COMPROBADO	28/9/2024	COLEGIADO:12.726				
ESCALA:	DESIGNACION:				PLANO:	
1/500	LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION				2	

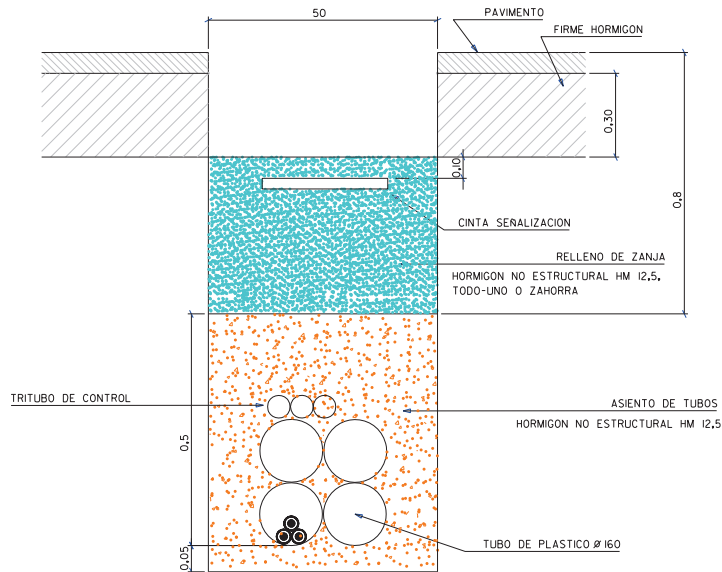
CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA
4 TUBOS Ø160



CANALIZACION ENTUBADA BAJO ACERA

NUMERO DE TUBOS Ø 160	ANCHURA	PROFUNDIDAD ZANJA	CINTA SEÑALIZACION
2	0,35	0,80	1
3		1,00	
4		1,00	
5	0,50	1,00	2
6		1,00	
7-9		1,10	

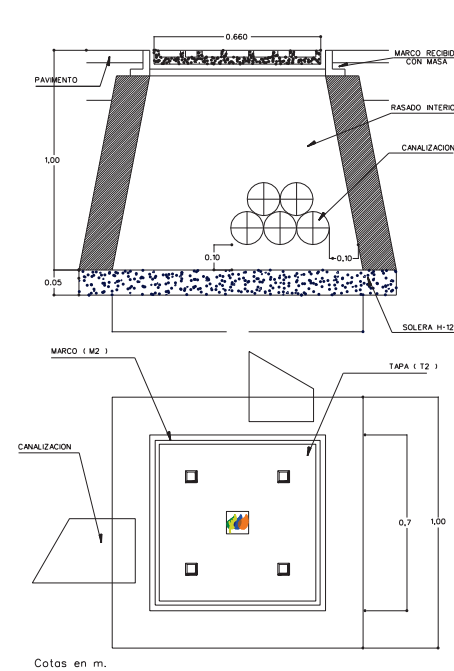
CANALIZACION ENTUBADA BAJO CALZADA
4 TUBOS Ø160



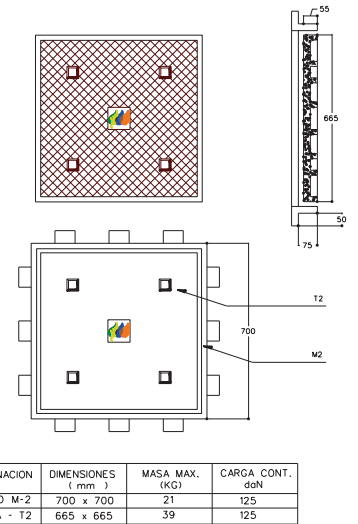
CANALIZACION ENTUBADA CRUCE CALZADA

NUMERO DE TUBOS Ø 160	ANCHURA	PROFUNDIDAD ZANJA	CINTA SEÑALIZACION
2	0,35	1,00	1
3		1,20	
4		1,20	
5	0,50	1,20	2
6		1,20	
7-9		1,40	

ARQUETAS REGISTRABLES "IN SITU" (TIPO AG)
para marco y tapa de fundicion M2/T2
(Aceras y Jardines)



MARCOS - TAPAS DE FUNDICION (M2-T2)
(Aceras / Jardines) N.I.50.20.02



DESIGNACION	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (KG)	CARGA CONT. daN
MARCO M-2	700 x 700	21	125
TAPA - T2	665 x 665	39	125

Cotas en mm.

