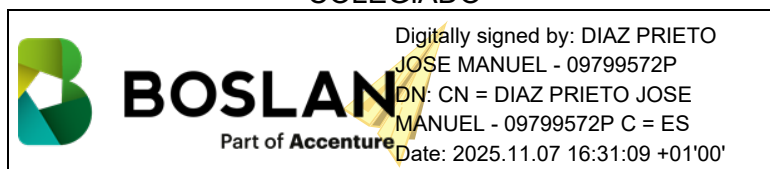


**PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO
SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA
TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA
ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)**

COLEGIADO



DATOS GENERALES DEL PROYECTO				v5.0																											
TITULAR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	COMUNIDAD DE MADRID. DG PATRIMONIO Y CONTRATACIÓN. SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO.																													
	DIRECCIÓN:	CALLE MANUEL CORTINA, 2																													
	LOCALIDAD:	MADRID																													
	CÓDIGO POSTAL:	28010	CIF/DNI DEL TITULAR:	S-7800001-E																											
	EMPLAZAMIENTO:																														
REPRESENTANTE	DIRECCIÓN:	FINCA VISTA ALEGRE. C/ CLARA CAMPOAMOR																													
	LOCALIDAD:	MADRID																													
	CÓDIGO POSTAL:	28025																													
	DISTRIBUIDORA:	IB	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.																												
	PRESUPUESTO:	466.456,31	Euros																												
EMPRESA INSTALADORA	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL:	BEATRIZ MARTÍN DE LA PEÑA																													
	DIRECCIÓN:	CALLE MANUEL CORTINA, 2																													
	CÓDIGO POSTAL:	28010	CIF/DNI DEL REPRESENTANTE:	03464128Y																											
	LOCALIDAD:	MADRID																													
	PROVINCIA:	MADRID																													
PROYECTISTA	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL:	SE INDICARÁ EN CERTIFICADO FINAL DE OBRA																													
	DNI/CIF:	#																													
	NOMBRE DEL INSTALADOR:	#																													
	REGISTRO DE EMPRESA:	#																													
	NOMBRE Y APELLIDOS:	JOSE MANUEL DIAZ PRIETO																													
DNI/NIF/CIF	09799572P																														
COLEGIO:	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID. COITIM																														
Nº COLEGIADO:	20567																														
Nº DE LÍNEAS: 5 SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA NO Nº DE CENTROS: 1 INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO NO SISTEMA COORDENADAS UTM: ETRS89 PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES): 11																															
Contacto para Gestión: Tfno. 615.652.793 e-Mail ines.gomez@madrid.org																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 45%;">ORGANISMOS AFECTADOS:</th> <th style="width: 50%;">Identificación Complementaria O.A.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>AYUNTAMIENTO</td> <td>AYUNTAMIENTO DE MADRID</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Dirección General de Patrimonio y Contratación</td> <td>COMUNIDAD DE MADRID</td> </tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.	1	AYUNTAMIENTO	AYUNTAMIENTO DE MADRID	2	Dirección General de Patrimonio y Contratación	COMUNIDAD DE MADRID	3			4			5			6			7			8		
	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.																													
1	AYUNTAMIENTO	AYUNTAMIENTO DE MADRID																													
2	Dirección General de Patrimonio y Contratación	COMUNIDAD DE MADRID																													
3																															
4																															
5																															
6																															
7																															
8																															
Desmontajes de Líneas Aéreas Longitud a desmontar. metros. Nº apoyos a desmontar apoyos.		Firma del proyectista: 																													
Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros Colegio: # Fecha: # Número: #																															
Recibo Pago de Tasas DGIEM Ref.: # Importe: # euros.																															

v5.0		CENTRO N°:	*	NUEVO CR
COORDENADAS UTM		X:	*	437.754
SISTEMA COORD.: ETRS89		Y:	*	4.470.300
ACTUACIÓN:			*	NUEVO
N° TRANSFORMADORES INSTALADOS			*	
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:		*	
	Máxima admisible en el Centro:		*	
PROTECCIONES (AT):			*	INTERRUPTOR AUTOMATICO
TIPO DE CENTRO:			*	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:			*	PREFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:			*	PROTECCIÓN Y MEDIDA
N° LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:			*	3
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida		*	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor			HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Longitud (m)			535
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):			*	15
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:			*	
BAJA TENSIÓN:	N° de líneas instaladas		*	
	Tipo de conductor		*	

v5.0	LÍNEA Nº	*	L1	L2	L3	L4	L5
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	NUEVO CR	CT FRAY BERNARDINO (Propiedad particular)	CT GRAN RESIDENCIA (Propiedad particular)	CT ACACIAS (Propiedad particular)
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X		*	437.759	437.754	437.701	437.617	437.643
SISTEMA ETRS89	Y	*	4.470.301	4.470.300	4.470.214	4.470.413	4.470.487
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	NUEVO CR	CT FRAY BERNARDINO (Propiedad particular)	CT GRAN RESIDENCIA (Propiedad particular)	CT ACACIAS (Propiedad particular)	NUEVO CR
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X		*	437.754	437.701	437.617	437.643	437.754
SISTEMA ETRS89	Y	*	4.470.300	4.470.214	4.470.413	4.470.487	4.470.300
CENTROS QUE INTERCONECTA:		*					
ACTUACIÓN:		*	NUEVA	NUEVA	NUEVA	NUEVA	NUEVA
TIPO LÍNEA:		*	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
LONGITUD TOTAL (m):		*	25	178	442	396	332
Longitud tramo subterráneo			25	178	442	396	332
Longitud tramo aéreo							
TENSION DE SERVICIO (kV):		*	15	15	15	15	15
Nº DE CIRCUITOS:		*	1	1	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	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Aéreo	*					

ÍNDICE

1	MEMORIA	4
1.1.	Objeto del proyecto	5
1.2.	Organismos afectados	5
1.3.	Reglamentación y disposiciones oficiales	5
1.4.	Titular de la instalación y redactor de proyecto.	6
1.4.1.	Propiedad	6
1.4.2.	Redactor del proyecto	6
1.5.	Situación, Emplazamiento. Actuación dentro de entorno BIC	6
1.6.	Características principales	7
1.6.1.	Media Tensión.....	7
1.7.	Descripción de la instalación	7
1.7.1.	Centro de reparto	7
1.7.2.	Línea de media tensión.....	8
1.8.	Centro de reparto	10
1.8.1.	Obra Civil	10
1.8.2.	Instalación eléctrica.....	17
1.8.3.	Instalaciones de puesta a tierra	23
1.8.4.	Instalaciones secundarias.....	25
1.9.	Línea Subterránea de Media Tensión.....	26
1.9.1.	Características de los materiales	26
1.9.2.	Intensidades máximas permanentes en los conductores	27
1.9.3.	Canalización entubada.....	31
1.9.4.	Puesta a tierra.....	38
1.9.5.	Protecciones	38
1.10.	Ensayos eléctricos después de la instalación	38
1.11.	Plazo de ejecución y Cronograma	40
1.12.	Supervisión arqueológica	41
1.13.	Conclusión	41
1.14.	Anexo I: Relación de normas UNE de aplicación	42
1.15.	Anexo II: Plan de gestión de Residuos Urbanos.	48
1.15.1.	Identificación De Residuos.....	48
1.15.2.	Medidas Para La Prevención De Residuos.	49
1.15.3.	Operaciones De Reutilización, Valoración O Eliminación.....	50
1.15.4.	Separación De Residuos En Obra	51
1.15.5.	Pliego De Prescripciones Técnicas Relativa Al Almacenamiento, Manejo, Separación Y Otras Operaciones De Gestión De Los Rcd	51
1.15.6.	Valoración Del Coste Previsto De La Gestión De Rcd	53
1.16.	Anexo III: Planos descriptivos de las fases programadas	54
1.17.	Anexo IV: Plan de gestión de calidad	55
1.17.1.	Objeto.....	55
1.17.2.	Datos generales del proyecto	55
1.17.3.	Condiciones del proyecto.....	55
1.17.4.	Condiciones en la ejecución de la obra	56
1.17.5.	Documentación de seguimiento de la obra	58
1.18.	Anexo V: Imágenes	60
2	CALCULOS JUSTIFICATIVOS.....	64
2.1.	Centro de Reparto.....	65
2.1.1.	Valores de Cortocircuito.....	65
2.1.2.	Cálculo de la instalación de puesta a tierra del centro.....	65
2.2.	Línea Subterránea de Media Tensión.....	72

3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	76
3.1.	Objeto.....	77
3.2.	Legislación y Normativa de aplicación.....	77
3.3.	Características de los materiales	77
3.3.1.	Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión	77
3.3.2.	Características particulares de los materiales para centros de reparto.	79
3.4.	Ejecución y recepción técnica de las instalaciones.....	80
3.4.1.	Introducción.....	80
3.4.2.	Disposiciones que se deben cumplir.....	80
3.4.3.	Calificación de contratista	80
3.4.4.	Definiciones.....	80
3.4.5.	Ordenación de los trabajos de ejecución	80
3.4.6.	Materiales.....	81
3.4.7.	Procedimiento de recepción.....	81
3.4.8.	Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones.....	81
4	PRESUPUESTO.....	82
5	PLANOS.....	83
6	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	85
6.1.	Objeto.....	86
6.2.	Metodología.....	87
6.3.	Memoria descriptiva	87
6.3.1.	Aspectos generales.....	87
6.3.2.	Identificación y evaluación de los riesgos	87
6.4.	Medidas de prevención	95
6.5.	Medidas de protección	97
6.6.	Conclusiones	103

1 MEMORIA

1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es describir las condiciones técnicas y económicas para la instalación del nuevo centro de reparto en envolvente prefabricada subterráneo y cinco nuevas líneas subterráneas de media tensión (anillo de MT)

Los trabajos por realizar serán:

- Instalación de Centro de reparto en edificio prefabricado subterráneo proyectado
- Instalación de LSMT L1: Desde el Centro de seccionamiento (No objeto de este proyecto) hasta el nuevo centro de reparto proyectado
- Instalación de LSMT L2: Desde el nuevo centro de reparto proyectado hasta el CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto)
- Instalación de LSMT L3: Desde el CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto) hasta el CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto)
- Instalación de LSMT L4: Desde el CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto) hasta el CT Acacias (objeto de otro proyecto)
- Instalación de LSMT L5: Desde CT Acacias (objeto de otro proyecto) hasta el Centro de reparto proyectado.

Se deja constancia de que se desconocen las Actas de Puesta en Marcha de los Centros de Transformación (CTs) anteriormente mencionados y del Centro de Seccionamiento (CS), ya que actualmente se encuentran en fase de proyecto y no forman parte del alcance del presente proyecto.

El presente proyecto define las obras que habrán de realizarse y se empleará para la obtención de las autorizaciones urbanísticas en el Ayuntamiento de Madrid y las de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en la que se llevan a cabo los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid. La tramitación del presente proyecto es por grupo tercero.

1.2. Organismos afectados

Los organismos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto son:

- a) Ayuntamiento de Madrid
- b) Comunidad de Madrid. Dirección General de Patrimonio y Contratación.

1.3. Reglamentación y disposiciones oficiales

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y todas las modificaciones que le afecten.

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Guía técnica de aplicación.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio Público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Reglamento (UE) n° 548/2014 de la Comisión, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condicionados y Ordenanzas Municipales que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

1.4. Titular de la instalación y redactor de proyecto.

1.4.1. Propiedad

La propiedad de la instalación corresponde a la Comunidad de Madrid, Consejería de Economía, Hacienda y Empleo, Dirección General de Patrimonio y Contratación, con CIF: S-7.800.001E.

1.4.2. Redactor del proyecto

La empresa redactora del proyecto es Boslan Ingeniería y Consultoría S.A, con CIF A95127825 y domicilio fiscal en Calle Isla Sicilia, 1 –28034 Madrid (Madrid) el proyectista es Jose Manuel Diaz Prieto con DNI 09799572P, colegiado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid (COITIM), con número de colegiado 20.567.

1.5. Situación, Emplazamiento. Actuación dentro de entorno BIC

El centro de reparto objeto de este proyecto está situado según plano de situación que se adjunta en el apartado 5 del presente proyecto en C/ CLARA CAMPOAMOR, parcela con referencia catastral 7505403VK3770F0001TB en el término municipal de Madrid, CP:28025.

Dicho emplazamiento se encuentra dentro del entorno de protección del Jardín de los Palacios de la Finca Vista Alegre, declarado BIC en su categoría de Jardín Histórico mediante Orden DECRETO 169/2018, de 11 de diciembre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Por ello se recabarán las autorizaciones y se cumplirán los requisitos exigibles por la normativa vigente de patrimonio histórico y cultural.

De acuerdo con la información que traslada la Comunidad de Madrid, la presente actuación forma parte de la operación de optimización de infraestructuras eléctricas en la Finca Vista Alegre que está coordinando la Dirección General de Patrimonio y Contratación con la compañía Iberdrola y las instituciones residentes de la finca que resultan afectadas, especialmente el AMAS (Agencia Madrileña de Atención Social).

El objetivo que se persigue es la racionalización de la red existente, su modernización y la eliminación de servidumbres e impactos negativos en superficie.

Se adjuntan en el Anexo III, los planos descriptivos de las fases programadas.

La primera fase, ya ejecutada, de soterramiento de redes de media tensión, permitirá el desmontaje de la única red aérea de media tensión que aún permanece en la Finca atravesándola de este a oeste.

La segunda fase se divide en tres actuaciones:

- La ejecución de un centro de seccionamiento en el interior de la Finca y su conexión con dos CT exteriores de Iberdrola. Se tratará de instalaciones que se cederán a Iberdrola y no son objeto del presente proyecto.
- La ejecución de un centro de reparto subterráneo dentro de la Finca del que parte un anillo de red de media tensión hasta los 3 nuevos CT que se van a ejecutar. Esta actuación la acometerá la Dirección General de Patrimonio y Contratación. Objeto del presente proyecto.
- La ejecución de los 3 CT y la red de baja tensión hasta los edificios a los que sirvan. Esta actuación la ejecutará el AMAS (Agencia Madrileña de Atención Social). No objeto del presente proyecto.

Se pretende con estas actuaciones, al margen de la mejora funcional de la red, la protección de los valores de la Finca Vista Alegre, mediante la desaparición de los impactos negativos que suponen las redes aéreas y la eliminación de dos importantes centros de transformación en superficie que actualmente ocupan posiciones inadecuadas para la futura recuperación de los jardines: el CT2 en medio de la finca y el CT5 adosado a la cerca histórica de Clara Campoamor. Véase ubicación del CT2 y CT5 en el Anexo III de las fases programadas.

1.6. Características principales

1.6.1. Media Tensión

- Clase de Corriente	Alterna Trifásica
- Frecuencia	50 Hz
- Tensión nominal	15 kV
- Tensión más elevada (Um)	24 kV
- Circuitos	Simple circuito
- Categoría de red (Según UNE 211435)	Categoría A

¹ Norma UNE 211435: guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.

² Categoría A: Los defectos se eliminan tan rápidamente como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

1.7. Descripción de la instalación

1.7.1. Centro de reparto

El centro objeto del presente proyecto estará alojado en una envolvente prefabricada subterránea con maniobra interior según norma UNE-EN 62271-202 del fabricante ORMAZABAL modelo SMV-2-TL o equivalente. Se emplearán celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200 para instalación en interiores.

El centro dispondrá de un esquema con la siguiente topología:

- MT:
 - Una (1) función de línea (L)
 - Una (1) función de protección (LP)
 - Una (1) función de medida (M)
 - Una (1) función de línea (L)
 - Una (1) función de línea (L)
 - Una (1) función de auxiliares (A)

Las dimensiones, implantación de equipos y el esquema unifilar del centro se pueden consultar en el apartado "Planos" del presente proyecto.

1.7.2. Línea de media tensión

LÍNEA: L1

Origen: Centro de seccionamiento (objeto de otro proyecto)

Coordenadas UTM: (X= 437.759 Y= 4.470.301)

Final: Centro de reparto proyectado

Coordenadas UTM: (X= 437.754, Y= 4.470.300)

Longitud: 25,00 metros

- Tendido por canalización proyectada: 5,00 metros
- Tendido por interior centro seccionamiento: 10,00 metros
- Tendido por interior centro de reparto: 10,00 metros

Tensión: 15 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de MT: HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm² Al

Descripción del trazado

Línea 1:

El trazado parte desde el Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto) hasta el Centro de reparto proyectado.

La longitud de los distintos tramos de canalización será:

- Canalización 4T160+2T63 (bajo asiento de hormigón): 2,50 metros.
- Canalización 4T160 (bajo asiento de hormigón): 2,50 metros.

LÍNEA: L2

Origen: Centro de reparto proyectado

Coordenadas UTM: (X= 437.754, Y= 4.470.300)

Final: CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto, propiedad particular)

Coordenadas UTM: (X= 437.701, Y= 4.470.214)

Longitud: 178,00 metros

- Tendido por canalización proyectada: 77,00 metros
- Tendido por canalización existente: 81,00 metros
- Tendido por interior centro de reparto: 10,00 metros
- Tendido por interior CT Fray Bernardino: 10,00 metros

Tensión: 15 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de MT: HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm² Al

Descripción del trazado

Línea 2:

El trazado parte desde el Centro de reparto proyectado hasta el CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto)

La longitud de los distintos tramos de canalización será:

- Canalización 4T160 (bajo asiento de hormigón): 22,00 metros.
- Canalización 4T160 (bajo asiento de hormigón): 55,00 metros.
- Canalización existente: 81,00 metros.

LÍNEA: L3

Origen: CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto, propiedad particular)

Coordenadas UTM: (X= 437.701, Y= 4.470.214)

Final: CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto, propiedad particular)

Coordenadas UTM: (X= 437.617, Y= 4.470.413)

Longitud: 442,00 metros

Tendido por canalización proyectada: 341,00 metros

Tendido por canalización existente: 81,00 metros

Tendido por interior CT Gran Residencia: 10,00 metros

Tendido por interior CT Fray Bernardino: 10,00 metros

Tensión: 15 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de MT: HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm² Al

Descripción del trazado

Línea 3:

El trazado parte desde el CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto) hasta el CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto)

La longitud de los distintos tramos de canalización será:

- Canalización 4T160 (bajo asiento de hormigón): 301,00 metros.
- Canalización 4T160 (bajo asiento de arena): 40,00 metros.
- Canalización existente: 81,00 metros.

LÍNEA: L4

Origen: CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto, propiedad particular)

Coordenadas UTM: (X= 437.617, Y= 4.470.413)

Final: CT Acacias (objeto de otro proyecto, propiedad particular)

Coordenadas UTM: (X= 437.643, Y= 4.470.487)

Longitud: 396,00 metros

Tendido por canalización proyectada: 376,00 metros

Tendido por interior CT Gran Residencia: 10,00 metros

Tendido por interior CT Acacias: 10,00 metros

Tensión: 15 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de MT: HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm² Al

Descripción del trazado

Línea 4:

El trazado parte desde el CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto) hasta el CT Acacias (Objeto de otro proyecto)

La longitud de los distintos tramos de canalización será:

- Canalización 4T160 (bajo asiento de hormigón): 327,00 metros.
- Canalización 4T160 (bajo asiento de arena): 49,00 metros.

LÍNEA: L5

Origen: CT Acacias (objeto de otro proyecto, propiedad particular)

Coordenadas UTM: (X= 437.643, Y= 4.470.487)

Final: Centro de reparto proyectado

Coordenadas UTM: (X= 437.754, Y= 4.470.300)

Longitud: 332,00 metros

Tendido por canalización proyectada: 312,00 metros

Tendido por interior centro de reparto: 10,00 metros

Tendido por interior CT Acacias: 10,00 metros

Tensión: 15 kV.

Circuitos: Simple circuito

Conductores de MT: HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm² Al

Descripción del trazado

Línea 5:

El trazado parte desde el CT Acacias (objeto de otro proyectado) hasta el Centro de reparto proyectado.

La longitud de los distintos tramos de canalización será:

- Canalización 4T160 (bajo asiento de hormigón): 303,00 metros.
- Canalización 4T160 (bajo asiento de arena): 9,00 metros.

1.8. Centro de reparto

1.8.1. Obra Civil

1.8.1.1. Envoltente

El centro de reparto objeto de este proyecto estará alojado en un edificio prefabricado de hormigón subterráneo de maniobra interior modelo SMV-2-TL del fabricante ORMAZABAL o equivalente que cumplirá con las características generales especificadas en la norma UNE-EN 62271-202.

Las dimensiones del CR deberán permitir:

- El movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación eléctrica.
- La ejecución de las maniobras propias de su explotación y operaciones de mantenimiento en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según ITC-RAT-14.

El centro tendrá unas dimensiones libres internas de:

- Longitud: 4,50 m
- Anchura: 3,00 m
- Altura: 3,50 m

Estas dimensiones permitirán alojar las celdas correspondientes respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en ITC-RAT 14. Además, la anchura de los pasillos deberá ser la suficiente para permitir la maniobrabilidad e inspección de las instalaciones.

Según ITC-RAT 14, la anchura mínima será:

- pasillo de maniobras con elementos en alta tensión a un solo lado será de 1,0 m
- pasillo de maniobras con elementos en alta tensión a ambos lados será de 1,2 m
- pasillo de inspección con elementos en alta tensión a un solo lado será de 0,8 m
- pasillo de inspección con elementos en alta tensión a ambos lados será de 1,0 m

No se distribuirá ningún elemento en el suelo que pueda dificultar el paso. No existirá ningún elemento no protegido sobre los pasillos a una altura inferior a 272 cm.

El centro no tendrá ningún elemento bajo tensión no protegido accesible a personas.

El centro constituirá una superficie equipotencial.

El material empleado en puertas y tapas de acceso de materiales y de personas, rejillas de ventilación, bastidores, soportes de cables, perfiles, marcos, etc. cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN 62271-202.

No se ubicará el CR en emplazamientos próximos a salidas de emergencia ni vías de evacuación de incendios, debiéndose tener en cuenta para ello las prescripciones descritas en el apartado de ventilación.

La ubicación se realizará en un terreno llano que sea capaz de soportar una presión de 1 kg/cm², de tal manera que el funcionamiento del CR no sea alterado por la presencia de edificios o instalaciones anejas.

La envolvente es estanca a la entrada de líquidos incluso en las tapas de acceso de los equipos, de acceso de personal y en las entradas de los cables, siendo éstas últimas además, construidas con un pasamuros estanco a la entrada de gases con una presión de 2,5 bar y a la entrada de agua con una presión de 4 bar.

Respecto a la penetración de agua, ésta es resistente a las inundaciones hasta un nivel de + 0,20 m.

Las dimensiones, accesos, así como la ubicación de las celdas y los distintos equipos se indican en los planos correspondientes (ver apartado "Planos" del presente proyecto).

1.8.1.1.1. Resistencia mecánica, sobrecargas

Para el cálculo de la cubierta de la envolvente se ha considerado la sobrecarga establecida por la instrucción EHE-R.D. 2661/98 en el caso correspondiente a aceras no protegidas:

- Áreas de paso de vehículos >30 kN y ≤ 160 kN
- Sobrecarga superficial $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga puntual (dos cargas) $Q_k = 45$ kN

La carga uniformemente repartida q_k y las cargas puntuales Q_k , tienen la distribución indicada en la figura A1 del Anexo A de la instrucción EHE-R.D. 2661/98, actuando siempre en la posición más desfavorable.

1.8.1.1.2. Excavación y relleno de excavación

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista, que deberá guardar los albaranes de entrega de dicho vertedero para adjuntar en caso de reclamaciones por parte del Ayuntamiento.

La excavación tendrá las dimensiones recomendadas por el fabricante para el modelo escogido.

La superficie para el posicionamiento del prefabricado consistirá en una capa de arena de 15 cm de espesor, adecuadamente compactada y nivelada. Si el terreno no presentara garantía suficiente de estabilidad en la base de la excavación, la capa de arena se sustituirá por una placa de hormigón armado u otra solución técnica que se considere oportuna.

El relleno de la excavación debe realizarse con material que no dañe la impermeabilización exterior. Se desecharán piedras, hierros y otros posibles materiales agresivos.

Posteriormente, se añadirá 10 cm de cobertura de tierra vegetal sobre la solera perimetral del CR prefabricado subterráneo.

1.8.1.1.3. Estructuras

El grado de protección de la envolvente prefabricada será como mínimo IP23D según UNE 20324. El grado de protección de las juntas, puertas y rejillas será como mínimo IP 23D e IK 10 según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente.

1.8.1.1.4. Ventilación

La temperatura del centro de reparto se estabiliza por medio de ventilación natural, el recorrido natural del aire a través de las rejillas de ventilación debido a la convección del mismo por calentamiento permite evacuar el exceso de calor generado y mantener una temperatura adecuada para el correcto funcionamiento de los equipos.

Con la instalación únicamente de celdas de media tensión en el centro de reparto sin la existencia de un transformador, la ventilación natural es suficiente para evacuar el calor generado en el propio centro de reparto.

Las rejillas de entrada y salida de aire se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales o cuerpos sólidos, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas. Estarán formadas por lamas en forma de "V" invertida e interiormente se complementarán con una rejilla con malla mosquitera.

Los huecos destinados a la ventilación deben estar protegidos de forma tal que impidan el paso de pequeños animales, cuando su presencia pueda ser causa de averías o accidentes y estarán dispuestos o protegidos de forma que, en el caso de ser directamente accesibles desde el

exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Deberán tener la forma adecuada o disponer de las protecciones precisas para impedir la entrada del agua de lluvia.

Las aberturas de ventilación tendrán un grado de protección igual al de la envolvente, es decir, IP23D y la envolvente será de clase 10 K, según clasificación de la norma UNE-EN 62271-202.

El CR dispone de chimenea de ventilación con rejillas para la entrada y salida de aire, se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales o cuerpos sólidos, la entrada de agua de lluvia, y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas. E

La ventilación del CR, es natural y para ello dispone de rejillas exteriores que forman el banco de ventilación, están formadas por acero galvanizado y tienen un grado de protección contra la penetración de cuerpos extraños, la penetración de agua y la protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas, de IP 23 D, según la Norma UNE 20 324; Asimismo el grado de protección proporcionado por las rejillas contra impactos mecánicos nocivos, salvaguardando los materiales y equipos del interior es de IK 10 según la Norma UNE EN 50 102.

Se dispone de unas aberturas practicables para posibilitar la entrada de cables procedentes de grupo generador eléctrico externo en caso de ser necesario.

1.8.1.1.5. Bancada para celdas de maniobra

El CR llevan dos bancadas metálicas utilizadas como soporte elevador, siendo sus características, las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes disponen de un mecanismo de tipo corredera ajustable en profundidad para adaptarse a las diferentes medidas de celdas existentes en el mercado en función del modelo y tensión previstos en cada caso.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial del CR.

Disponen de un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente.

1.8.1.1.6. Pasillos de maniobra y mantenimiento

La anchura de los pasillos de servicio es suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos.

Dichos pasillos tienen una anchura mayor de 1.000 mm. y una altura libre mínima de 2.300 mm.

Todos los pasillos de maniobra y mantenimiento están libres de la caída vertical de agua de lluvia, incluso con la tapa de acceso peatonal abierta.

El tránsito de personal sobre las zonas de maniobra y pasillos se realiza sobre un suelo elevado a base de panel tramex de poliéster reforzado a base de fibra de vidrio que dispone acabado antiderrapante a base de incrustaciones de sílice de adecuada granulometría, este suelo podrá ser también de hormigón con unos registros de tramex para la manipulación de los cables.

Dicho tramex tiene una resistencia al fuego de la clase B2, según la Norma DIN 4102 y autoextinguible según ASTM E84-01 y DIN 13501-1.

1.8.1.1.7. Impermeabilización

Se comprobará que el centro sea impermeable a la entrada de fluidos, logrando esto bien sea por aditivos, pinturas bituminosas o tratamientos alternativos.

En la recepción de las envolventes prefabricadas se deberá verificar la correcta impermeabilización con especial detalle en las juntas, en las tapas y puertas de acceso y de las rejillas de ventilación.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

La estructura de hormigón del CR prefabricado, es impermeable a la entrada de líquidos. Esta impermeabilización es conseguida con la aplicación de aditivos impermeabilizantes y para una mayor fiabilidad y como efecto redundante, se le aplica a toda la superficie exterior de la envolvente una capa de pintura bituminosa de alta calidad.

1.8.1.1.8. Drenaje

El CR viene preparado con una bomba de achique modelo SK60 con una potencia de 0,6 CV ubicada en el interior del CR. La salida de la tubería de dicha bomba hacia el exterior se realiza a través de un pasamuros dispuesto para este fin en la parte superior de la pared donde se ubica la bomba.

Para el sellado de la tubería, se suministrará una pieza del sistema Roxtec modelo RS-100.

No obstante, en caso de entrada accidental de agua en el interior del CT, la losa inferior contará con un rebaje que servirá para la recogida de dicha agua y la instalación de una bomba de achique, encargada de evacuarla al exterior.

Se deberá verificar el correcto funcionamiento de la bomba de achique.

Asimismo, se deberá ejecutar una arqueta de drenaje próxima al CR de dimensiones 40x40x40 cm, a cota 0 del terreno, a la cual se conectará el tubo de descarga procedente de la bomba de achique.

Dicha arqueta se construirá de obra civil, con paredes de ladrillo y solera de hormigón, incorporando un hueco en la solera de 20x20 cm para la filtración del agua, que se rellenará con grava para facilitar su drenaje.

1.8.1.1.9. Resistencia al fuego

Los materiales de la envolvente deben ser no inflamables conforme a UNE-EN 62271-202.

Todos los materiales estructurales de la envolvente son tipo M0.

Según CTE DB SI-6, tablas anejo C, la resistencia al fuego aportada de los elementos estructurales es:

- REI120 (EF 120) o superior, para los muros laterales.
- REI180 (EF 180) o superior para el techo y el suelo

La estabilidad al fuego de los elementos pasamuros para la entrada de cables es de EI 120, no disminuyendo por tanto la aportada por los muros laterales.

1.8.1.2. Accesos

El acceso a la instalación estará restringido al personal cualificado y otro personal especialmente autorizado.

En la parte central existirá un hueco, cubierto con una tapa de hormigón, de dimensiones adecuadas para permitir el acceso de personas a la parte interior del prefabricado.

La puerta de acceso deberá tener las dimensiones adecuadas para permitir el acceso al personal autorizado hacia la parte subterránea del mismo a través de escalera.

Las tapas de acceso de personal y materiales son de dimensiones y acabados tales que la superficie metálica en contacto con el exterior y por tanto con los viandantes es mínima.

Para reducir el impacto visual, es posible la realización de un remate de altura mayor de 4 cm., adaptado al entorno exterior.

1.8.1.2.1. Para personas

El acceso de personal tiene un hueco útil de 1.300x600 mm.

La tapa de acceso de personal está formada a base de bandeja de chapa de acero de 3 mm de espesor con un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente.

La geometría de los bordes de la tapa es de doble pliegue de la chapa lo que dota a la misma de dos puntos de apoyo y por tanto de cierre.

La misma es completada con hormigón armado con acero debidamente fijado a ella de modo que el conjunto cumple con los requisitos de cargas necesarios.

La tapa de acceso de personal cuenta con dos amortiguadores de gas para facilitar que la maniobra de apertura y cierre sea realizada por un solo operario.

La tapa una vez abierta, cuenta con una protección perimetral de 0,90 m de altura con despliegue mecánico, que se produce sincronizadamente con la apertura de ésta, protegiendo de ésta manera a los viandantes frente a caídas hacia el interior del CR.

La tapa está perfectamente equilibrada en su movimiento, abisagrada en su lado corto y desciende por gravedad.

Las bisagras son de acero galvanizado en caliente, siendo los ejes de giro de acero inoxidable del tipo A2.70, según la Norma EN ISO 3506.

Dispone de un sistema de cierre con sistema de bloqueo totalmente estanco, por medio de una doble junta de neopreno colocada en los dos puntos de cierre mencionados, en su posición de cerrado.

La cerradura será de acero inoxidable y constará de un soporte fijo en la tapa y una manivela de accionamiento articulado y escamoteable. La manivela en la posición tapa cerrada estará escamoteada y conseguirá la estanqueidad al atornillarse sobre una junta tórica. Para su accionamiento, se desatornillará, se introducirá en una guía y embragará al bombín. La guía de la manivela obligará a cerrar la tapa para poder escamotear dicha manivela.

La tapa en su cara interior lleva incorporada una placa indicativa de riesgo eléctrico del tipo AE-14 triangular de lado 148 mm.

La escalera de acceso al interior es de peldaños de poliéster reforzado con un ángulo de bajada de 64° con la horizontal y una capacidad portante mayor de 150 daN.

La disposición del conjunto permite la evacuación de una persona en camilla por personal sanitario, en caso de accidente o indisposición.

1.8.1.2.2. Para materiales

El CR dispone de una tapa para materiales con unas dimensiones útiles de 1.750x1.150 mm, que son suficientes para la introducción en su interior, los conjuntos normalizados de celdas de maniobra, caso que fueran requeridos éstos últimos.

La tapa de materiales está ubicada sobre el pasillo y zona de maniobra, tal y como queda representado en el plano correspondiente.

La tapa de acceso de materiales está formada a base de bandeja de chapa de acero de 3 mm de espesor con un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente.

La geometría de los bordes de la tapa es de doble pliegue de la chapa lo que dota a la misma de dos puntos de apoyo y por tanto de cierre.

La misma es completada con hormigón armado con acero debidamente fijado a ella de modo que el conjunto cumple con los requisitos de cargas necesarios.

El sistema de cierre es igualmente doble mediante dos juntas de neopreno colocadas en los dos pliegues mencionados de la tapa y seis anclajes interiores con sistema de fijación y apriete manual de la tapa sobre el marco con lo que se consigue la estanqueidad de la misma.

Dispone en la parte exterior y en sus cuatro esquinas, de cuatro puntos formados por roscas del tipo M20 firmemente fijadas a la misma tapa para la colocación de los cáncamos de tiro e izado de la misma. Dichas fijaciones están convenientemente protegidas del polvo y la suciedad ambiente por medio de tapones que será necesario retirar por medio de un útil adecuado.

1.8.1.3. Disposición

La disposición de los distintos equipos se realizará según plano adjunto en el apartado 5 Planos del presente proyecto.

1.8.1.4. Paso de cables desde el exterior. Recorrido interior de cables

El prefabricado dispondrá, por debajo de la cota del suelo, de partes debilitadas de hormigón que una vez rotas permitirán el paso de cables desde el exterior.

Los pasamuros permitirán el paso de los cables de los electrodos de puesta a tierra general y del neutro de baja tensión.

El suelo del prefabricado estará sobreelevado permitiendo este espacio inferior el paso de cables. Además, el suelo estará constituido por elementos planos prefabricados de hormigón armado y existirán huecos para la subida de los cables, cubriéndose con tapas de cemento los que no se utilicen. En la parte central del pasillo de maniobra de las celdas existirá un hueco, cubierto con una tapa de hormigón, de dimensiones adecuadas para permitir el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado.

Las canalizaciones interiores de cables tendrán una pendiente aproximada del 2% hacia las entradas de cables y cumplirán lo dispuesto en el apartado 5 del ITC-RAT 05.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

El CR dispone de 2 bloques compactos y estancos para la entrada de cables de media tensión.

Las entradas de cables de MT están situadas en el sentido longitudinal del CR, a una altura al centro de las penetraciones de 1 metro bajo la cota 0..

El sellado de las penetraciones de cables es realizado en ambos casos mediante un pasamuros estanco a la entrada de agua, gases y elementos extraños con un grado de protección de IP67, según la Norma UNE 20 324, no siendo necesario la utilización de piezas adicionales en el momento del tendido de los cables. Dichos pasamuros permiten igualmente el paso de los cables del electrodo de puesta a tierra.

1.8.1.5. Escombros

La gestión de los residuos de construcción y demolición se realizará según lo establecido en el RD 105/2008 y la Ordenanza Municipal correspondiente.

Las tierras u otros materiales que pudieran generarse durante las obras de instalación se transportarán a un Vertedero Oficial autorizado.

1.8.2. Instalación eléctrica

1.8.2.1. Celdas de media tensión

Se emplearán celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200 para instalación en interior.

Se instalarán seis (6) celdas modulares de aislamiento integral (GIS) libre de gases fluorados con las siguientes funciones:

- Una (1) función de línea (L)
- Una (1) función de protección (LP)
- Una (1) función de medida (M)
- Una (1) función de línea (L)
- Una (1) función de línea (L)
- Una (1) función de auxiliares (A)

El modelo de estas serán CGM.ZERO del fabricante ORMAZABAL, o similar.

En los siguientes apartados se describen las características principales.

1.8.2.1.1. Características Eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
- a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
- a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta
- (2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)

1.8.2.1.2. Características Funcionales:

Las celdas serán de aislamiento integral (GIS) libre de SF6 modelo cgm.zero24 del fabricante ORMAZABAL.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos.

- Compartimento de aparellaje
- Compartimento del juego de barras
- Compartimento de conexión de cables
- Compartimento de mandos
- Compartimento de baja tensión

Todas las superficies exteriores de la envolvente deberán estar protegidas contra los agentes externos de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Los grados de protección mínimos de la envolvente serán:

- IP3X según UNE-EN 60529
- IK08 según UNE-EN 50102

El embarrado general de las celdas se construirá con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo. Estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar. El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

Las conexiones entre los embarrados de las celdas deben ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos

El diseño de las celdas en caso de un eventual arco interno garantizará la protección del operario frente a la salida de gases e impedirá la incidencia de estos en los cables de media y baja tensión.

Asimismo, la envolvente debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Las celdas están dotadas de, al menos, los siguientes enclavamientos:

- el interruptor-seccionador y los seccionadores de puesta a tierra no podrán estar cerrados simultáneamente.
- no se permitirá el acceso a las zonas normalmente en tensión si no está cerrado el seccionador de puesta a tierra.

Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación.

1.8.2.1.3. Tipos de celdas

Atendiendo a su funcionalidad distinguimos entre celdas:

- Función de Línea (L): Celda que permite maniobrar, seccionar y dar continuidad al circuito de M.T.
- Función de protección (LP): Celda que permite detectar, aislar y proteger la red frente a fallos eléctricos como cortocircuitos o defectos a tierra. La celda integra interruptor automático y relés de protección que supervisan continuamente la corriente y tensión de la instalación.
- Función de medida (M): Celda encargada de obtener parámetros eléctricos precisos de la red, incorpora en su interior los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.
- Función de auxiliares (A): Celda que proporciona las alimentaciones auxiliares necesarias en el centro de reparto.