KARYO ELECTRIC, S.L. PROYECTOS E INSTALACIONES ELECTRICAS DE M.T Y B.T.

C/ GALILEO GALILEI 66
28939-ARROYOMOLINOS (MADRID)
Telef. 91463042

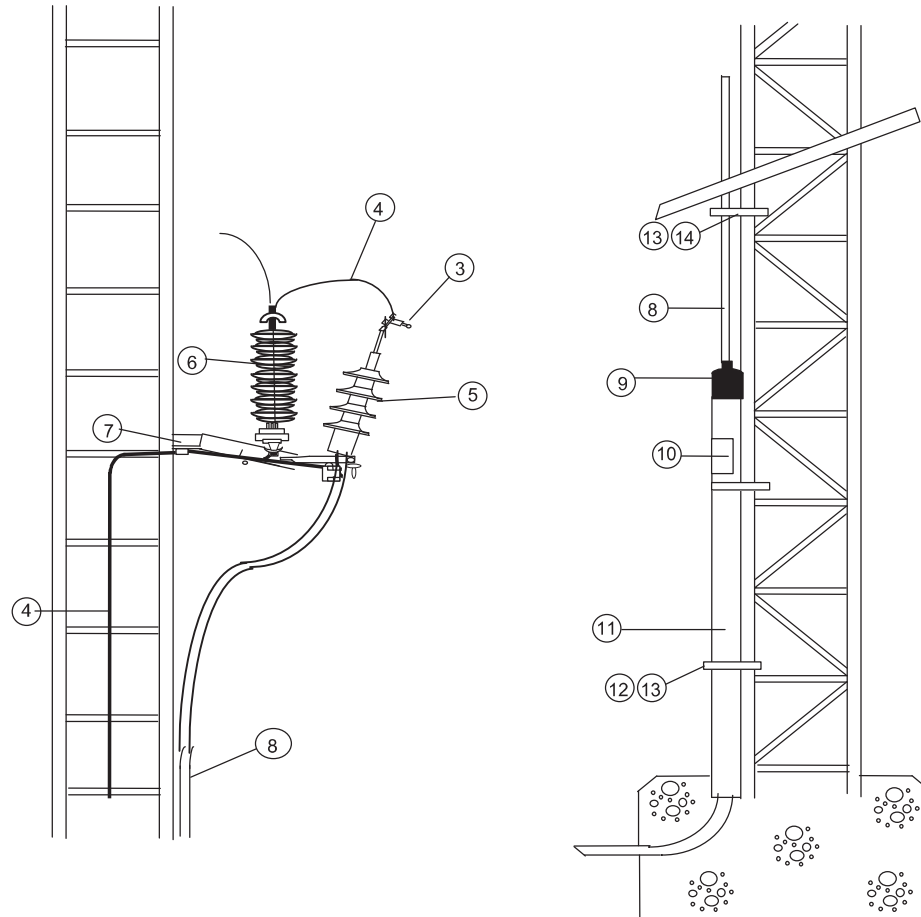
EMPLAZAMIENTO:

AVENIDA OLIMPICA S/N MOSTOLES (MADRID)

FECHA	NOMBRE	FIRMAS	RAZON SOCIAL:
28/9/2024	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
28/9/2024	JOSE FERNANDO BAUTISTA CANOVAS		
COMPROBADO	28/9/2024	COLEGIADO: 12.726	
ESCALA:	DESIGNACION:	CANALIZACIONES Y ARQUETAS TIPO	
S.E.			
			PLANO:
			3

PLANO N° 20

ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO. Sin Fibra óptica



NUM	DENOMINACIÓN ELEMENTO	CANTIDAD
3	Punto fijo de puesta a tierra	3
4	Cable Cu desnudo C50	6
5	Terminal exterior	3
6	Pararrayos de óxido metálico	3
7	Soporte terminal/ pararrayos con envolvente polimerizado	1
8	Cable aislado	—
9	Capuchón de protección	1
10	Identificación de la línea	1
11	Tubo de acero para protección	1
12-13	Anclaje/Abrazadera sujeción de tubos	2
13-14	Anclaje/Abrazadera sujeción de cable	S/altura

Nota.- Los apoyos están dibujados a título informativo. Este plano trata de exponer la forma de la conexión a efectuar con un cable subterráneo. Los soportes y herrajes necesarios se encuentran especificados en documento NI 52.30.24 y su montaje en MT 2.23.17, para ambos pudiéndose utilizar otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBJETO

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

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

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

CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Subterráneas” e “Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores” que se realizan dentro de Distribución de Iberdrola.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Aspectos generales

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

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

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

Identificación de riesgos

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

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

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- 1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón. Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.
- 2) Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existente en pisos y zonas de trabajo.
- 3) Caída de objetos: Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.
- 4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo. Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos,

estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.