1.8.2.1.3.1. Función de línea (L)

- Celda de aislamiento integral (GIS) libre de SF6. Modelo cgm.zero24-I del fabricante ORMAZABAL o equivalente.
- Juego de barras interior tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Aislamiento y corte en aire natural industrial.
- Preparada para conexión inferior con cable seco unipolar.
- Equipada con interruptor-seccionador de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra)
- Embarrado de puesta a tierra.
- Mando manual tipo B
- Tres (3) divisores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV y tres (3) indicadores de presencia de tensión mediante señales luminosas según UNE-EN 62271-206.
- Dispositivo de señalización local del estado de los elementos móviles.

- Dimensiones 400x740x1740 mm.

1.8.2.1.3.2. Función de protección (P)

- Celda de aislamiento integral (GIS) libre de SF6. Modelo cgm.zero24-v del fabricante ORMAZABAL o equivalente.
- Celda modular de protección general con interruptor automático.
- Tensión asignada 24kV.
- Poder de corte asignado corriente principalmente activa de 400A.
- Poder de cortocircuito 16 kA 1 segundo.
- Interruptor automático de corte en vacío con mando manual.
- Conexión seccionamiento-puesta a tierra con mando manual.
- Relé ekor.rpg (50/51/50N/51N) y protección autoalimentado comunicable, indicador de tensión y sensores de intensidad.
- Juego de barras tripolar 400A.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.
- Tres (3) divisores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV y tres (3) indicadores de presencia de tensión mediante señales luminosas según UNE-EN 62271-206.
- Dispositivo de señalización local del estado de los elementos móviles.
- Dimensiones 450x780x1740 mm.

1.8.2.1.3.3. Función de medida (M)

- Celda de aislamiento integral (GIS) libre de SF6. Modelo cgm.zero24-m del fabricante ORMAZABAL o equivalente.
- Tensión asignada de 24 kV
- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI
 - TI: Cumplirán con lo descrito en la norma UNE-EN 61869-2
 - TT: Cumplirán con lo descrito en la norma UNE-EN 61869-3
- Dimensiones 800x740x1740 mm.

Se instalarán equipos y se configurarán en base al documento aprobado para la medida de energía en redes de alta tensión por la compañía distribuidora, en este caso: "(GUÍA PARA INTALACIÓN DE MEDIDA EN CLIENTES E INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE AT (HASTA 132 KV)" MT 2.80.14, de la compañía i-DE.

1.8.2.1.3.4. Función de auxiliares (A)

- Celda de aislamiento integral (GIS) libre de SF6. Modelo cgm.zero24-a del fabricante ORMAZABAL o equivalente.
- Tensión asignada de 24 kV
- Juego de barras tripolar
- Interruptor-seccionador
- Interconexión general de embarrado y celdas 400A.

- Bajante a transformador 200A.
- Tres (3) divisores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV y tres (3) indicadores de presencia de tensión mediante señales luminosas según UNE-EN 62271-206.
- Poder de cortocircuito 16 kA 1 segundo.
- El transformador será bifásico de bornas enchufables conexión sencilla y con las siguientes características:
 - Tensión primaria: 15kV
 - Tensión secundaria: 220V

1.8.2.1.4. Disposición de las celdas

La disposición de las celdas será de acuerdo con el plano de implantación. Ver apartado “Planos” del presente proyecto.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior, 500 mm al techo, 500 mm al pasillo frontal y 100 mm a la pared lateral.

Las celdas irán montadas directamente sobre una bancada (bastidor de celdas) de dimensiones y características adecuadas. La entrada y salida de los cables de media tensión se efectuará por la parte inferior de las celdas.

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas empleando preferentemente cables conectorizados.

1.8.2.1.5. Características de la aparamenta

1.8.2.1.5.1. Interruptor-seccionador

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 62271-103.

Serán de uso general de Clase E2 y estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Tendrá las siguientes características eléctricas:

Tabla 1. Características eléctricas del interruptor-seccionador

Tensión asignada [kV]	Corriente asignada [A]	Corriente admisible asignada de corta duración (valor eficaz) [kA]	Poder de cierre asignado sobre cortocircuito (valor de cresta)		Uso general Clase E2		Poder de asignado con cables en vacío		Poder de corte en caso de falta a tierra		
			Nº maniobras	[kA]	Nº maniobras	[A]	Nº man.	[A]	Nº maniobras	[A]	Con cables en vacío [A]
24	400	16	3	40	30	400	10	16	10	50	16

1.8.2.1.5.2. Seccionador y seccionador de puesta a tierra

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 62271-102.

Serán de clase B. La maniobra de cierre de los seccionadores de puesta a tierra será del tipo de “maniobra con acumulación de energía” o “maniobra manual independiente”.

Tendrá las siguientes características eléctricas:

Tabla 2. Características eléctricas del seccionador y seccionador de puesta a tierra

Tensión asignada [kV]	Corriente admisible asignada de corta duración (valor eficaz) [kA]	Poder de cierre asignado sobre cortocircuito (valor de cresta)		Uso general Clase E2		Poder de asignado con cables en vacío		Poder de corte en caso de falta a tierra		
		Nº maniobras	[kA]	Nº maniobras	[A]	Nº man.	[A]	Nº maniobras	[A]	Con cables en vacío [A]
24	16	5	40	30	400	10	16	10	50	16

1.8.2.1.5.3. Fusibles limitadores de corriente

Los cartuchos fusibles limitadores asociados de 24 kV utilizados para la protección de los circuitos cumplirán con lo prescrito en la norma UNE-EN 60282-1.

1.8.2.1.5.4. Transformadores de tensión e Intensidad

Los transformadores de tensión e intensidad asociados de 24 kV utilizados para realizar una medición en el interior de la celda de medida cumplirán con lo prescrito en la norma UNE-EN 61869-3 y UNE-EN 61869-2 respectivamente.

1.8.2.2. Medida de la Energía Eléctrica

El presente Centro de Reparto dispondrá de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado por la compañía distribuidora para contener estos equipos. Tal y como se indica en la norma MT 2.80.14, punto 2:

Todos los elementos de medida estarán sometidos al control metrológico vigente.

Los contadores registradores serán acordes al RPM e ITC vigentes, según la clasificación de cada punto de medida.

El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).

Los secundarios de medida de los transformadores de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.

Los transformadores de medida serán del tipo inductivo, se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación, cambio de relación o sustitución ante avería.

En cada transformador de medida se conectará a tierra un punto de su secundario. Si el entronque de la línea de Distribución es por el signo P1 del transformador de medida, se conectará a tierra el punto secundario S2.

La carga de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. En ningún caso la carga simultánea de los transformadores de tensión estará por debajo del 50 % de su potencia nominal, ni el factor de potencia ($\cos \phi$) será inferior a 0,8. Cuando existan otros devanados secundarios no dedicados a medida, los protocolos de los transformadores de tensión deberán incluir los ensayos que justifiquen que la precisión de la medida es adecuada para el rango de cargas instalado.

Los protocolos de los transformadores de medida se entregarán al responsable de medida de Iberdrola de la zona e incluirán la carga simultánea de todos sus devanados, de medida y para otros fines.

Los transformadores de medida de intensidad serán de gama extendida (S). Se recomienda que sean de doble relación, tales que la intensidad correspondiente a la potencia contratada se

encuentre entre el 45 % de la intensidad nominal y la intensidad máxima del transformador. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizadas.

Los transformadores de medida de tensión serán de un valor de relación en primario comprendida entre el 80 % y el 120 % de la tensión nominal de la red a la que se conectan. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizadas.

Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el bloque de pruebas o bornes de verificación a instalar en el armario de medida, serán de una sección mínima de 6 mm² de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión, la caída de tensión sea inferior al uno por mil, y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA o que no pueda superar el 75% de la carga de precisión de los transformadores de intensidad (ambos criterios son válidos).

Los cables de interconexión entre los transformadores y el armario de medida serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremo del armario se dejará aislada. Se recomienda que exista una tierra de acompañamiento de sección suficiente para el caso de cortocircuitos a tierra entre la ubicación de los T/I y el devanado primario del transformador de potencia, en este caso se conectará la pantalla a tierra en ambos extremos. Serán preferentemente del tipo manguera con dos conductores por fase, o con cables unipolares por fase. Se utilizarán seis (6) conductores para los circuitos de intensidad y seis (6) conductores, o cuatro (4) conductores (ver anexo A) para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión serán de 0,6/1kV, serán ignífugos y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm².

Siempre que sea posible, porque exista escasa distancia entre los transformadores y el armario de medida, los cables de interconexión de medida serán sin solución de continuidad entre los secundarios de los transformadores de medida y el dispositivo de verificación dispuesto en el armario de medida, sin dispositivos de protección y sin cajas intermedias, con tensión de suministro inferior a 20 kV y con una distancia entre los trafos de medida y el armario inferior o igual a 15 m. En tensiones superiores a 20 kV y en distancias superiores a 15 m se instalará una caja de centralización con regleta precintable, en CT lo más cercano a la celda de medida.

Los armarios de medida serán los normalizados por Iberdrola de dimensiones mínimas 750 mm x 850 mm x 300 mm y 750 mm x 500 mm x 300 mm según corresponda por el tipo de instalación. Dispondrán de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de prueba de, al menos seis polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de, al menos cuatro polos para el circuito de tensiones o regletero–bornero seccionable equivalente de al menos diez polos que englobe circuito de intensidad y tensión, tal que permita la manipulación en los contadores sin necesidad de interrumpir el suministro.

El armario se colocará a una altura del suelo entre 70 y 180 cm. Deberá existir una distancia no inferior de 100 cm (pasillo de maniobra) desde la puerta del armario a las celdas de medida.

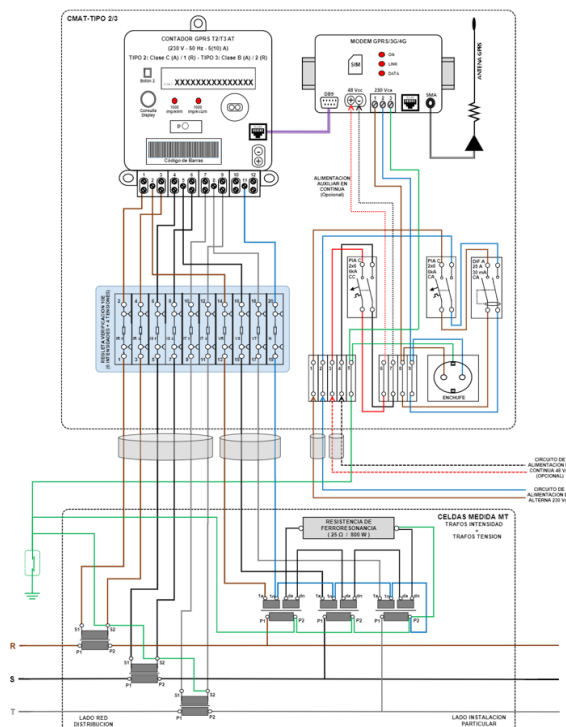
Se cumplirán los requisitos de precintabilidad de todos los elementos de medida que lo requieran.

Todos los puntos de suministros clasificados como Tipos 1 y 2 dispondrán de telelectura desde el Concentrador Secundario al que se conecte.

Los modelos y tipos de contadores y registradores a utilizar deben estar homologados, o disponer de autorización de uso y disponer de la pegatina de verificación primitiva o verificación en origen del laboratorio con competencia, o en su defecto, la etiqueta de verificación por parte de Industria correspondiente a cada territorio o del órgano competente autorizado.

El punto de medida del presente proyecto es Tipo 2.

Configuración de Medida de Energía en Redes de Alta Tensión



Se debe de tener en cuenta lo especificado en la NI.72.58.01 de la compañía Iberdrola respecto a las relaciones normalizadas, transformadores de tensión y de intensidad.

Potencia instalada o aparente nominal de generación (kVA)		≤ 125	≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000
Transformadores de tensión	15 kV	16.500:V3/110:V3-110:3									
	20 kV	22.000:V3/110:V3-110:3									
Transformadores de intensidad	15 kV	2,5-5/5	5-10/5	10-20/5	15-30/5	25-50/5	50-100/5	100-200/5			
	20 kV	2,5-5/5	5-10/5	10-20/5	25-50/5	50-100/5	100-200/5				

1.8.2.3. Alimentación BT para sistemas Auxiliares.

La alimentación de los servicios auxiliares se hará desde la propia celda de SSAA.

1.8.3. Instalaciones de puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por uno o varios electrodos enterrados y por las líneas de tierra (tierras interiores) que conecten dichos electrodos a los elementos que deben quedar a tierra.

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

Las puestas a tierras se revisarán periódicamente en el plan de mantenimiento de la nueva instalación.

El diseño en cada caso del sistema de puesta a tierra del CT se efectuará mediante la aplicación de la ITC-RAT-13.

1.8.3.1. Tierras interiores. Tierra general

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas: suelo técnico (si es metálico), herrajes, masas de los circuitos de MT y BT, pantallas de protección contra contactos directos, pantallas de conductores y armaduras metálicas de la solera.

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

Al colector de tierras general del Centro de Reparto se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- Envolvente metálica de la apartamenta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el Centro de Reparto.
- Mallazo de acera perimetral.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección general se empleará cable desnudo de aleación de aluminio D 56.

Estos cables irán sujetos a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento.

Las conexiones entre cables de cobre y de aluminio se realizarán con terminales bimetálicos.

La línea de tierra de protección está dispuesta y distribuida convenientemente para ser conectada a cada una de las partes metálicas de los elementos de la instalación interior. La misma está formada por cable de cobre desnudo de sección 50 mm².

La tierra de protección está conectada a una caja de registro y seccionamiento, dispuesta para la conexión y salida del conductor de puesta a tierra exterior.

Se ha diseñado de tal manera que su recorrido es lo más corto posible, evitando los trazados tortuosos y las curvas de poco radio. La instalación es perfectamente visible en superficie salvo en las zonas de maniobra cuyo trazado es bajo el piso elevado que es practicable y por lo tanto fácilmente comprobable el mantenimiento de sus características.

Los empalmes y las uniones son realizados por medio de grapas y tornillos apropiados y protegidos contra la corrosión galvánica que garantizan una perfecta unión, no provocando al paso de la corriente, calentamientos superiores a los del conductor.

1.8.3.2. Conexiones

Las distintas conexiones que habrán de realizarse se efectuarán empleando los elementos que se indican a continuación.

- Para la conexión Conductor-Conductor: grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16.
- Para la conexión Conductor-pica: grapa de conexión para picas cilíndricas de cobre tipo GC-P14,6/C50.
- Para la línea de tierra perteneciente al sistema de puesta a tierra de protección, se empleará el conductor de aleación de aluminio D56, hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección. Se colocarán abrazaderas no metálicas para canalizar dicho cable por las paredes de la envolvente, evitando que dicho cable tenga contacto con otros metales. La caja de seccionamiento estará debidamente señalizada, será fácilmente

accesible desde el exterior con la puerta abierta y se encontrará por encima de cota cero.

- La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corto posible.
- Las cajas de seccionamiento de tierras tomarán como especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

1.8.4. Instalaciones secundarias

1.8.4.1. Alumbrado interior

El centro dispondrá al menos de dos luminarias de clase 2, con un grado de protección IP 44 e IK 08, según UNE-EN 60529 y UNE-EN 50102 respectivamente, con base de polipropileno y difusor de policarbonato u otro material no fragmentable y transparente, y con un flujo luminoso medido mínimo de 1.200 lúmenes. El difusor será desmontable sin necesidad de herramienta.

En la jamba opuesta a las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre, deberá llevar un interruptor de montaje saliente de 250 V 10 A, con carcasa de material aislante y grado de protección IP 44 e IK 08 según UNE-EN 60529 y UNE-EN 50102 respectivamente.

La instalación eléctrica de alumbrado deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

Se dispone de un aparato autónomo de alumbrado de emergencia y evacuación situado en el techo interior de la envolvente para permitir y señalizar la evacuación del CR en caso de fallo de suministro eléctrico.

1.8.4.2. Protección contra incendios

De acuerdo con apartado 5.1 de ITC-RAT 14, se deberán cumplir las disposiciones reguladoras de la protección contra incendio en los establecimientos industriales en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y en particular sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en ITC-RAT 14 y afecten a la edificación.

Además, conforme al citado apartado 5.1 de ITC-RAT 14 se adoptarán las medidas siguientes:

- Sistemas de extinción:
 - Extintores móviles
 - Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo, de acuerdo con los niveles que se establecen en el punto 5.1 apartado B.2) del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
 - Sistemas fijos:
 - No será necesaria la instalación de un sistema fijo de extinción de incendios.

1.8.4.3. Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de la instalación

El centro se diseñará para minimizar en el exterior de la instalación los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos según lo indicado en el apartado 4.7 de ITC-RAT 14. En el RD 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se establecen los valores máximos admisibles de campo magnético B, que será para el exterior de la instalación de 100 μ T.

1.8.4.4. Limitación del nivel de ruido y vibraciones emitidos por la instalación

El nivel de ruido originado por el centro de reparto cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14, ya que al tratarse de un centro de reparto (sin transformador) no existen fuentes con emisión acústica.

1.8.4.5. Material de seguridad y Primeros Auxilios

El CR cumplirán con las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso al CR llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar bien visible del CR se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- La instalación de baja tensión para el servicio propio del centro llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la norma UNE-EN 61008.
- Cartel de las 5 reglas de oro.
- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa porta documentos, con al menos la siguiente documentación:
 - Manual de instrucciones y mantenimiento del centro.
 - Protocolo de ensayo de los equipos principales.
 - Declaración de conformidad de los equipos principales.
 - Documentación técnica.

1.9. Línea Subterránea de Media Tensión

1.9.1. Características de los materiales

Las principales características de los materiales serán:

- | | |
|--|----------|
| • Tensión nominal: | 15 kV |
| • Tensión de diseño | 20 kV |
| • Tensión asignada (U_o/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 |

1.9.1.1. Cables

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.

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

Tipo seleccionado (**se resalta**):

TIPO CONSTRUCTIVO	TENSIÓN NOMINAL KV	SECCIÓN CONDUCTOR MM ²	SECCIÓN PANTALLA MM ²
HEPRZ1	12/20	150	16
		240	16
		400	16
	18/30	150	25
		240	25
		400	25

Los parámetros eléctricos más relevantes del cable son:

SECCIÓN MM ²	TENSIÓN NOMINAL KV	RESISTENCIA MÁX. A 105°C Ω /KM	REACTANCIA POR FASE Ω /KM	CAPACIDAD μ F/KM
150	12/20	0,277	0,112	0,368
240		0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
150	18/30	0,277	0,121	0,266
240		0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401

1.9.1.2. Accesorios

Las fases deben estar correctamente identificadas mediante cintas adhesivas (de colores: verde, amarillo y marrón) cada 1,5 m.

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 las instrucciones del fabricante.

1.9.2. Intensidades máximas permanentes en los conductores

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., el proyectista justificará y calculará según la Norma UNE 21144 la intensidad máxima permanente admisible del conductor, con el fin de no superar su temperatura máxima asignada. Se permitirán otros valores de intensidad máxima permanentes admisibles siempre que correspondan con valores actualizados y publicados en las normas EN y CEI aplicables. En su defecto se aplicarán las tablas de intensidades máximas admisibles indicadas en este documento (según UNE 211435).

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 máximas 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 5.

Tabla 5 (Extraído de Tabla 2 de UNE 211435)
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

TIPO DE AISLAMIENTO	TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR	
	RÉGIMEN PERMANENTE	RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO (MÁXIMO 5 S DE DURACIÓN)
ETILENO PROPILENO DE ALTO MÓDULO (HEPR) Uo/U < 18/30 kV	105	250

1.9.2.1. Cables enterrados en zanja en el interior de tubos

No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo o más de un sistema de tres unipolares por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. En el caso de instalar un cable unipolar por tubo, el tubo deberá ser de material amagnético.

Se distinguen:

- Tubos de corta longitud: Canalizaciones que no superen los 15 m. En este caso, si el tubo se rellenó 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 intensidad indicados en la siguiente tabla, calculados para una resistividad térmica del tubo de 3,5 K*m/W.

A los efectos de determinar la intensidad admisible, se considerará preliminarmente una instalación tipo con cables de aislamiento seco hasta 18/30kV formada por un terno de cables unipolares directamente enterrado en toda su longitud a 1 metro de profundidad (medido hasta la parte superior del cable), en un terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W, con una temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25°C y con una temperatura ambiente de 40°C.

Tabla 6. (Extraído de Tabla A.4.2 de UNE211435)

Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco (HEPR) de hasta 18/30kV bajo tubo

SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES DE AL (MM²)	INTENSIDAD (A) 3 UNIPOLARES
150	255
240	345
400	450

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 este colocado en tubo central o periférico.

1.9.2.1. Coeficientes de corrección de la intensidad admisible

La intensidad admisible de cable indicada en la Tabla 6 deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de las condiciones tipo, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la Tabla 5.

Los factores de corrección aplicables serán función de la temperatura, resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

1.9.2.1.1. Cables entubados en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C

(Extraído de Tabla A.5 de UNE 211435)

Coeficiente de corrección, para temperatura del terreno distinta de 25 °C

Temperatura °C en servicio permanente	Temperatura del terreno en cables soterrados, °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83

1.9.2.1.2. Cables entubados en terreno de resistividad térmica distinta de 1,5 K.m/W

(Extraído de Tabla A.6 de UNE 211435)

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

Cables instalados en tubos soterrados. Un circuito por tubo.

Tipo de instalación	Sección del conductor (mm ²)	Resistividad térmica del terreno K.m/W						
		0,80	0,90	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Cables en interior de tubos enterrados	150	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
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

1.9.2.1.3. Cables entubados en zanja a diferente profundidad

(Extraído de Tabla A.7 de UNE 211435)

Factores de corrección para profundidades de instalación distintas de 1 m

Profundidad (m)	En tubular	
	≤185	> 185
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96

1.9.2.2. Intensidades de cortocircuito máximas admisibles en los conductores

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la norma UNE 21192.

Estas intensidades se han calculado partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105 °C y como temperatura final la de cortocircuito de duración inferior a 5 segundos > 250 °C, tal como se indica en la tabla 3. La diferencia entre ambas temperaturas es $\Delta\theta$. 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_{cc} = corriente de cortocircuito [A]
- S = sección del conductor [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 [segundos]

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 $t_{cc}=1$ s.

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial (*i) diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente (*s), basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección:

$$F = \sqrt{\frac{\left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_f + \beta}\right)}{\left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_s + \beta}\right)}}$$

donde β es 228 para el aluminio.

En la tabla 7 se indica la intensidad máxima de cortocircuito para el cable escogido en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 7. (Extraído de tabla B-3 de UNE 211435)

Intensidad máxima de cortocircuito en kA para conductores de aluminio con aislamiento HEPR de hasta 18/30 kV

$\Delta\theta$ [°C]	SECCION [mm ²]	DURACION DEL CORTOCIRCUITO [s]			
		0,2	0,5	1	2
145	150	30,10	19,10	13,60	9,70
	240	48,05	30,50	21,65	15,40
	400	80,00	50,75	36,00	25,55

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la norma UNE 21192.

1.9.2.3. Intensidad de cortocircuito admisibles en las pantallas

Las intensidades de cortocircuito máximas admisible en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc.

En la Tabla 8 se indican las intensidades máximas admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito. Los valores de esta tabla corresponden a un cable con las siguientes características:

- Pantallas de alambres de cobre:
 - 16 mm² → 20x1mm(Ø)
 - 25 mm² → 32x1mm(Ø)
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Las temperaturas iniciales de las pantallas se suponen 20 °C inferiores a la temperatura de los conductores:
 - Temperatura inicial pantalla: 85°C
 - Temperatura final pantalla: 180°C

Tabla 8. (Extraído de Tabla 23 de MT 2.31.01)

Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla de alambres de cobre con aislante HEPR, en A.

SECCION PANTALLA [mm ²]	DURACION DEL CORTOCIRCUITO [s]			
	0,2	0,5	1	2
16	4.380	2.870	2.120	1.590
25	6.850	4.490	3.320	2.490

Para otros casos, el cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A durante 1 segundo.

1.9.3. Canalización entubada

Los cables aislados subterráneos en canalización entubada deberán cumplir los requisitos señalados en el presente apartado (según ITC-LAT-06) y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de AT.

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

Estarán construidas por tubos de plástico, dispuestos sobre lecho de arena u hormigonados en la zanja, presentando la suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

La profundidad, de acuerdo con el Reglamento de Líneas de Alta Tensión ITC-LAT-06, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

Las canalizaciones de líneas subterráneas deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superior a 20 veces su diámetro.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables (función realizada por el tubo de plástico), así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T.

Antes del tendido se eliminará del interior de los tubos 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.

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse 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. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos. El número y ubicación de las arquetas se definirá en fase de ejecución de obra.

1.9.3.1. Zanja tipo

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de:

- en acera o tierra (asiento de arena): 0,6 m.
- en calzada (asiento de hormigón): 0,8 m, estando protegidos los tubos por un dado de hormigón.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos.

Los tubos serán de plástico corrugado, y exentos de halógenos para protección mecánica.

Se instalará un circuito por tubo.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos irán colocados en dos planos. Se utilizarán tubos de 160 mm.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm por nivel, aumentando la anchura y profundidad de la misma en función del número de tubos a instalar.

Se colocarán separadores, de polipropileno u otro material de similares características de forma discontinua a lo largo de la canalización garantizando la homogeneidad del conjunto. El conjunto

separador-abrazadera incorporará los dispositivos correspondientes para sujetar y alojar los tubos de control si existiesen.

1.9.3.1.1. Asiento de arena

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

Se colocará otra capa de arena, de las mismas características, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Después se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento. Para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes.

Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y de la parte superior del cable de 0,30 m se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por último, se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HNE15,0 de unos 0,12 m de espesor y se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

1.9.3.1.2. Asiento de hormigón

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HNE15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

Se colocará otra capa de hormigón HNE15,0 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Después se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, usando todo-uno o zahorra salvo que las Ordenanzas Municipales exijan que se utilice hormigón HNE15,0.

Posteriormente se colocará un firme de hormigón de HNE15,0 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

1.9.3.2. Condiciones generales de cruzamiento y paralelismo

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

Se debe mantener una distancia mínima de dos metros de la canalización proyectada al tronco de los árboles por normativa urbanística.

1.9.3.2.1. Cruzamientos

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones de los cruzamientos de cables subterráneos de A.T.

La canalización entubada a emplear cumplirá con lo indicado en el apartado 1.11.4.1 y además con los requisitos particulares para cada tipo de cruzamiento indicados a continuación.

- Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc. deberán seguirse las instrucciones fijadas en los apartados anteriores para canalizaciones entubadas con asiento de hormigón.
- Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros.
- Los cruces de calzadas se realizarán a cielo abierto (salvo que se indique lo contrario) y 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: Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 m respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.
- Con otras conducciones de energía eléctrica: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los cables de baja tensión. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten, para diámetros superiores a 140 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.
- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten, para diámetros superiores a 140 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.
- Con canalizaciones de agua: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten, para diámetros superiores a 140 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.
- Con canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla A1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima

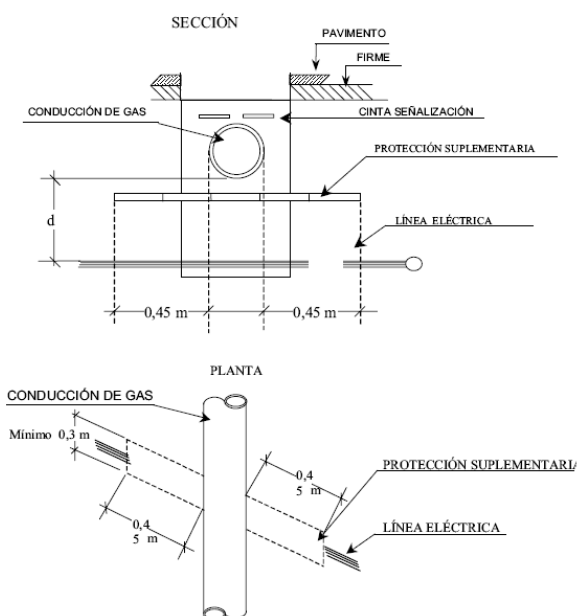
establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 9.

	PRESIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS	DISTANCIA MÍNIMA SIN PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA	DISTANCIA MÍNIMA CON PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA
CANALIZACIONES Y ACOMETIDAS	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
ACOMETIDA INTERIOR*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

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

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



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible se pasará por debajo y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.
- Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro superior a 140 mm, un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

1.9.3.2.2. Proximidades y paralelismos

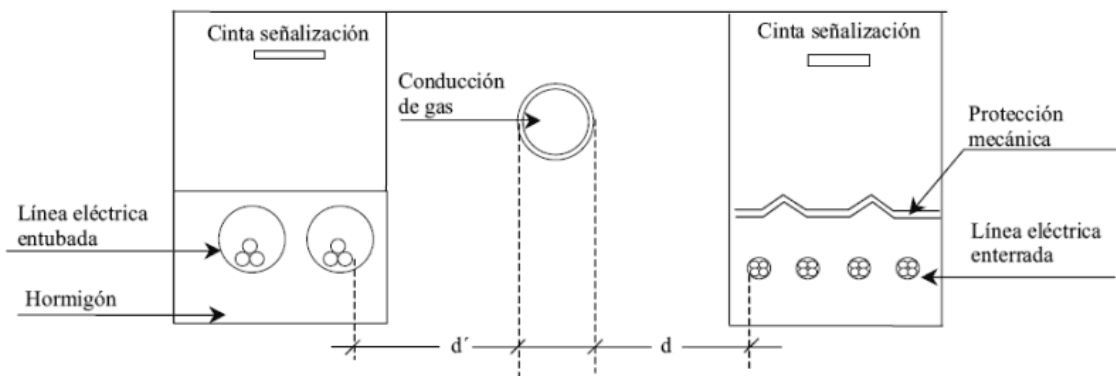
Los cables subterráneos de A.T., cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- 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 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se tienda en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.
- Con cables de telecomunicación: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.
- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.
- Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.
- Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.
- Con canalizaciones gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla B1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla B1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica.

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

Tabla 10.

	PRESIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS	DISTANCIA MÍNIMA SIN PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA	DISTANCIA MÍNIMA CON PROTECCIÓN SUPLEMENTARIA
CANALIZACIONES Y ACOMETIDAS	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,15 m
ACOMETIDA INTERIOR	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m



- 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.
- Depósitos de carburantes. Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,0 metros por cada extremo.
- Acometidas (conexiones de servicio). En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.
- La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de BT como de AT en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

1.9.4. Puesta a tierra

1.9.4.1. Pantallas

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

1.9.5. Protecciones

1.9.5.1. 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 y el interruptor-seccionador con fusible del centro de seccionamiento de compañía. 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 este.

1.9.5.1.1. Protección contra sobreintensidades de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos y el interruptor-seccionador con fusible del centro de seccionamiento de compañía 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 la Norma UNE 211435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

1.9.5.2. Protección contra sobretensiones

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

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 los pararrayos, lo que establece en el apartado 7.2 de la ITC LAT 06 de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y en el apartado 7.1 de la ITC RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

1.10. Ensayos eléctricos después de la instalación

La empresa instaladora deberá emitir un certificado de instalación de alta tensión acorde al modelo establecido por la legislación de la Comunidad de Madrid.

1.10.1.1. Centro de reparto

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por empresas instaladoras habilitadas según ITC-RAT 21. Se efectuarán

los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso, en las instalaciones de alta tensión se efectuarán las siguientes verificaciones:

- Medidas de las tensiones de paso y contacto. Según ITC RAT 13, en instalaciones de tercera categoría que respondan a configuraciones tipo, el Órgano territorial competente podrá admitir que se omita la realización de las anteriores mediciones, sustituyéndolas por la correspondiente a la resistencia de puesta a tierra, si se ha establecido la correlación, sancionada por la práctica, en situaciones análogas, entre tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra.
- Verificación de las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra, siempre que no se hayan realizado previamente ensayos de aislamiento según lo establecido en la ITC RAT 12.
- Verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- Pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

1.10.1.2. Línea subterránea de MT

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en la normativa vigente de las compañías distribuidoras de aplicación, legislación de la Comunidad de Madrid e ITC-LAT 05 y 06.

Métodos de ensayo:

- Comprobación de continuidad y orden de fases (Verificación de continuidad del cable y verificación de identificación de fases).
- Medida de la continuidad y resistencia óhmica de las pantallas.
- Ensayos de rigidez de la cubierta.
- Ensayos de comprobación de tensiones.
- Ensayos de descargas parciales.
- Ensayos de la medida de la capacidad.
- Medición de la resistencia del aislamiento principal.

Normas UNE de aplicación/consulta:

- UNE-EN 60270. Técnicas de Ensayo en Alta Tensión. Medidas de las Descargas Parciales. UNE-HD 620-1. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: requisitos Generales.
- UNE 211632. 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 1: requisitos generales de ensayo.
- UNE 21143. Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE-EN 60885-3. Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctricos. Parte 3: Métodos de ensayo para medidas de descargas parciales sobre longitudes de cable de potencia extruidos.
- UNE 211006. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente.

1.11. Plazo de ejecución y Cronograma

El plazo de ejecución de las obras será de 11 meses.

Partida	Presupuesto (€)	Duración	M1				M2				M3				M4				M5				M6				M7				M8				M9				M10				M11			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44
PROYECTO MT VIS ALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT (15 kV)	323.950,49	40 semanas (280 días)																																												
01. CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO	131.312,38	36 semanas (252 días)																																												
01.01 CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO + CELDAS GIS LIBRE DE SF6 (LÍNEA PROTECCIÓN + CENTRO LÍNEA-AUXILIARES (Acopio de material + instalación))	131.312,38	36 semanas (252 días)																																												
02. OBRA CIVIL	90.582,49	32 semanas (224 días)																																												
02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	909,72	1 semana (7 días)																																												
02.02 DEMOLICIÓN DE ACERA EXISTENTE	436,66	1 semana (7 días)																																												
02.03 EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA EL CENTRO DE REPARTO SUBTERRÁNEO	3917,55	2 semana (14 días)																																												
02.04 SOLERA DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTAR PARA EL CENTRO DE REPARTO (Acera perimetral)	2.669,79	2 semana (14 días)																																												
02.05 CALA DE ACCESO INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	5.995,62	1 semana (7 días)																																												
02.06 CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT ASIENTO ARENA 4Tx160 mm	5.029,36	2 semanas (70 días)																																												
02.07 CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 4Tx160 mm	65.465,13	18 semanas (126 días)																																												
02.08 CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 4Tx160 + 2T63 mm	338,63	1 semanas (7 días)																																												
02.09 CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 2T63 mm	123,05	1 semanas (7 días)																																												
02.10 ARQUETA DE REGISTRO 100X300 cm OBRA CIVIL + TAPA M3/T3 D 85 cm EN CALZADA	1.212,90	2 semanas (14 días)																																												
02.11 ARQUETA DE REGISTRO 70x70 cm OBRA CIVIL + TAPA M2/T2 70x70 cm MIMETIZABLES EN TERREZO	689,58	2 semanas (14 días)																																												
02.12 MOCHETA DE CABLE PARA BAJANTE DE CABLE M.T JUNTO A MURO	429,31	(1 semana) (7 días)																																												
02.13 PODA Y PLANTADO DE ARBOL	347,28	(1 semana) (7 días)																																												
02.14 ENTIBACIÓN DEL TRAMO DE ZANJA DE CAMBIO DE RASANTE	1.846,00	(2 semana) (14 días)																																												
02.15 CANALIZACIÓN DE TUBERÍA DE DRENAJE Y ARQUETA DRENANTE 40X40 cm	840,88	(2 semana) (14 días)																																												
02.16 MECHINAL DE LADRILLO ENFOSCADO PARA ARMARIO DE MEDIDA	331,03	(1 semana) (7 días)																																												
03. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	88.587,83	36 semanas (252 días)																																												
03.01 CABLE H1 (X21 AL 12/20 kV 3X(1X240) mm²	81.309,06	4 semanas (28 días)																																												
03.02 SUMINISTRO Y MONTAJE DE JUEGO 3 BOTELLAS TERMINALES	3.632,00	1 semana (7 días)																																												
03.03 ENSAYOS DE COMPROBACIÓN DE LÍNEAS M.T	1.512,60	1 semana (7 días)																																												

1.12. Supervisión arqueológica

El seguimiento arqueológico deberá ser previamente autorizado por la Dirección General de Patrimonio Cultural. La empresa adjudicataria de las obras deberá coordinar los tajos con la empresa encargada por la Comunidad de Madrid de realizar el control de arqueología. Por ello, la empresa adjudicataria deberá informar con antelación suficiente a la propiedad y a la dirección facultativa el inicio de los trabajos de excavación, para contar con la presencia y supervisión del equipo de arqueólogos. Cualquier hallazgo deberá ser comunicado inmediatamente, y se suspenderán los trabajos hasta obtener el permiso para su reanudación. La supervisión arqueológica llevará a cabo el inventariado, desmontaje y almacenaje de las piezas que se retirarán para poder ser reubicadas en un futuro, en su caso, y se redactará un informe final, conteniendo la metodología aplicada, los datos extraídos durante la obra y las conclusiones de la supervisión realizada.

1.13. Conclusión

El presente proyecto describe una obra completa que cumple con la normativa vigente que le resulta de aplicación. Con los documentos que componen el proyecto se considera suficientemente definida la obra que se propone para proceder a su ejecución. Se constata la viabilidad geométrica del proyecto. En la redacción del proyecto se han observado las normas vigentes de aplicación, entre ellas, la ley de Contratos del Sector Público y la Ley de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid. Se estiman suficientemente descritas las instalaciones a realizar, por lo que elevamos el presente proyecto a la superioridad para la obtención de autorización administrativa y su aprobación, si así procediera, poniéndonos a su disposición para cualquier aclaración que estimen oportuna.

Firma autor proyecto:

Jose Manuel Díaz Prieto.
COITIM 20.567

1.14. Anexo I: Relación de normas UNE de aplicación

Relación normas UNE de ITC-RAT 02 (R.D. 337/2014)

NORMA	TÍTULO
GENERALES	
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión
 AISLADORES Y PASATAPAS	
UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
APARAMENTA	
UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública
SECCIONADORES	
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
PARARRAYOS	
UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN	
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

INTERRUPTORES, CONTACTORES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	
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.
APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE	
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolverte metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolvertes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolvertes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
CENTROS DE REPARTO PREFABRICADOS	
UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).
TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN	
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.
FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN	
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES	
UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
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 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.