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

12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo. En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

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

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

13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico. En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

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

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

14) Sobreesfuerzos (Carga física dinámica): Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

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

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

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

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

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

Líneas subterráneas

Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores

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

Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Protecciones

⇒ Ropa de trabajo:

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

⇒ Equipos de protección.

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

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE en:
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas de seguridad
 - Cinturón de seguridad
 - Discriminador de baja tensión
 - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)

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

⇒ Equipo de primeros auxilios y emergencias:

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos, así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.

- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

⇒ Equipo de protección contra incendios:

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

Características generales de la obra

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

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

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

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

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

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

Aviso previo del comienzo de los trabajos a la Autoridad Laboral.

Se incluye un modelo genérico de Aviso Previo del comienzo de los trabajos que habrá que presentar a la Autoridad Laboral antes del inicio de los mismos, para aquellas obras con Proyecto en las que sea aplicable el Real Decreto 1627/1997.

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

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

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

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Normas Oficiales

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

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y R.D. 842/2002.
- Ley 8/1980 de 20 de marzo. Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 223/2000814 Reglamento sobre Líneas de Alta tensión.
- Real Decreto 337/2014 Reglamento sobre Instalaciones de Alta tensión.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

Normas Iberdrola

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO 12.05.02 "Plan Básico de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas"
- MO 12.05.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión"
- MO 12.05.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión"
- MO 12.05.05 "Procedimiento para actuaciones en instalaciones que no requieran solicitud de Descargo ni puesta en régimen especial de explotación"
- MO- 9.01.05 "Contratación externa de obras y servicios. Especificación a cumplir por Contratistas para trabajos en tensión", en caso de realizar trabajos en tensión.
- Como pautas de actuación en los trabajos en altura, señalización de distancias a elementos en tensión y posible presencia de gas:
- MO 12.05.08 "Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas".
- MO 12.05.09 "Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas".
- MO 12.05.10 "Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas".
- MO 12.05.11 "Señalización y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT mantenidas por upls".
- Otras Normas y Manuales Técnicos de I-DE que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

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

RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO.

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

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

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1) Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización EPI's • Utilización EPI's • Ver descripción e identificación de los riesgos • Prevención antes de aperturas de armarios

LINEAS SUBTERRANEAS

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1) Acopio, carga y descarga (Acopio, carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales, mordeduras, picaduras	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización EPI's • Utilización EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización EPI's • Revisión del entorno
2) Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas oculares • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Contacto eléctrico	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectivo, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa de gas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección de huecos información sobre posibles conducciones • Utilización de fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continua • Vigilancia continua de la zona donde se está excavando
3) Izado y acondicionado del cable en apoyo línea aérea (Desmontaje cable en apoyo de línea aérea)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caída de objetos	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Utilización de equipos de protección individual y colectivo, según Normativa vigente • Utilización EPI's • Control de maniobras y vigilancia continua • Utilización EPI's

	• (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medio de trabajo específico)
4) Tendido, empalme y terminales de los conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atropamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectivo, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continua • Utilización de EPI's • Utilización de fajas de protección lumbar • Vigilancia continua y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Revisión del entorno

**INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES ASOCIADAS A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS
SUBTERRANEAS**

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1) Acopio, carga y descarga (Acopio, carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Mantenimiento equipos y utilización EPI's • Utilización EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización EPI's
2) Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas oculares • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Contacto eléctrico	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectivo, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa de gas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección de huecos información sobre posibles conducciones • Utilización de fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continua • Vigilancia continua de la zona donde se está excavando
3) Izado y acondicionado del cable en apoyo línea aérea (Desmontaje cable en apoyo de línea aérea)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caída de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Utilización de equipos de protección individual y colectivo, según Normativa vigente • Utilización EPI's • Control de maniobras y vigilancia continua • Utilización EPI's • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medio de trabajo específico)

4) Tendido, empalme y terminales de los conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atropamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales	• Ver descripción e identificación de los riesgos • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectivo, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continua • Utilización de EPI's • Utilización de fajas de protección lumbar • Vigilancia continua y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Revisión del entorno
---	---	--

Madrid, 12 de febrero de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

José Fernando Bautista Cánovas
Colegiado nº 12.726

GESTION DE RESIDUOS

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS.