Relación normas UNE de ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008)

NORMA	TÍTULO
GENERALES	
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/1 M:2000	
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	
UNE-EN 50102/A1:1999	
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	
UNE-EN 60060-2:1997	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
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 CORR.:2007	
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 cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofónicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra
CABLES Y CONDUCTORES	
UNE 21144-1-1:1997	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 21144-1-1/2M:2002	
UNE 207015:2005	Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas aéreas
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	
UNE 21144-2-1/2M:2007	
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.

NORMA	TÍTULO
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: 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 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
UNE 211435:2007	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
APOYOS Y HERRAJES	
UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE 207018:2006	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
ACCESORIOS PARA CABLES	
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m = 42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.

NORMA	TÍTULO
UNE-HD 629-1:1998	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
UNE-HD 629-1/A1:2002	
APARAMENTA	
UNE-EN 60265-1 CORR:2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
UNE-EN 60282-1:2007	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 60265-2/A1:1997	Interruptores de alta tensión. Parte 2: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 60265-2/A2:1999	
UNE-EN 62271-100/A1:2004	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
UNE-EN 62271-100/A2:2007	
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
AISLADORES	
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1 M:1998	
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 60305:1998	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383-1:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-1/A11:2000	
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60433:1999	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superiora 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón
UNE-EN 61211:2005	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.

NORMA	TÍTULO
UNE-EN 61325:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	
UNE-EN 62217:2007	Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21087-3:1995	Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4/A1:2007	
UNE-EN 60099-5:2000	Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

1.15. Anexo II: Plan de gestión de Residuos Urbanos.

1.15.1. Identificación De Residuos.

Según la Lista Europea de Residuos (LER), Orden MAM/304/2002, los residuos de esta obra tienen la siguiente codificación:

17 Residuos de la construcción y demolición

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

Tabla 11. RCD de Nivel I, resultan de los excedentes de excavación y de los movimientos de tierras de la obra constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.

RCD DE NIVEL I		
	Volumen (m ³)	Peso (T)
17 05 04 Tierra y piedras	159,53 m ³	286,98 T
TOTAL RD NIVEL I	159,53 m³	286,98 T

Tabla 12. RCD de Nivel II, no incluidos en el Nivel I.

RCD DE NIVEL II		
	Volumen (m ³)	Peso (T)
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	53,87 m ³	140,96 T
17 03 02 Mezclas bituminosas	16,43 m ³	36,09 T
TOTAL RD NIVEL II	70,30 m³	177,05 T

1.15.2. Medidas Para La Prevención De Residuos.

Se señala lo que aplica:

	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RCD
	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
	Aligeramiento de los envases
	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,....
	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

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

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

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

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

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

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

1.15.3. Operaciones De Reutilización, Valoración O Eliminación

Se señala lo que aplica:

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente	
☒	No se prevé operación de reutilización alguna
☐	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
☐	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
☐	Reutilización de materiales cerámicos
☐	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
☐	Reutilización de materiales metálicos
☐	Otros (indicar):
VALORIZACIÓN: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
☒	No se prevé operación alguna de valorización en obra
☐	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 y recuperación de metales o compuestos metálicos
☐	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
☐	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 Decisión Comisión 96/350/CE.
☐	Otros (indicar):
ELIMINACIÓN: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
☐	No se prevé operación de eliminación alguna
☒	Depósito en vertederos de residuos inertes
☒	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
☒	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
☐	Otros (indicar):

1.15.4. Separación De Residuos En Obra

Se señala lo que aplica:

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
X	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

1.15.5. Pliego De Prescripciones Técnicas Relativa Al Almacenamiento, Manejo, Separación Y Otras Operaciones De Gestión De Los Rcd

	En los derribos, como norma general, se procurará actuar: 1º retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos lo antes posible, así como los elementos a conservar o los valiosos (cerámicos, mármoles...). 2º desmontando las partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. 3º derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
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 misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

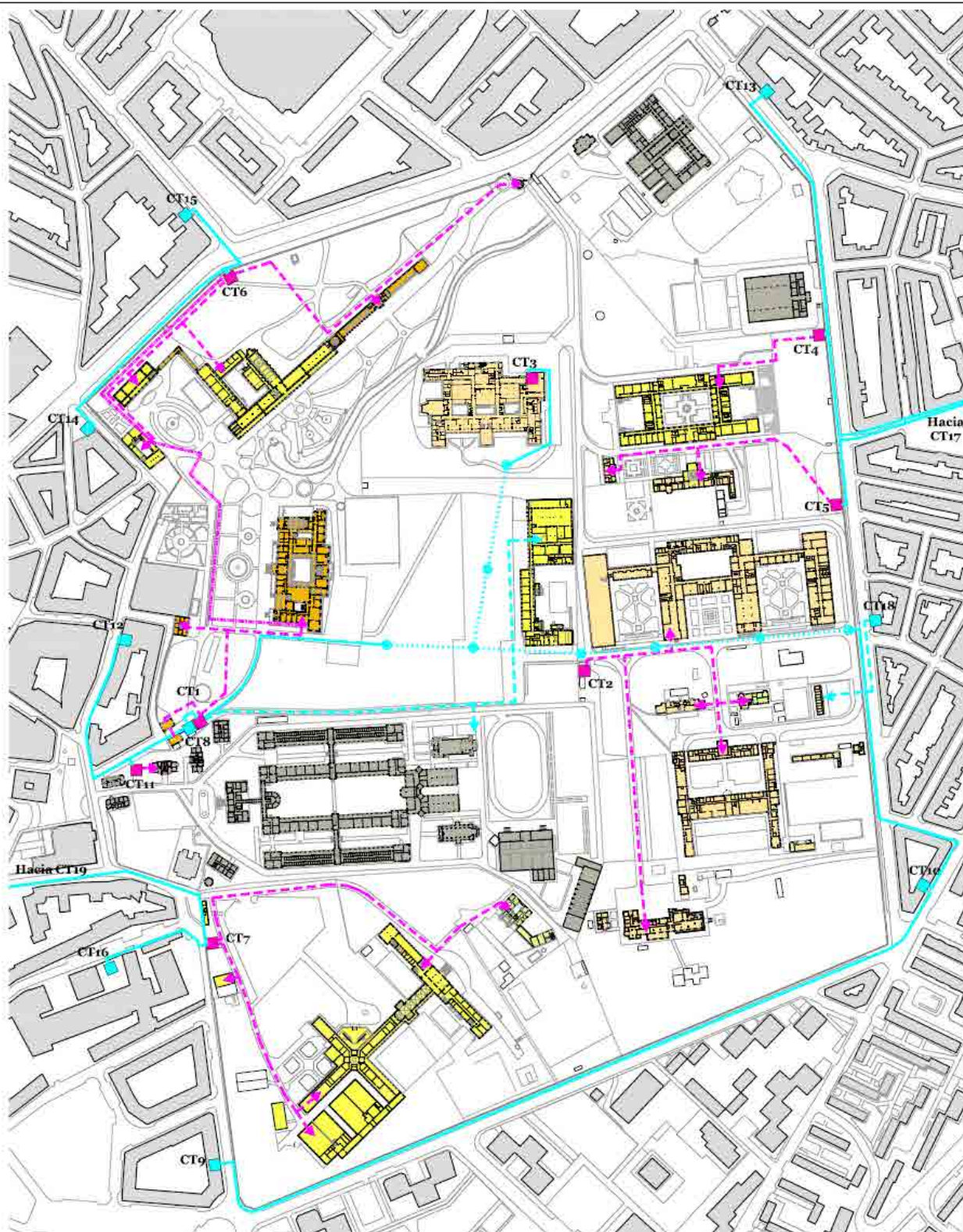
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
	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 puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.15.6. Valoración Del Coste Previsto De La Gestión De Rcd

Tabla 13. Valoración del coste previsto de la gestión de Rcd

VALORACIÓN COSTE GESTIÓN RCD				
1 COSTE DEL TRATAMIENTO				
UDS		DESCRIPCIÓN	Precio Unitario	Precio Total
159,53	M³	RCD de Nivel I	5,00 €	797,65 €
70,30	M³	RCD de Nivel II	15,00 €	1054,50 €
TOTAL CAPITULO 1				1852,15 €
2 COSTES DE GESTIÓN				
UDS		DESCRIPCIÓN	Precio Unitario	Precio Total
1	PA	1% del Presupuesto de Proyecto: Alquileres y portes (de contenedores / recipientes) Maquinaria y mano de obra Medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....)	970,79 €	970,79 €
TOTAL CAPITULO 2				970,79 €
TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				2822,94 €

1.16. Anexo III: Planos descriptivos de las fases programadas



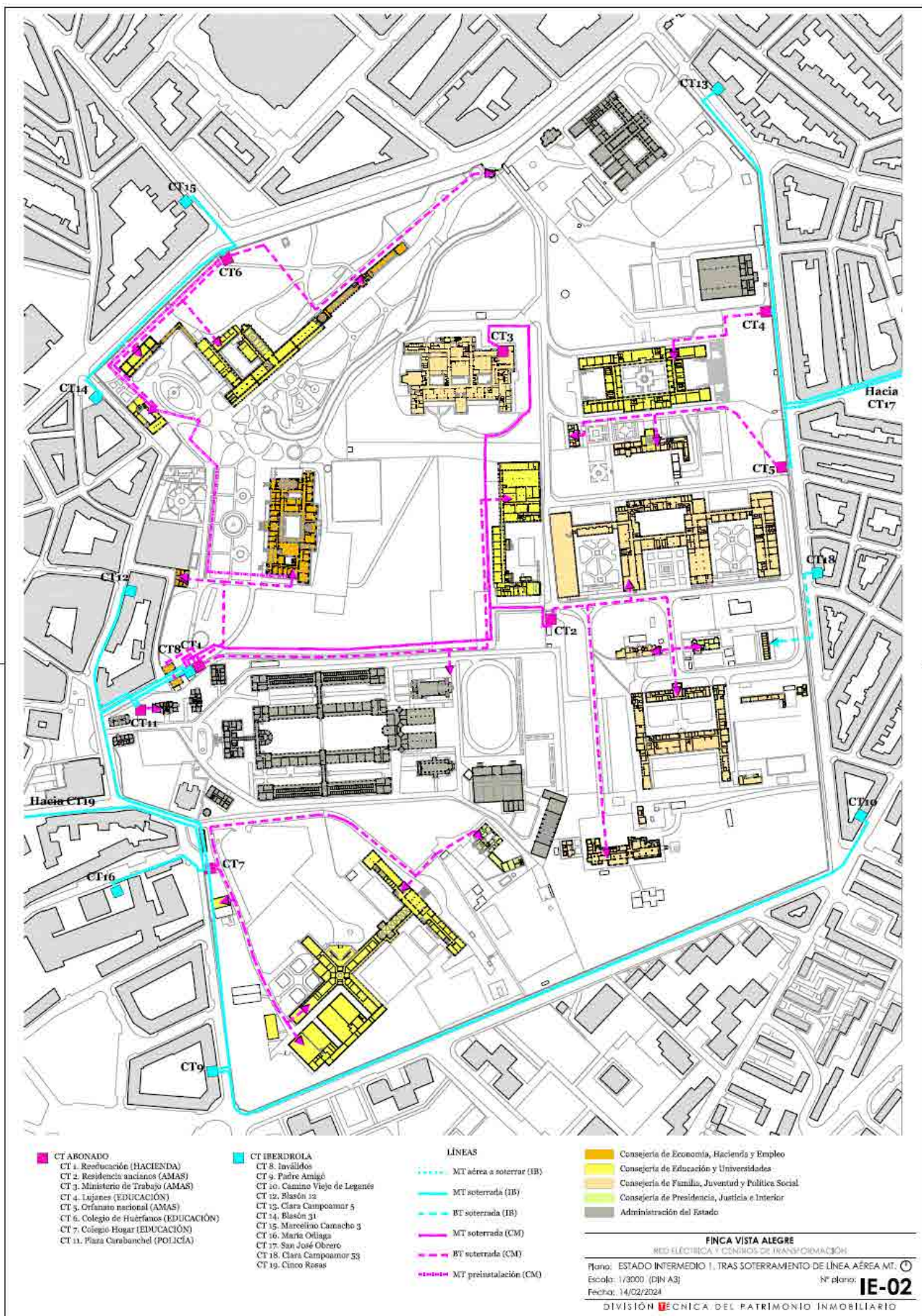
CT ABONADO
 CT 1. Reeducación (HACIENDA)
 CT 2. Residencia ancianos (AMAS)
 CT 3. Ministerio de Trabajo (AMAS)
 CT 4. Lujanes (EDUCACIÓN)
 CT 5. Orfanato nacional (AMAS)
 CT 6. Colegio de Huérfanos (EDUCACIÓN)
 CT 7. Colegio Hogar (EDUCACIÓN)
 CT 11. Plaza Carabanchel (POLICÍA)

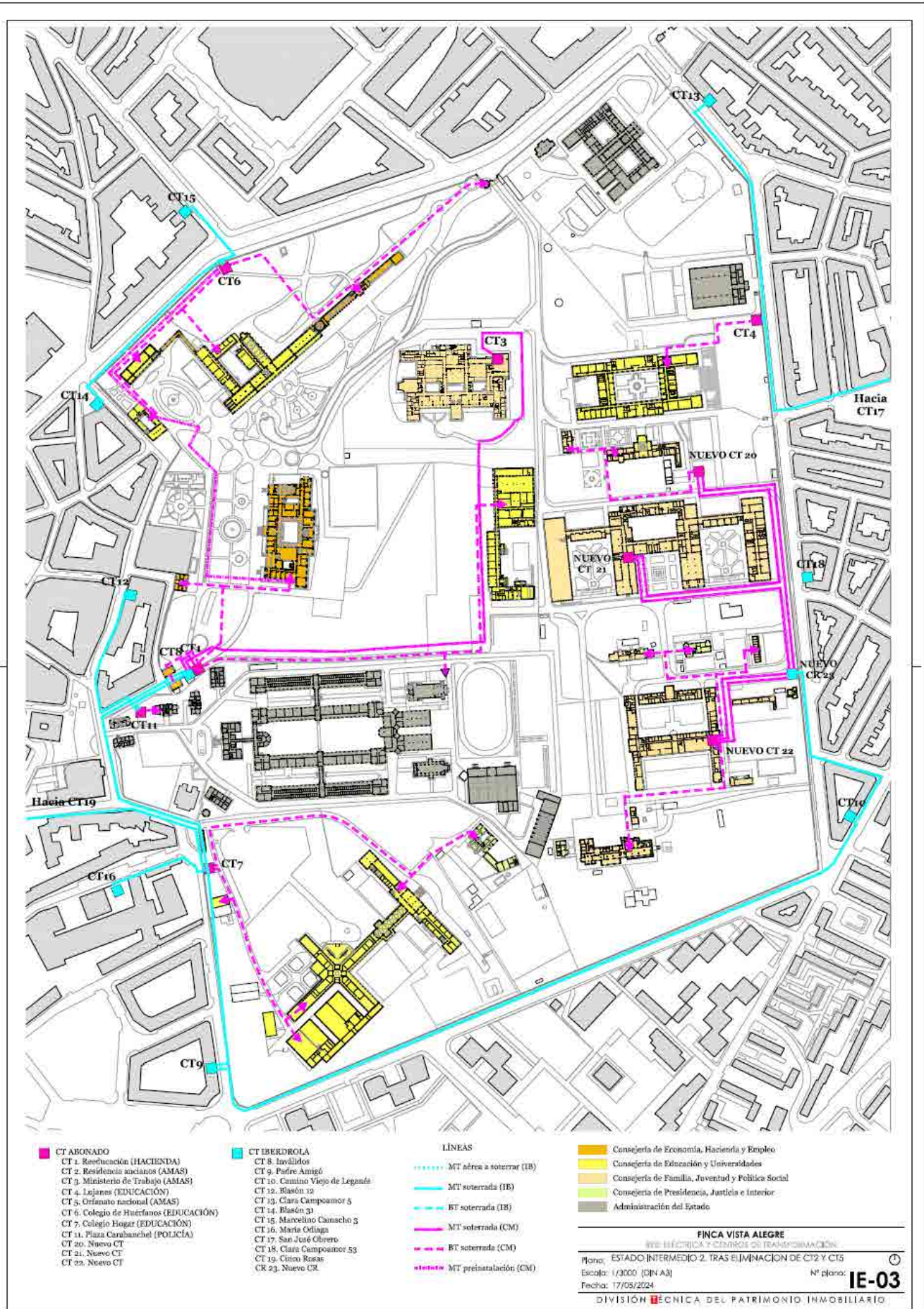
CT IBERDROLA
 CT 8. Inválidos
 CT 9. Padre Amigo
 CT 10. Camino Viejo de Leganés
 CT 12. Blasón 12
 CT 13. Clara Campoamor 5
 CT 14. Blasón 31
 CT 15. Marcelino Camacho 3
 CT 16. María Ollaga
 CT 17. San José Obrero
 CT 18. Clara Campoamor 53
 CT 19. Cinco Rosas

LÍNEAS
 MT aérea o soterrada (IB)
 MT soterrada (IB)
 BT soterrada (IB)
 MT soterrada (CM)
 BT soterrada (CM)
 MT preinstalación (CM)

Consejería de Economía, Hacienda y Empleo
 Consejería de Educación y Universidades
 Consejería de Familia, Juventud y Política Social
 Consejería de Presidencia, Justicia e Interior
 Administración del Estado

FINCA VISTA ALEGRE
 RED ELÉCTRICA Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
 Plano: ESTADO INICIAL
 Escala: 1/3000 (DIN A3)
 Fecha: 14/02/2024
 N° plano: **IE-01**
 DIVISIÓN TÉCNICA DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO





1.17. Anexo IV: Plan de gestión de calidad

1.17.1. Objeto

El presente plan de control de calidad forma parte de los trabajos de redacción del PROYECTO DE CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 15KV SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID).

El objeto del presente anexo es dar cumplimiento al apartado 8. 'Aseguramiento de la calidad' de la ITC-LAT 06 del R.D 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

1.17.2. Datos generales del proyecto

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como parte integrante del proyecto que regirá las obras y trabajos por realizar que serán:

- Instalación de Centro de reparto en edificio prefabricado subterráneo proyectado
- Instalación de LSMT L1: Desde el Centro de seccionamiento (No objeto de este proyecto) hasta el nuevo centro de reparto proyectado
- Instalación de LSMT L2: Desde el nuevo centro de reparto proyectado hasta el CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto)
- Instalación de LSMT L3: Desde el CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto) hasta el CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto)
- Instalación de LSMT L4: Desde el CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto) hasta el CT Acacias (objeto de otro proyecto)
- Instalación de LSMT L5: Desde CT Acacias (objeto de otro proyecto) hasta el Centro de reparto proyectado.

La propiedad de la instalación corresponde a la Comunidad de Madrid, Consejería de Economía, Hacienda y Empleo, Dirección General de Patrimonio y Contratación, con CIF: S-7.800.001E.

1.17.3. Condiciones del proyecto

El presente documento define los sistemas y procedimientos que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán para garantizar la calidad del proyecto y su ejecución en todas sus fases, cumpliendo con los requisitos del mismo.

El presente documento contempla la identificación de las actividades que deberán ejecutarse para asegurar la calidad durante los procesos de planificación del proyecto, diseño del proyecto y procesos de revisión durante las etapas del proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos marcados.

También debemos definir las funciones y responsabilidades de las partes involucradas y los mecanismos de revisión y seguimiento del proyecto. El objetivo de las tareas definidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, fundamentalmente será cumplir una labor preventiva.

Se establecerán las directrices para el control de la calidad de la ejecución de las obras en todas sus fases, que servirán de base para la elaboración del Plan de Calidad que para las mismas ha de redactar el contratista adjudicatario de la ejecución de las instalaciones en proyecto.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad es conforme con el Sistema de Gestión de la Calidad, definido, implantado y certificado según norma UNE-ISO 9001. En este sentido, siempre que sea preciso, los Procedimientos Generales y Procesos, del Sistema de Gestión de la Calidad, actuarán complementariamente al Plan de Aseguramiento de la Calidad.

El control de calidad de las obra incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.17.4. Condiciones en la ejecución de la obra

Las obras de la instalación se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Las obras de construcción de las infraestructuras se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable y a las normas de la buena práctica constructiva.

La documentación de referencia será la siguiente:

- Proyecto Técnico.
- Documento interno de Evaluación de Riesgos y de medios de Protección y Prevención a adoptar.
- Condiciones particulares que puedan recoger las licencias de obra y autorizaciones de organismos oficiales y empresas de servicios.

Entre la documentación que se genere, se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles.

1.17.4.1. Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- **El control de la documentación de los suministros:** Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
 - Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- **El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad técnica:** El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
 - Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
 - El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
- **El control de recepción mediante ensayos:**
 - Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
 - La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

1.17.4.2. Control de la ejecución de la obra

Durante la instalación, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

1.17.4.3. Control en la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre la instalación en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

1.17.5. Documentación de seguimiento de la obra

Con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra es el siguiente:

1.17.5.1. Documentación obligatoria del seguimiento de obra

Las obras de las instalaciones dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo previsto en el Decreto 1.627/97, de 24 de octubre.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.17.5.2. Documentación del control de obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El instalador recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

- La documentación de calidad preparada por el instalador sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.17.5.3. Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la instalación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

El certificado final de obra contemplará:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de las mediciones realizadas durante la ejecución de la obra y sus resultados.

1.18. Anexo V: Imágenes



Ilustración 1: Zona de colocación del CR y trazado de zanja LSMT (L1) desde el CS hasta el nuevo CR en el interior de parcela de Finca Vista Alegre.



Ilustración 2: Trazado de canalización de MT hacia CT Gran Residencia



Ilustración 3: Trazado de canalización de MT hacia CT Gran Residencia



Ilustración 4: Trazado de canalización de MT hacia CT Gran Residencia

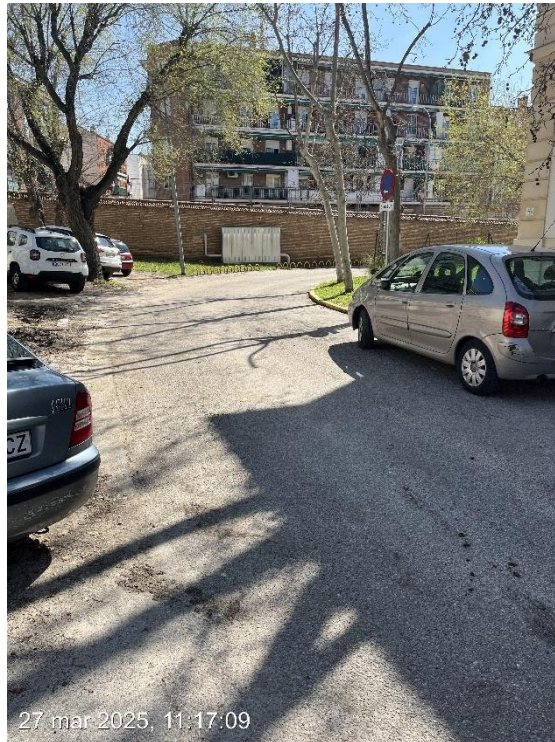


Ilustración 5: Trazado de canalización de MT hacia CT Acacias



Ilustración 6: Trazado de canalización de MT hacia CT Acacias



Ilustración 7: Trazado de canalización de MT por debajo de muro hacia CT Acacias



Ilustración 8: Trazado de canalización de MT a través de mocheta hacia CT Acacias

2 CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. Centro de Reparto

2.1.1. Valores de Cortocircuito

2.1.1.1. Corriente de Cortocircuito en MT

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta los datos especificados por la compañía distribuidora, en este caso I-DE, los cuales son:

- U Tensión compuesta = 15 kV
- I_{cc} Intensidad de cortocircuito trifásica: 12,5 kA.
- I_{cc1F} Intensidad de cortocircuito monofásica: 1 kA

2.1.2. Cálculo de la instalación de puesta a tierra del centro

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra del centro se utiliza el documento de referencia "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación y reparto conectados a redes de tercera categoría" elaborado por UNESA.

2.1.2.1. Consideraciones generales

El material usado para las líneas de puesta a tierra interiores será prioritariamente aluminio. Las secciones mínimas para emplear para las líneas de puesta a tierra serán de 50 mm² de cobre.

Las dimensiones mínimas de los electrodos de puesta a tierra serán (según ITC-RAT-13):

- Para los electrodos verticales, picas cilíndricas de acero-cobre, nunca de hierro, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
- Para los electrodos horizontales, cobre de 50 mm², como mínimo.

2.1.2.1.1. Dimensionamiento con respecto a la corrosión y la resistencia mecánica

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos y de las líneas de tierra se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de ITC-RAT 13.

2.1.2.1.2. Dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica

El dimensionamiento de la sección del conductor a emplear por cada línea de tierra o electrodo de tierra se realizará para que, con una intensidad de defecto y duración de este definido, no se alcance una temperatura final demasiado elevada.

Conforme a lo indicado en el punto 3.1 de ITC-RAT 13, se considerará un tiempo mínimo de un segundo para la duración de defecto a la frecuencia de red y no se podrán superar las densidades de corriente siguientes:

- 100 A/mm² para el aluminio.
- 160 A/mm² para el cobre.

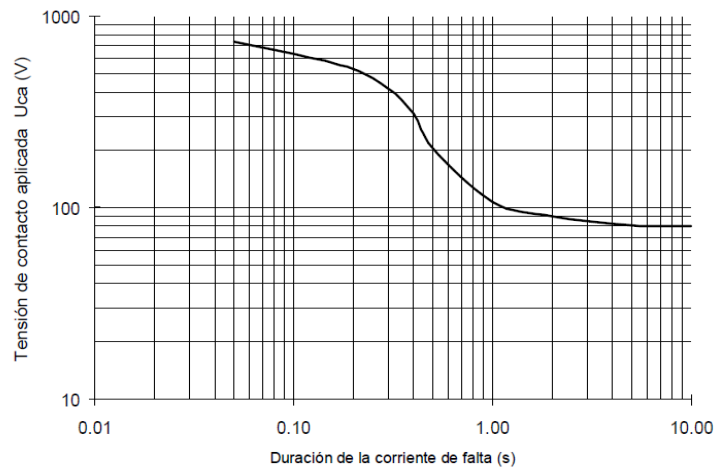
Estos valores se han obtenido considerando una temperatura final aproximada de 200 °C. Si no supone riesgo de incendio, se puede aumentar esta temperatura final a 300 °C, lo que equivale a dividir entre 1,2 las secciones obtenidas con el criterio anterior, respetándose en todo caso las secciones mínimas indicadas.

2.1.2.1.3. Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona estuviese en contacto con la misma, podría circular a través de ésta una corriente peligrosa.

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada (U_{ca}) a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de corriente de falta, se presentan en la curva de la siguiente figura.

Figura 1.. Extracto de ITC-RAT 13



Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada (U_{pa}) entre los dos pies de una persona considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales como las de contacto con el terreno o las del calzado se definen como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada.

Si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas. Cuando las tensiones de contacto sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas.

2.1.2.1.4. Tensión máxima de contacto admisible para la instalación

En función del tiempo de duración de la corriente de falta:

$$U_C = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_B} \right)$$

Siendo:

- U_{ca} : Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies [V]
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano [Ω] = 1.000 Ω
- R_{a1} : Resistencia equivalente del calzado de un pie:
 - cuya suela sea aislante [Ω] = 2.000 Ω
 - cuando las personas puedan estar descalzas [Ω] = 0 Ω
- R_{a2} : Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie [Ω]
- $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad superficial del suelo

Utilizando la resistividad del terreno sobre el que se quiere calcular la tensión máxima admisible de la instalación teniendo en cuenta la tensión máxima admisible del cuerpo humano:

2.1.2.1.5. Tensión máxima de paso admisible para la instalación

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 1.1 de ITC-RAT 13, una vez definido el valor de la tensión de contacto aplicada admisible (U_{ca}), se procede a determinar la máxima tensión de contacto admisible (U_p) mediante la expresión siguiente:

$$U_p = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right)$$

donde:

- U_{pa} : Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies $[V] = 10 \cdot U_{ca}$
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano $[\Omega] = 1.000 \Omega$
- R_{a1} : Resistencia equivalente del calzado de un pie:
 - cuya suela sea aislante $[\Omega] = 2.000 \Omega$
 - cuando las personas puedan estar descalzas $[\Omega] = 0 \Omega$
- R_{a2} : Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie $[\Omega]$
- $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad superficial del suelo

2.1.2.1.6. Tensión máxima de paso de acceso admisible para la instalación

En el caso de que una persona pudiera estar en contacto con dos superficies de resistividades diferentes se calculará la tensión máxima de paso de acceso admisible por extrapolación de la expresión del apartado anterior:

$$U_{p,acceso} = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_h}{Z_B} \right)$$

donde:

- U_{pa} : Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies $[V] = 10 \cdot U_{ca}$
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano $[\Omega] = 1.000 \Omega$
- R_{a1} : Resistencia equivalente del calzado de un pie:
 - cuya suela sea aislante $[\Omega] = 2.000 \Omega$
 - cuando las personas puedan estar descalzas $[\Omega] = 0 \Omega$
- ρ_s : Resistividad superficial del suelo $[\Omega]$
- ρ_h : Resistividad de la capa superficial (material constituyente de la acera perimetral, normalmente de hormigón). El valor considerado para el hormigón es de $3000[\Omega m]$

2.1.2.1.7. Procedimiento de cálculo

Teniendo en cuenta las tensiones aplicadas máximas establecidas en el apartado 1.1 del ITC-RAT 13, al proyectar una instalación de tierras se seguirá el procedimiento que sigue:

1. Investigación de las características del suelo
2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto
3. Diseño preliminar de la instalación de tierra
4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra
5. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación
6. Cálculo de las tensiones de contacto en el exterior de la instalación

7. Comprobar que las tensiones de paso y contacto calculadas en los puntos 5 y 6 son inferiores a los valores máximos definidos por las ecuaciones del apartado 1.1 del ITC-RAT 13.
8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos, y estudio de las formas de eliminación o reducción
9. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

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

2.1.2.1.8. Investigación de las características del suelo

Según lo especificado en la ITC-RAT 13 las instalaciones de 3ª categoría y de intensidad de cortocircuito inferior o igual a 1.500 A no será imprescindible realizar la investigación previa de la resistividad del suelo, bastando para ello el examen visual del terreno, pudiéndose estimar su resistividad de acuerdo con los valores indicados en Tabla 2 de la citada ITC.

Para intensidades de cortocircuito a tierra superiores a 1.000 A si el proyectista utiliza en sus cálculos resistividades del terreno inferiores a 200 $\Omega \cdot m$ deberá justificar dicho valor mediante un estudio que incluya mediciones de resistividad.

2.1.2.1.9. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondientes a la eliminación del defecto.

En la determinación de la eficacia de la toma de tierra proyectada hay dos parámetros fundamentales del problema que son:

1. El valor de la corriente de falta, que depende principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red de AT.
2. La duración de esta, que también depende principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red de AT.

2.1.2.2. Datos de partida

- Tensión de servicio: $V_n = 15 \text{ kV}$
- Puesta a tierra de neutro en Media Tensión: Aislado
- Intensidad de puesta a tierra (I_E) = 60 A
- Duración de la corriente de falta hasta su eliminación (t_F): 0,7s
- Resistividad:

del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot m$

del hormigón: $\rho_h = 3.000 \Omega \cdot m$

2.1.2.2.1. Resistividad superficial del suelo cuando existe una capa superficial.

La resistividad superficial del suelo (ρ_s) se obtiene de la siguiente expresión:

$$\rho_s = \rho_h C_s$$

Siendo:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left[\frac{1 - \frac{\rho}{\rho h}}{2h_s + 0,106} \right] = 0,75$$

Donde:

- C_s : coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- H_s : espesor de la capa superficial: 0,15 m

Se obtiene:

$$\rho_s = 2.010 \, \Omega \cdot m$$

2.1.2.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra general

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo y en las recomendaciones de UNESA que son válidas para una instalación de este tipo y contenidas en el documento: UNESA "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría"

Para facilitar la obtención de resultados, en este documento UNESA se especifican los siguientes parámetros característicos, expresados en valores "unitarios", para las distintas configuraciones tipo.

- Resistencia de puesta a tierra K_r : $\Omega/(\Omega \cdot m)$
- Tensión de paso máxima K_p : $V/(\Omega \cdot m)$ (A)
- Tensión de contacto exterior máxima K_c : $V/(\Omega \cdot m)$ (A)

En el presente documento, cuando se les mencione de manera conjunta, se les denominará de manera genérica como "K".

Se obtiene la siguiente configuración UNESA. Rectángulo de 7,0 x 5,0 m (70-50/5/82). Sección del conductor de 50 mm². Diámetro de las picas de 14 mm. Longitud de la pica 2 metros y profundidad 0,5 metros. Número de picas: 8 picas.

Los parámetros característicos para esta configuración son:

- $K_r = 0,065 \, \Omega/(\Omega \cdot m)$
- $K_p = 0,0134 \, V/(\Omega \cdot m)$ (A)
- $K_c = 0,0284 \, V/(\Omega \cdot m)$ (A)

Medidas de seguridad adicionales:

Se adoptan las siguientes medidas de seguridad adicionales:

- El centro estará construido de tal manera que su interior constituya una superficie equipotencial. Esto quedará garantizado por el fabricante de la envolvente prefabricada. Así se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a las tensiones de paso y contacto interior, siendo estas prácticamente cero.
- Acera perimetral, con mallazo electrosoldado conectado a puesta a tierra general alrededor del centro de anchura 1,5 m de las paredes de éste y espesor de 15 cm, con lo que se consigue que la tensión de contacto exterior sea prácticamente cero.

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro quedarán conectados a la puesta a tierra general.

2.1.2.4. Cálculo de la resistencia de Puesta a Tierra General.

El cálculo de la resistencia del electrodo elegido:

$$R_t(\text{general}) = K_r \rho = 0,065 \cdot 200 = 13 \, \Omega$$

2.1.2.5. Cálculo de la tensión de defecto (U'_d), tensión de contacto (U'_c) y tensión de paso (U'_p) en la instalación.

- Tensión de defecto tierra general:

$$U'_d(\text{general}) = R_t(\text{general}) I_E = 13 \cdot 60 = 780,00 \, \text{V}$$

- Tensión de contacto en el interior del centro: Prácticamente cero por las medidas adicionales descritas en el apartado anterior.
- Tensión de paso en el interior del centro: Prácticamente cero por las medidas adicionales descritas en el apartado anterior.
- Tensión de contacto en el exterior del centro: Prácticamente cero por las medidas adicionales descritas en el apartado anterior.
- Tensión de paso exterior:

$$U'_{p, \text{ exterior (general)}} = K_p \rho I_E = 0,0134 \cdot 200 \cdot 60 = 160,80 \, \text{V}$$

- Tensión de paso de acceso:

$$U'_{p, \text{ acceso (general)}} = U'_{c, \text{ (general)}} = K_c \rho I_E = 0,0284 \cdot 200 \cdot 60 = 340,80 \, \text{V}$$

2.1.2.6. Comprobación del diseño de puesta a tierra general.

Una vez realizado el diseño básico del sistema de puesta a tierra con el que se satisfacen los requisitos de corrosión y resistencia mecánica) y resistencia térmica del presente documento, se debe verificar que este diseño satisface los requisitos de seguridad para personas.

Para el tiempo de defecto facilitado, la tensión de contacto máxima admisible (U_{ca}) es de 150 V.

El resto de valores son:

$$U_{p, \text{ exterior}} = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right) = 1500 \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot 2000 + 2 \cdot 3 \cdot 200}{1000} \right] = 9300,00 \, \text{V}$$

$$U_{p, \text{ exterior-acera}} = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_h}{Z_B} \right) = 1500 \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 200 + 3 \cdot 3000}{1000} \right] = 21900,00 \, \text{V}$$

A continuación, se comprueba que los valores anteriormente calculados para este centro son inferiores a los valores máximos admisibles:

- Tensión de paso en el exterior calculada $\leq$ Tensión de paso máxima admisible:

$$U'_{p, \text{ exterior (general)}} = 160,80 \, \text{V} \leq U_{p, \text{ exterior_adm}} = 9300,00 \, \text{V}$$

- Tensión de paso de acceso al centro calculada $\leq$ Tensión de paso de acceso máxima admisible:

$$U'_{p, \text{ acceso exterior (general)}} = 345,00 \, \text{V} \leq U_{p, \text{ exterior_adm}} = 21900,00 \, \text{V}$$

2.1.2.7. PaT de General

El electrodo de PaT general con el que se han realizado los cálculos para el diseño preliminar es el (70-50/5/82): electrodo de bucle rectangular de dimensiones 7,0 x 5,0 m enterrado a 0,5 m de profundidad con 8 picas y con una acera perimetral de 1,2 m de anchura y 15 cm de espesor.

Una vez satisfechos todos los requisitos, no resulta problemático adoptar la configuración geométrica del electrodo que más se adecue al centro, tomando siempre un electrodo de la misma configuración geométrica (cuadrado, rectangular o de picas en hilera y con la misma posición relativa de las picas), de dimensiones superiores y/o valores “K” inferiores a las del elegido para el diseño preliminar, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra general, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso, ya que si la resistencia de puesta a tierra y las tensiones de paso y contacto del diseño preliminar cumplen con las condiciones establecidas en ITC-RAT 13, con mayor razón las cumplirá el electrodo real a construir, pues al ser de mayores dimensiones y/o valores “K” inferiores presentará una menor resistencia de puesta a tierra y una mejor disipación de las corrientes de defecto.

Tabla 16. Tabla electrodo de PaT de Protección seleccionada

Geometría	Anillo rectangular
Identificación	70-50/5/82
Profundidad electrodo horizontal	0,5 m
Dimensión de la red	7,0x5,0 m
Número de picas:	8 Ud.
Longitud de la pica:	2 m
Diámetro picas	14 mm
Sección conductor (cobre):	50 mm ²
Acera perimetral	Sí
Ancho	1,20 m
Espesor	15 cm

2.2. Línea Subterránea de Media Tensión

Se tomarán las intensidades máximas admisibles y los factores de corrección anteriormente indicados y recogidos en UNE 211435.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intensidad máxima admisible por el cable. La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable.
- Caída de tensión
- Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.