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2726/2009, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

Identificación de los residuos

Estimación de la cantidad que se generará (en Ton y m³) Medidas de segregación "in situ"

Previsión de reutilización en la misma obra u otros. Operaciones de valorización "in situ"

Destino previsto para los residuos.

Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos.

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 domiciliaria y de la implantación de servicios.

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

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

	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

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

X	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
X	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	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

X	17 02 02	Vidrio
---	----------	--------

7. Yeso

X	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

	17 01 01	Hormigón
--	----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

X	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
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados

	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	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

2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 0,13325 m³ por m² construido.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos		
Superficie Construida total	179,60	m²
Volumen de residuos de Obra(S x 0,13325)	2,75	m³
Volumen de residuos de Demolición	1,00	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³
Toneladas de residuos		Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0	m³
Presupuesto estimado de la obra	9.235 €	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0€	

A.1.: RCDs Nivel II

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		-	-	-

A.2.: RCDs Nivel II

	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto				-
2. Madera				0.5
3. Metales				0.5
4. Papel				-
-5. Plástico				-
6. Vidrio				1.25
7. Yeso				0.5
TOTAL estimación				2.75

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos				-
2. Hormigón				-
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				-
4. Piedra				-
TOTAL estimación				-

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				1
2. Potencialmente peligrosos y otros				-
TOTAL estimación				1

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

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	- T
Ladrillos, tejas, cerámicos	- T
Metales	0.5- T
Madera	- T
Vidrio	-T
Plásticos	- T
Papel y cartón	- T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2726/2009 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos.

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

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

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

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales.

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

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

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

El vertedero estará a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media.

A.1.: RCDs Nivel I			Tratamiento	Destino	Cantidad	Porcentajes estimados
1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACIÓN						
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	830,42	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06				0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
A.2.: RCDs Nivel II			Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	
RCD: Naturaleza no pétreas						
1. Asfalto						
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01				Total tipo RCD
2. Madera						
X	17 02 01	Madera				Total tipo RCD
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3,12	0,10
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	2,50	0,07
	17 04 03	Plomo				0,05
	17 04 04	Zinc				0,15
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño	Reciclado		0,01	0,10
	17 04 06	Metales mezclados			0,00	0,25
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			0,00	0,10
4. Papel						
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	2,48	Total tipo RCD
5. Plástico						
X	17 02 03	Plástico	Reciclado		0,00	Total tipo RCD
			Reciclado		0,00	
6. Vidrio						
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,19	Total tipo RCD
7. Yeso						
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,94	Total tipo RCD
RCD: Naturaleza pétreas						
1. Arena Grava y otros áridos						
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,31	0,25
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla				Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,12	Total, tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
X	17 01 02	Ladrillos				0,35
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos				Diferencia tipo RCD
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,62	0,25
4. Piedra						
	17 09 04	RDC's mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,87	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros						
1. Basuras						
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,49	0,35
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales				Diferencia tipo RCD
2. Potencialmente peligrosos y otros						
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11,80	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	10,21	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	11,70	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados				0,02
	17 03 03					0,01
	17 03 03					0,20
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Reciclado		3,12	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,53	0,01
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,84	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas				0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
X	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Tratamiento Fco-Qco		0,00	Diferencia tipo RCD
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,20
	17 05 03		Reciclado		0,02	0,02
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,08
X	16 06	Pilas alcalinas y salinas				0,05
						0,02

Terminología:

RCD:	Residuos de la Construcción y la Demolición
RSU:	Residuos Sólidos Urbanos
RNP:	Residuos NO peligrosos
RP:	Residuos peligrosos

7. Planos de las instalaciones previstos.

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

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

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

8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

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 y orden 2690/2006 de la CAM, 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 del artículo 6 de la Orden 2726/2009 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

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 de Madrid.

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:

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).
	Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , 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
X	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.
X	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, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la 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.

X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	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.
X	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.
X	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.
X	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 peligrosos 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.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballetes de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

9. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0	0,00	0	0%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	2.75		70,00	192.50
RCDs Naturaleza no Pétreo	0			
RCDs Potencialmente peligrosos	1		37,50	47,50
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	
% Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			107.50	
% Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			40.00	
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			147.50	

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2726/2009 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2726/2009 de la CAM

Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2726/2009 de la CAM

Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

10. Conclusión.

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Madrid, 12 de febrero de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

José Fernando Bautista Cánovas
Colegiado nº 12.726

GESTION DE RESIDUOS

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS.