La intensidad a transportar, en función de la potencia, se determinará por la siguiente fórmula:

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

El cálculo de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

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

En donde:

- P: Potencia [kW]
- U: Tensión compuesta [kV]
- ΔU : Caída de tensión [V]
- I: Intensidad [A]
- L: Longitud de la línea [km]
- R: Resistencia del conductor [Ω /km a la temperatura de servicio]
- X: Reactancia a frecuencia 50 Hz [Ω /km]
- $\cos \varphi$: Factor de potencia

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la potencia de cortocircuito P_{cc} existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito de la instalación que será igual a:

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

Para las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta los datos especificados por la compañía distribuidora, en este caso i-DE, los cuales son:

- U Tensión compuesta = 15 kV
- I_{cc} Intensidad de cortocircuito trifásica: 12,5 kA
- I_{cc1F} Intensidad de cortocircuito monofásica: 1 kA

La sección mínima se calculará de acuerdo con la Tabla 6 del presente proyecto.

En el caso del tramo de línea objeto del presente proyecto los cálculos eléctricos son los siguientes:

L1: Línea subterránea de MT de 15 kV desde el CS (objeto de otro proyecto) hasta el nuevo CR (proyectado)

U = Tensión compuesta [kV] = 15 kV

I = Intensidad [A] = 345 A (Según la Tabla 4. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco (HEPR) de hasta 18/30kV bajo tubo, para una sección nominal de 240 mm² la Intensidad será de 345 A. Considerando los coeficientes de corrección debido a la temperatura del terreno, a la resistividad térmica del terreno y la profundidad de instalación, serán 1,00)

L = Longitud del tramo [km] = 0,025 km

R = Resistencia del conductor [Ω /km a la temperatura de servicio] = 0,169 Ω /km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en [Ω /km] = 0,105 Ω /km

cos ϕ = Factor de potencia = 0,9

Potencia máxima a transportar [kW] por el cable (según fórmula 2.7.a):

$$P = I \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\phi) = \mathbf{8.067,03 \text{ kW}}$$

Caída de tensión [%] en la línea / en el tramo (según fórmula 2.7.b):

$$\Delta U_1 = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos(\phi) + X \cdot \sin(\phi)) = \mathbf{2,9559 \text{ V} \rightarrow 0,0197 \%}$$

L2: Línea subterránea de MT de 15 kV desde el nuevo CR (proyectado) hasta CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto)

U = Tensión compuesta [kV] = 15 kV

I = Intensidad [A] = 345 A (Según la Tabla 4. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco (HEPR) de hasta 18/30kV bajo tubo, para una sección nominal de 240 mm² la Intensidad será de 345 A. Considerando los coeficientes de corrección debido a la temperatura del terreno, a la resistividad térmica del terreno y la profundidad de instalación, serán 1,00)

L = Longitud del tramo [km] = 0,178 km

R = Resistencia del conductor [Ω /km a la temperatura de servicio] = 0,169 Ω /km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en [Ω /km] = 0,105 Ω /km

cos ϕ = Factor de potencia = 0,9

Potencia máxima a transportar [kW] por el cable (según fórmula 2.7.a):

$$P = I \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\phi) = \mathbf{8.067,03 \text{ kW}}$$

Caída de tensión [%] en la línea / en el tramo (según fórmula 2.7.b):

$$\Delta U_2 = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos(\phi) + X \cdot \sin(\phi)) = \mathbf{21,0463 \text{ V} \rightarrow 0,1403 \%}$$

L3: Línea subterránea de MT de 15 kV desde CT Fray Bernardino (objeto de otro proyecto) hasta CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto)

U = Tensión compuesta [kV] = 15 kV

I = Intensidad [A] = 345 A (Según la Tabla 4. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco (HEPR) de hasta 18/30kV bajo tubo, para una sección nominal de 240 mm² la Intensidad será de 345 A. Considerando los coeficientes de corrección debido a la temperatura del terreno, a la resistividad térmica del terreno y la profundidad de instalación, serán 1,00)

L = Longitud del tramo [km] = 0,442 km

R = Resistencia del conductor [Ω /km a la temperatura de servicio] = 0,169 Ω /km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en [Ω /km] = 0,105 Ω /km

cos φ = Factor de potencia = 0,9

Potencia máxima a transportar [kW] por el cable (según fórmula 2.7.a):

$$P = I \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) = \mathbf{8.067,03 \text{ kW}}$$

Caída de tensión [%] en la línea / en el tramo (según fórmula 2.7.b):

$$\Delta U_3 = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi)) = \mathbf{52,2611 \text{ V}} \rightarrow \mathbf{0,3484 \%}$$

Caída de tensión total:

$$\Delta U_{2-3} = \Delta U_2 + \Delta U_3 = \mathbf{0,4887 \%}$$

L4: Línea subterránea de MT de 15 kV desde CT Gran Residencia (objeto de otro proyecto) hasta CT Acacias (objeto de otro proyecto)

U = Tensión compuesta [kV] = 15 kV

I = Intensidad [A] = 345 A (Según la Tabla 4. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco (HEPR) de hasta 18/30kV bajo tubo, para una sección nominal de 240 mm² la Intensidad será de 345 A. Considerando los coeficientes de corrección debido a la temperatura del terreno, a la resistividad térmica del terreno y la profundidad de instalación, serán 1,00)

L = Longitud del tramo [km] = 0,396 km

R = Resistencia del conductor [Ω /km a la temperatura de servicio] = 0,169 Ω /km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en [Ω /km] = 0,105 Ω /km

cos φ = Factor de potencia = 0,9

Potencia máxima a transportar [kW] por el cable (según fórmula 2.7.a):

$$P = I \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) = \mathbf{8.067,03 \text{ kW}}$$

Caída de tensión [%] en la línea / en el tramo (según fórmula 2.7.b):

$$\Delta U_4 = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi)) = \mathbf{46,8222 \text{ V}} \rightarrow \mathbf{0,3121 \%}$$

Caída de tensión total:

$$\Delta U_{2-3-4} = \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 = \mathbf{0,8008 \%}$$

L5: Línea subterránea de MT de 15 kV desde CT Acacias (objeto de otro proyecto) hasta el nuevo CR (proyectado)

U = Tensión compuesta [kV] = 15 kV

I = Intensidad [A] = 345 A (Según la Tabla 4. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco (HEPR) de hasta 18/30kV bajo tubo, para una sección nominal de 240 mm² la Intensidad será de 345 A. Considerando los coeficientes de corrección debido a la temperatura del terreno, a la resistividad térmica del terreno y la profundidad de instalación, serán 1,00)

L = Longitud del tramo [km] = 0,332 km

R = Resistencia del conductor [Ω /km a la temperatura de servicio] = 0,169 Ω /km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en [Ω /km] = 0,105 Ω /km

$\cos \varphi$ = Factor de potencia = 0,9

Potencia máxima a transportar [kW] por el cable (según fórmula 2.7.a):

$$P = I \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) = \mathbf{8.067,03 \text{ kW}}$$

Caída de tensión [%] en la línea / en el tramo (según fórmula 2.7.b):

$$\Delta U_5 = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi)) = \mathbf{39,2549 \text{ V}} \rightarrow \mathbf{0,2617 \%}$$

Caída de tensión total en el anillo de MT:

$$\Delta U_t = \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 + \Delta U_5 = \mathbf{1,0625 \%}$$

Se supone una duración máxima de cortocircuito de 1 segundo.

La Intensidad de cortocircuito de la instalación según fórmula $I_{cc} = \mathbf{11,54 \text{ kA}}$, este valor es menor que la intensidad máxima de cortocircuito soportada durante 1s por los conductores de Al con aislamiento HEPR, según la Tabla 6 del presente proyecto para una sección de 240 es de mm² 21,65 kA.

La intensidad de defecto a tierra normalmente está limitada en las subestaciones de cabecera a un valor no superior a 1.000 A. Este valor es menor que la intensidad máxima de cortocircuito soportada durante 1 segundo por la pantalla de alambres de cobre con aislante HEPR, según la Tabla 7 del presente proyecto para una sección de pantalla de 16 mm² el valor de la intensidad de defecto es de 2.120 A.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

3.1. Objeto

El presente Pliego establece las Condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales necesarios en la ejecución de los centros de reparto hasta 36 kV, así como de las redes subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.

3.2. Legislación y Normativa de aplicación

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

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Condiciones generales de contratación de la Dirección General de Patrimonio y Contratación.

3.3. Características de los materiales

Los materiales a instalar deberán ajustarse a las normas nacionales (UNE), europeas (EN, HD) o internacionales (IEC).

La Dirección General de Patrimonio y Contratación podrá exigir los certificados y marcas de conformidad a normas, y las actas o protocolo de ensayos correspondientes emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad, oficialmente reconocido por la Administración pública competente, exceptuándose de esta exigencia aquellos materiales que, por su pequeña importancia, carecen de normas UNE que los definan.

3.3.1. Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión

3.3.1.1. Cables aislados de media tensión

CABLES CON AISLAMIENTO SECO EXTRUIDO (REDES SUBTERRÁNEAS).

Los cables se designarán mediante las indicaciones siguientes:

- Relativo a tipo constructivo: HEPR.
 - HEPR. Aislamiento: Etileno propileno de alto módulo HEPR.
 - H. Pantallas semiconductoras y metálicas añadidas.
 - Z1. Cubierta. Compuesto de poliolefina.
- Relativo a la seguridad frente al fuego.
 - Sin identificación AS- Cable tipo 9E-4 según Norma UNE-HD 620- 9E, con cubierta de compuesto de poliolefina con bajo contenido de halógenos y con propiedades especiales ante la reacción al fuego.

• Con identificación (AS) Cable tipo 9E-5 según UNE-HD 620-9E, con cubierta de compuesto de poliolefina con bajo contenido de halógenos y con propiedades especiales ante la reacción al fuego. Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotécnica.

- Relativo a su tensión asignada U_0/U en kV: 12/20 kV
- Relativo al conductor: unipolar, 1.
- Relativo a la sección en mm^2 .
- Relativo a la forma del conductor, circular compacta, K.
- Relativo a la naturaleza del conductor aluminio, Al.
- Relativo a la pantalla: Sección en mm^2 de la pantalla metálica, precedida del signo + y la letra H

Características constructivas

Todos los cables especificados en este documento cumplirán lo especificado en la Norma UNE-HD 620-9E.

El conductor estará constituido por un elemento circular compacto de clase 2 según la Norma UNE-EN 60228, de aluminio.

El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, mediante el proceso denominado "triple extrusión".

- Tipo de aislamiento: mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR). Las características de este material serán las especificadas en tabla 2C tipo DIH-2 de UNE-HD 620-1.
- Espesor: tal como se indica en el apartado 3.2 de la Norma UNE-HD 620-9E, estará en función del gradiente de potencial eléctrico máximo "El gradiente del potencial eléctrico a la tensión asignada U_0 debe ser inferior o igual a 4 kV/mm a nivel de pantalla sobre el conductor e inferior o igual a 2,4 kV/mm sobre el aislamiento".
- Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C.
- Temperatura máxima en cortocircuito en máximo 5 s: 250°C.

La pantalla sobre el conductor estará constituida por una capa de mezcla semiconductora (semiconductora interna) de compuesto termoestable extruido, espesor nominal no inferior a 0,5 mm, según características indicadas en el apartado 2 número 2, de la Norma UNE-HD 620-9E y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

La pantalla sobre el aislamiento estará constituida por una parte no metálica asociada a una parte metálica.

La parte no metálica estará formada por una de mezcla semiconductora extruida, separable en frío, de espesor medio mínimo de 0,5 mm, según el apartado 4.3.3 de la Norma UNE-HD 620-1.

La parte metálica estará constituida por una corona de alambres de Cu dispuestos en hélice a paso largo y una cinta de Cu, de una sección de 1 mm^2 como mínimo, las características se indican en el apartado 4.8 de la Norma UNE-HD 620-1.

La cubierta exterior estará constituida por un compuesto termoplástico extruido a base de compuesto de poliolefina de color rojo, mezclas DMZ1 y DMZ2, según número 10 apartados 10.1 y 10.2 de la Norma UNE-HD 620-9E, ambas en color rojo.

Para indicar la condición de nivel de resistencia a la propagación de la llama y del incendio, los cables de tipo (AS), además incorporarán en la cubierta dos franjas longitudinales de color verde.

Marcado. Llevará inscritas sobre la cubierta de forma legible e indeleble, las marcas según lo establecido en capítulo 2 número 11 de la Norma UNE-HD 620-9E, cumpliendo con lo indicado en el apartado 3 de la Norma UNE-HD 620-1.

Ensayos. Se realizarán los siguientes ensayos sobre el cable:

- Ensayos tipo: se realizarán ensayos en el cable cuyo método y requisitos estarán de acuerdo a apartados 3.3 y 3.4 de la norma UNE HD 620 9E, que se efectuarán sobre muestras de dos secciones distintas comprendidas entre 95 y 240 mm², elegidas al azar, correspondientes una al menor nivel de tensión y otra al mayor nivel de tensión.
- Ensayos individuales en todas las piezas de cable fabricado de acuerdo al método y los requisitos indicados en el apartado 3.1 de la Norma UNE-HD 620-9E.
- Ensayos de muestreo: Se realizarán sobre una pieza de cable fabricado de acuerdo al método y a los requisitos indicados en el apartado 3.2 de la Norma UNE-HD 620-9E.

3.3.1.2. Terminales y Empalmes.

Características eléctricas asignadas.

Cumplirán lo estipulado en el capítulo 4 de las Normas UNE 211 027 y UNE 211 028.

Características generales constructivas

El fabricante indicará los diámetros que sobre el aislamiento abarca cada accesorio, teniendo en cuenta que los accesorios para una sección determinada servirán para los cables del documento UNE -EN 60228 :Conductores de cables aislados

El elemento metálico de conexión, que se suministra con el kit del accesorio, será de tecnología de apriete por tornillería.

Marcado.

Tanto el marcado como el etiquetado y embalaje, cumplirán el capítulo 8 de la Norma UNE 211027 referido a empalmes y terminaciones y capítulo 11 de la Norma UNE 211028 aplicable a conectores separables.

Una vez finalizado el montaje del accesorio, deberá poderse identificar perfectamente la marca y/o nombre del fabricante y el año de fabricación.

Ensayos.

Se realizarán los siguientes tipos de ensayos

- Ensayos tipo
- Ensayos individuales
- Ensayos sobre muestras

3.3.1.3. Electrodo de puesta a tierra y grapas de conexión

Cumplirán con lo indicado en las norma UNE 21 056, UNE 20 003 y UNE 207 015

Para su conexión en líneas de enlace con tierra se utilizarán grapas de conexión según la normativa europea UNE12 165

3.3.2. Características particulares de los materiales para centros de reparto.

El centro de reparto será de envolventes prefabricadas subterráneo (maniobra interior).

Las celdas destinadas al centro de reparto serán de aislamiento integral (GIS) libre de gases fluorados cumpliendo con la normativa IEC 62271 y Reglamento UE 2023/1230 y estarán destinadas a las funciones de línea y/o de protección. Las funciones de protección irán equipadas de interruptor automático.

3.4. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones

3.4.1. Introducción

Las obras deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación para conseguir un nivel de calidad adecuado y que las obras se realicen cumpliendo en todo momento las normas de Seguridad en el Trabajo.

Con carácter general se hace constar que, durante la ejecución de la obra, la responsabilidad de la misma corresponderá a la persona física o jurídica adjudicataria de la obra a quien en lo sucesivo se llamará Constructor, sin perjuicio de la que legalmente pueda corresponder al Director de obra.

3.4.2. Disposiciones que se deben cumplir

En la ejecución de los trabajos se cumplirán todas las disposiciones oficiales vigentes en materia laboral, Seguridad Social, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Municipales, Reglamentos de Organismos Oficiales, etc., incluidas las que pudieran promulgarse durante la ejecución de la obra.

La Dirección General de Patrimonio y Contratación podrá exigir en todo instante que se acrediten estos extremos de forma suficiente por el constructor.

3.4.3. Calificación de contratista

Los instaladores o empresas instaladoras deberán cumplir los requisitos que se especifican en los Reglamentos de Alta tensión y/o Baja tensión, según corresponda.

3.4.4. Definiciones

3.4.4.1. Material aceptado

Es el que se ajusta a normas nacionales (UNE) y cuenta con los certificados o marcas de conformidad a normas. La Dirección General de Patrimonio y Contratación podrá exigir los certificados o marcas de conformidad a normas y las actas o protocolos de ensayos correspondientes, emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad oficialmente reconocido por la Administración pública.

3.4.4.2. Obra vista

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

3.4.4.3. Obra oculta

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas, para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

3.4.4.4. Criterios de aceptación

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades construcción de las instalaciones.

3.4.5. Ordenación de los trabajos de ejecución

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el presente proyecto.
- Replanteo de la obra. Antes de comenzar las obras, se deberá realizar el replanteo de las mismas
 - Se hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de organismos oficiales, para la realización de las instalaciones.

- Se podrán proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, el correspondiente Acta de Replanteo, que deberá ser firmada por Director de Obra, Projectista, Constructor y Propietario.
- Durante la ejecución de los trabajos también se podrán plantear variaciones, siempre que no alteren la esencia del proyecto.
- La Dirección General de Patrimonio y Contratación o quién esta designe, ejercerá en el transcurso de la obra, las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.
El Constructor proporcionará al Director de Obra y colaboradores, toda clase de facilidades para los reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales. Así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra.
- Una vez finalizada la obra, se realizará, por parte de la Dirección General de Patrimonio y Contratación, la correspondiente formalización de aceptación de las instalaciones.

3.4.6. Materiales

Las obras se realizarán empleando material aceptado por la Dirección General de Patrimonio y Contratación nuevo y en perfecto estado de conservación.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, el constructor tomará las precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra, y por su cuenta, los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deben permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

3.4.7. Procedimiento de recepción

Se emitirá un documento de recepción en el que figuren, al menos, el resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación y observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación

Cuando no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de la Dirección General de Patrimonio y Contratación las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por la Dirección General de Patrimonio y Contratación, sean necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

3.4.8. Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones

Las instalaciones se realizarán y recepcionarán de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores.