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2726/2009, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

Identificación de los residuos

Estimación de la cantidad que se generará (en Ton y m³) Medidas de segregación "in situ"

Previsión de reutilización en la misma obra u otros. Operaciones de valorización "in situ"

Destino previsto para los residuos.

Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos.

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 domiciliaria y de la implantación de servicios.

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

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

	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

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

X	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
X	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	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

X	17 02 02	Vidrio
---	----------	--------

7. Yeso

X	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

	17 01 01	Hormigón
--	----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

X	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
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados

	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	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

2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 0,13325 m³ por m² construido.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos		
Superficie Construida total	179,60	m²
Volumen de residuos de Obra(S x 0,13325)	2,75	m³
Volumen de residuos de Demolición	1,00	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³
Toneladas de residuos		Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0	m³
Presupuesto estimado de la obra	9.235 €	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0€	

A.1.: RCDs Nivel II

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		-	-	-

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto				-
2. Madera				0.5
3. Metales				0.5
4. Papel				-
-5. Plástico				-
6. Vidrio				1.25
7. Yeso				0.5
TOTAL estimación				2.75
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos				-
2. Hormigón				-
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				-
4. Piedra				-
TOTAL estimación				-
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				1
2. Potencialmente peligrosos y otros				-
TOTAL estimación				1

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

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	- T
Ladrillos, tejas, cerámicos	- T
Metales	0.5- T
Madera	- T
Vidrio	-T
Plásticos	- T
Papel y cartón	- T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2726/2009 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos.

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

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

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

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales.

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

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

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

El vertedero estará a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media.

A.1.: RCDs Nivel I			Tratamiento	Destino	Cantidad	Porcentajes estimados
1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACIÓN						
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	830,42	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06				0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
A.2.: RCDs Nivel II			Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	
RCD: Naturaleza no pétreas						
1. Asfalto						
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01				Total tipo RCD
2. Madera						
X	17 02 01	Madera				Total tipo RCD
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3,12	0,10
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	2,50	0,07
	17 04 03	Plomo				0,05
	17 04 04	Zinc				0,15
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño	Reciclado		0,01	0,10
	17 04 06	Metales mezclados			0,00	0,25
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			0,00	0,10
4. Papel						
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	2,48	Total tipo RCD
5. Plástico						
X	17 02 03	Plástico	Reciclado		0,00	Total tipo RCD
			Reciclado		0,00	
6. Vidrio						
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,19	Total tipo RCD
7. Yeso						
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,94	Total tipo RCD
RCD: Naturaleza pétreas						
1. Arena Grava y otros áridos						
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,31	0,25
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla				Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,12	Total, tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
X	17 01 02	Ladrillos				0,35
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos				Diferencia tipo RCD
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,62	0,25
4. Piedra						
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,87	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros						
1. Basuras						
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,49	0,35
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales				Diferencia tipo RCD
2. Potencialmente peligrosos y otros						
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11,80	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	10,21	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	11,70	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados				0,02
	17 03 03					0,01
	17 03 03					0,20
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Reciclado		3,12	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,53	0,01
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,84	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas				0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
X	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Tratamiento Fco-Qco		0,00	Diferencia tipo RCD
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,20
	17 05 03		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,02	0,02
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
X	16 06	Pilas alcalinas u alcalinas				0,01

Terminología:

RCD:	Residuos de la Construcción y la Demolición
RSU:	Residuos Sólidos Urbanos
RNP:	Residuos NO peligrosos
RP:	Residuos peligrosos

7. Planos de las instalaciones previstos.

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

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

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

8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

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 y orden 2690/2006 de la CAM, 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 del artículo 6 de la Orden 2726/2009 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

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 de Madrid.

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:

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).
	Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , 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
X	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.
X	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, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la 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.

X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	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.
X	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.
X	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.
X	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 peligrosos 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.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballetes de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

9. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0	0,00	0	0%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	2.75		70,00	192.50
RCDs Naturaleza no Pétreo	0			
RCDs Potencialmente peligrosos	1		37,50	47,50
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	
% Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			107.50	
% Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			40.00	
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			147.50	

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2726/2009 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2726/2009 de la CAM

Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2726/2009 de la CAM

Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

10. Conclusión.

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Madrid, 12 de febrero de 2025
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

José Fernando Bautista Cánovas
Colegiado nº 12.726