4 PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01	UD	CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO + CELDAS GIS LIBRE DE SF6 (LÍNEA-PROTECCIÓN-MEDIDA-LÍNEA-LÍNEA-AUXILIARES) Suministro e instalación de Centro de reparto y medida prefabricado subterráneo de maniobra interior compuesto de: Envolvente monobloque de hormigón, de instalación subterránea y maniobra interior PFS de medidas 5,0x3,0x3,5m (V) de ventilación vertical. Según las dimensiones y especificaciones incluidas tanto en la memoria como en los planos del proyecto. Celda GIS modular, función de línea, libre F-gas, modelo cgm.zero24-l, aislamiento y corte en aire natural industrial. 24kV/400A/16kA-1s mando manual tipo B, indicador de presencia de tensión y manómetro. (1 UNIDAD) Celda GIS modular, función de interruptor automático, libre F-gas, modelo cgm.zero24-v, aislamiento en aire natural industrial y corte en vacío. 24kV/400A/16kA-1s, mando manual, indicador de presencia de tensión y manómetro. Incluye relé ekor.rpg (50/51/50N/51N) y sensores de intensidad (incluyendo toroidal homopolar). (1 UNIDAD) Celda modular, función de medida, aislamiento aire, modelo cgm.zero24-m. 24kV/400A/16kA-1s. Incluye interconexión con celda(s) anterior/posterior. Incluye 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad (verificados). (1 UNIDAD) Celda GIS modular, función de línea, libre F-gas, modelo cgm.zero24-l, aislamiento y corte en aire natural industrial. 24kV/400A/16kA-1s mando manual tipo B, indicador de presencia de tensión y manómetro. (2 UNIDADES) Celda GIS modular, función de transf de servicios auxiliares, libre F-gas, modelo cgm.zero24-a, aislamiento y corte en aire natural industrial. 24kV/400A/16kA-1s. Incluye TT para SSAA, Mando manual tipo BR, sistema de detección e indicación de tensión y manómetro. (1 UNIDAD) Armario Contadores para la medida según normativa de Cía. Eléctrica I-DE, vacío y cableado internamente. Se incluye: - Instalación de alumbrado interior C.T. - Instalación red de tierras interiores. - Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos, cartel riesgo eléctrico y banquillo). - Instalación alumbrado de emergencia. - Instalación de cableado e interconexión entre celda de medida y armario de contadores (TT y TI) - Conexiones eléctricas desde la celda de SSAA hasta las propias auxiliares del CR necesarias (alumbrado, usos varios, etc..) - Banqueta, guantes, pértiga y cartel de 5 reglas de oro para el Centro de reparto. - Extintor de eficacia mínima 89B. - Se incluye bomba de achique modelo SK60 o equivalente y tubo de evacuación de agua de 10 metros de longitud para el sistema de drenaje. - Se incluye interconexión de la celda de SSAA hasta la bomba de achique. Totalmente funcionando y probada. Se incluye, equipo de seguridad y maniobra, señalización, elementos de seguridad, conexiones y pruebas. Completamente instalado y conexionado, cumpliendo con los estándares de la normativa vigente. Siguiendo las indica-			

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ciones de la D.F.					
Marca Ormazabal o equivalente que cuente con homologación de celdas libre de SF6. Según lo indicado en la memoria, esquema unifilar y planos del proyecto.					
01.01.01	1,000 ud	CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO + CELDAS GIS LIBRE DE SF6 (LÍNEA-PROTECCIÓN-MEDIDA-LÍNEA-LÍNEA-AUXILIARES)	126.869,22	126.869,22	
mq01exn020bb	3,000 h	Camión pluma 30 t	52,47	157,41	
O01A030	2,000 h	Oficial 1ª construcción	21,86	43,72	
O01A070	2,000 h	Peón ordinario construcción	19,10	38,20	
O01BL200	8,000 h	Oficial 1ª Electricista	24,20	193,60	
O01BL220	8,000 h	Ayudante Electricista	23,20	185,60	
%0300	1.274,878 %	Costes indirectos	3,00	3.824,63	
COSTE UNITARIO TOTAL				131.312,38	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
01.01.01	ud	CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO + CELDAS GIS LIBRE DE SF6 (LÍNEA-PROTECCIÓN-MEDIDA-LÍNEA-LÍNEA-AUXILIARES)	Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL				126.869,22	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISÉIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS					
02.01	M2	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO			
Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor y el resto de productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares, costes indirectos y medidas de seguridad. Realizado segun instrucciones de la DF.					
O01A030	0,100 h	Oficial 1ª construcción	21,86	2,19	
O01A070	0,100 h	Peón ordinario construcción	19,10	1,91	
mq01exn020C	0,200 h	Pala cargadora neumática 155 cv 2,5 m3	49,35	9,87	
mq01exn020d	0,025 h	Motosierra Gasoil	2,19	0,05	
%0300	0,140 %	Costes indirectos	3,00	0,42	
COSTE UNITARIO TOTAL				14,44	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
02.02	M2	DEMOLICIÓN DE ACERA EXISTENTE			
Demolición de acera existente de baldosas de terrazo incluida soleras de hormigón ligeramente armado, hasta 25 cm de espesor, realizada por medios mecánicos, con compresor, incluso p.p. de bordillo, replanteo y corte con disco del hormigon, limpieza y proteccion de tapas de arquetas de instalaciones existentes, carga y transporte en camión del escombros resultante a vertedero o planta de RCD, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, parte proporcional de medios auxiliares, costes indirectos y medidas de seguridad. Realizado siguiendo las instrucciones de la DF.					
DEMPAVIMENTO	0,200 m3	Demolición de pavimento	29,67	5,93	
O01A030	0,600 h	Oficial 1ª construcción	21,86	13,12	
O01A070	0,400 h	Peón ordinario construcción	19,10	7,64	
mq01exn020E	0,350 h	Martillo manual perforador neumático 20 kg	3,61	1,26	
mq01exn020f	0,500 h	Corte con sierra de disco	4,05	2,03	
mq01exn020g	0,010 h	Retroexcavador neumaticos 75 cv	29,60	0,30	
%0300	0,303 %	Costes indirectos	3,00	0,91	
COSTE UNITARIO TOTAL				31,19	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03	M3	EXCAVACION Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA EL CENTRO DE REPARTO SUBTERRÁNEO Suministro y ejecución de metro cúbico de excavación, vaciado necesario para el asentamiento del CR y preparación de terreno para instalación de CR prefabricado subterráneo. Incluye la excavación en terreno compacto con medios mecánicos, el suministro, vertido y compactado de arena de nivelación de 15 cm de espesor para instalación de Centro de Reparto. Se incluye arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se incluye relleno posterior de la excavación. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena y el transporte a vertedero de todos los sobrantes, incluso el pago de las correspondientes tasas. Incluye el acopio, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, transporte y suministro. Totalmente terminado y ejecutado siguiendo las indicaciones de la D.F.			
mt01arp021c	0,100 m3	Arena granulometría 0,5 - 5mm	24,00	2,40	
A01RH060	0,100 m3	Hormigón HM-20/B/20 Relleno	86,10	8,61	
ARep01	0,100 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	2,52	
mq01exn020b	0,150 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	7,87	
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	0,07	
O01A030	0,089 h	Oficial 1ª construcción	21,86	1,95	
O01A070	0,089 h	Peón ordinario construcción	19,10	1,70	
O01BL200	0,200 h	Oficial 1ª Electricista	24,20	4,84	
O01BL220	0,200 h	Ayudante Electricista	23,20	4,64	
%0300	0,346 %	Costes indirectos	3,00	1,04	

COSTE UNITARIO TOTAL 35,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.04	M2	SOLERA DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTAR PARA EL CENTRO DE REPARTO (Acera perimetral) Solera de hormigón para pavimentar con malla electrosoldada de 15 cm de espesor para el Centro de Reparto, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central, se incluye malla electrosoldada superior con armadura de reparto ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Dimensiones adecuadas para abarcar la totalidad de la superficie del Edificio Prefabricado sobresaliendo 1,2 metros a cada lado (acera perimetral) y una altura de 15 cm. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra y encofrado. Se incluye pavimentación de loseta hidráulica o equivalente, en acera perimetral y en la propia terminación del CR, según las indicaciones de la DF. Totalmente rematada y terminada. Siguiendo las indicaciones de la D.F.			
mt07ame010d	1,200 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,52	3,02	
mt10hmf010tLb	0,105 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	85,80	9,01	
mt07aco020a	5,000 ud	Separador homologado para cimentaciones	0,15	0,75	
REPPAVIMENTO	1,050 m2	Reposición de pavimento	59,68	62,66	
mq06vib020	0,084 h	Regla vibrante de 3 m.	5,23	0,44	
mq06cor020	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,64	0,87	
O01A030	0,270 h	Oficial 1ª construcción	21,86	5,90	
O01A070	0,270 h	Peón ordinario construcción	19,10	5,16	
%0300	0,878 %	Costes indirectos	3,00	2,63	

COSTE UNITARIO TOTAL 90,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.05	M3	CALA DE ACCESO INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Excavación auxiliar realizada como cala de acceso a la infraestructura existente (centro de transformación, canalizaciones, etc.) y/o cala de tiro, incluyendo demolición y levantamiento de pavimento y firme, excavación por medios mecánicos, sellado de las canalizaciones entubadas a la entrada de la arqueta según normas de la compañía suministradora, relleno y compactado con las tierras procedentes de la excavación hasta el nivel base del pavimento, reposición de pavimento y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares. Siguiendo las indicaciones de ls D.F.			
DEMPAVIMENTO	0,750 m3	Demolición de pavimento	29,67	22,25	
REPPAVIMENTO	0,750 m2	Reposición de pavimento	59,68	44,76	
ARep01	0,500 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	12,58	
mq01exn020b	0,462 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	24,24	
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	0,07	
mq02rop020	0,053 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,00	0,21	
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,02	0,04	
O01A030	0,089 h	Oficial 1ª construcción	21,86	1,95	
O01A070	0,089 h	Peón ordinario construcción	19,10	1,70	
%0300	1,078 %	Costes indirectos	3,00	3,23	
COSTE UNITARIO TOTAL					111,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS					
02.06	M	CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT ASIENTO ARENA 4Tx160 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 100 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 4 tubos corrugados de PVC rojo de 160 mm de diámetro. Incluye los tubos correspondientes descritos en proyecto, demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja con medios mecánicos, formación de cuna de arena de río lavada de 10 cm de espesor, relleno de hormigón HM-25, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con arena de río lavada hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización, relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación hasta el nivel base del pavimento, incluyendo reposición de pavimento de acera y firme con materiales similares a los existentes, sellado de tubos, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p de limpieza y medios auxiliares.			
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
DRN160	4,000 m	Tubo corrugado curvable 450N Ø160mm	3,01	12,04	
EPP	4,000 ud	Espuma de poliuretano para sellado de tubos	3,86	15,44	
REPPAVIMENTO	0,400 m2	Reposición de pavimento	59,68	23,87	
ARep01	0,125 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	3,14	
mt35www030	2,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,27	0,54	
mq01exn020b	0,462 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	24,24	
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	0,07	
mq02rop020	0,053 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,00	0,21	
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,02	0,04	
O01A030	0,200 h	Oficial 1ª construcción	21,86	4,37	
O01A070	0,200 h	Peón ordinario construcción	19,10	3,82	
%0300	0,997 %	Costes indirectos	3,00	2,99	
COSTE UNITARIO TOTAL					102,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.07	M	CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 4Tx160 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 4 tubos corrugados de PVC rojo de 160 mm de diámetro. Incluye demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de hormigón de 5 cm de espesor no estructural HNE-15/P/20 elaborado en central y vertido en obra, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización y relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento y reposición de pavimento de asfalto y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.			
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
DRN160	4,000 m	Tubo corrugado curvable 450N Ø160mm	3,01	12,04	
EPP	4,000 ud	Espuma de poliuretano para sellado de tubos	3,86	15,44	
REPPAVIMENTO	0,400 m2	Reposición de pavimento	59,68	23,87	
ARep01	0,125 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	3,14	
mt35www030	2,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,27	0,54	
A01RH060	0,300 m3	Hormigón HM-20/B/20 Relleno	86,10	25,83	
mq01exn020b	0,462 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	24,24	
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	0,07	
mq02rop020	0,053 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,00	0,21	
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,02	0,04	
O01A030	0,200 h	Oficial 1ª construcción	21,86	4,37	
O01A070	0,200 h	Peón ordinario construcción	19,10	3,82	
%0300	1,255 %	Costes indirectos	3,00	3,77	
COSTE UNITARIO TOTAL					129,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
02.08	M	CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 4Tx160 + 2T63 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 4 tubos corrugados de PVC rojo de 160 mm de diámetro más dos tubos de 63 mm de diámetro. Incluye demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de hormigón de 5 cm de espesor no estructural HNE-15/P/20 elaborado en central y vertido en obra, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización y relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento y reposición de pavimento de asfalto y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.			
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
DRN160	4,000 m	Tubo corrugado curvable 450N Ø160mm	3,01	12,04	
DRN63	2,000 m	Tubo corrugado curvable 450N Ø63mm	3,01	6,02	
EPP	4,000 ud	Espuma de poliuretano para sellado de tubos	3,86	15,44	
REPPAVIMENTO	0,400 m2	Reposición de pavimento	59,68	23,87	
ARep01	0,125 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	3,14	
mt35www030	2,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,27	0,54	
A01RH060	0,300 m3	Hormigón HM-20/B/20 Relleno	86,10	25,83	
mq01exn020b	0,462 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	24,24	
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	0,07	
mq02rop020	0,053 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,00	0,21	
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,02	0,04	
O01A030	0,200 h	Oficial 1ª construcción	21,86	4,37	
O01A070	0,200 h	Peón ordinario construcción	19,10	3,82	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0300	1,315 %	Costes indirectos	3,00	3,95	
COSTE UNITARIO TOTAL					135,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
02.09	M	CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 2T63 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 2 tubos corrugados de PVC rojo de 63 mm de diámetro. Incluye demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de hormigón de 5 cm de espesor no estructural HNE-15/P/20 elaborado en central y vertido en obra, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización y relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento y reposición de pavimento de asfalto y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.			
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
DRN63	2,000 m	Tubo corrugado curvable 450N Ø63mm	3,01	6,02	
EPP	4,000 ud	Espuma de poliuretano para sellado de tubos	3,86	15,44	
REPPAVIMENTO	0,400 m2	Reposición de pavimento	59,68	23,87	
ARep01	0,125 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	3,14	
mt35www030	2,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,27	0,54	
A01RH060	0,300 m3	Hormigón HM-20/B/20 Relleno	86,10	25,83	
mq01exn020b	0,462 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	24,24	
mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	0,07	
mq02rop020	0,053 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,00	0,21	
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m3 de capacidad	40,02	0,04	
O01A030	0,200 h	Oficial 1ª construcción	21,86	4,37	
O01A070	0,200 h	Peón ordinario construcción	19,10	3,82	
%0300	1,195 %	Costes indirectos	3,00	3,59	
COSTE UNITARIO TOTAL					123,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRÉS EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
02.10	UD	ARQUETA DE REGISTRO 100X100 cm OBRA CIVIL + TAPA M3/T3 D 85 cm EN CALZADA Ejecución de arqueta registrable de obra civil de dimensiones 100x100 cm en la base y altura según el tipo de canalización, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, con colocación de marco y tapa de fundición tipo M3/T3 de 85 cm de diámetro, comprendiendo excavación y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, montaje y colocación de piezas, embocadura y con relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HM-20/P/20, recibiendo de marco y tapa, remates, espuma para el sellado de tubos, limpieza interior, incluso p.p. de material complementario. Totalmente ejecutado			
EPP	4,000 ud	Espuma de poliuretano para sellado de tubos	3,86	15,44	
A01RH060	0,500 m3	Hormigón HM-20/B/20 Relleno	86,10	43,05	
TFHD581B125T3	1,000 ud	Tapa de fundición M3/T3 de hierro dúctil B-125 80cm diámetro	155,67	155,67	
mt04lma010b	150,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2	0,51	76,50	
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
REPPAVIMENTO	0,400 m2	Reposición de pavimento	59,68	23,87	
ARep01	0,125 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	3,14	
PMST1	3,000 ud	Pequeño material	1,88	5,64	
O01A030	4,000 h	Oficial 1ª construcción	21,86	30,60	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01A070	1,400 h	Peón ordinario construcción	19,10	26,74	
%0300	3,925 %	Costes indirectos	3,00	11,78	
COSTE UNITARIO TOTAL					404,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
02.11	UD	ARQUETA DE REGISTRO 70x70 cm OBRA CIVIL + TAPA M2/T2 70x70 cm MIMETIZABLES EN TERRIZO Ejecución de arqueta registrable de obra civil de dimensiones 70x70 cm en la base y altura según el tipo de canalización, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, con colocación de marco y tapa de fundición tipo M2/T2 de 70x70 cm, tapa rellenable 3 mm, totalmente mimetizable, comprendiendo excavación, y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, montaje y colocación de piezas, embocadura y con relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HM-20/P/20, recibiendo de marco y tapa, remates, espuma para el sellado de tubos, limpieza interior, incluso p.p. de material complementario. Totalmente ejecutado			
EPP	4,000 ud	Espuma de poliuretano para sellado de tubos	3,86	15,44	
A01RH060	0,400 m3	Hormigón HM-20/B/20 Relleno	86,10	34,44	
TFHD581B125T2	1,000 ud	Tapa de fundición M2/T2 de hierro dúctil B-125 70x70 cm	128,86	128,86	
mt04lma010b	120,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2	0,51	61,20	
DEMPAVIMENTO	0,300 m3	Demolición de pavimento	29,67	8,90	
REPPAVIMENTO	0,300 m2	Reposición de pavimento	59,68	17,90	
ARep01	0,200 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	5,03	
PMST1	3,000 ud	Pequeño material	1,88	5,64	
O01A030	1,400 h	Oficial 1ª construcción	21,86	30,60	
O01A070	1,400 h	Peón ordinario construcción	19,10	26,74	
%0300	3,348 %	Costes indirectos	3,00	10,04	
COSTE UNITARIO TOTAL					344,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
02.12	UD	MOCHETA HUECA PARA BAJANTE DE CABLE M.T JUNTO A MURO Realización de mocheta de con ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, adosada a muro de cualquier tipo, incluso realización de enjarjes y trabas, remates, cortes, replanteo, aplomado y nivelación p.p. de material complementario. Incluye suministro e instalación de bandeja ciega de PVC 100X600 para anclar los cables de M.T, incluso pequeño material. Siguiendo las indicaciones de la D.F.			
mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2	0,51	51,00	
BAND100X600	1,000 ud	Bandeja ciega de PVC de 100x600	150,01	150,01	
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
A01RH06022	1,000 m3	Mortero de cemento	50,15	50,15	
PMST1	10,000 ud	Pequeño material	1,88	18,80	
O01BL200	0,500 h	Oficial 1ª Electricista	24,20	12,10	
O01A030	3,000 h	Oficial 1ª construcción	21,86	65,58	
O01A070	3,000 h	Peón ordinario construcción	19,10	57,30	
%0300	4,168 %	Costes indirectos	3,00	12,50	
COSTE UNITARIO TOTAL					429,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.13	UD	PODA Y TALADO DE ARBOL Ejecución de poda y/o talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 30-50 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Incluye: Corte y extracción total del tronco del árbol . Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.			
mq09sie010	2,000 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,36	6,72	
mq01exn020a	2,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	51,91	103,82	
mq02roa010a	0,150 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	9,48	1,42	
mo040	5,000 h	Oficial 1ª jardinero.	23,10	115,50	
mo086	5,000 h	Ayudante jardinero.	21,94	109,70	
%0300	3,372 %	Costes indirectos	3,00	10,12	
COSTE UNITARIO TOTAL					347,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
02.14	M2	ENTIBACIÓN EN EL TRAMO DE ZANJA DE CAMBIO DE RASANTE Ejecución de apuntalamiento y entibación cuajada para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles, amortizables en 200 usos, en zanjas de hasta 3 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Incluye: Montaje de los módulos metálicos fuera de la zanja. Descenso y colocación de los módulos metálicos en la zanja, con medios mecánicos. Elevación de los módulos metálicos fuera de la zanja. Desmontaje de los módulos metálicos. Criterio de medición de proyecto: Superficie que corre peligro de desprendimiento, que puede ser una parte o el total de cada una de las paredes de la excavación, en la zona del tramo de ejecución de zanja de cambio de rasante, medida según documentación gráfica de Proyecto. Se incluye p.p. de material complementario. Totalmente ejecutado.			
mt08ett020a	0,005 m²	Módulo metálico, compuesto por paneles de chapa de acero y codales extensibles, para apuntalamiento y entibación de excavaciones	232,00	1,16	
mq01exn020c	0,150 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 125 kW.	56,00	8,40	
mo044	0,120 h	Oficial 1ª encofrador.	24,04	2,88	
mo091	0,240 h	Ayudante encofrador.	22,82	5,48	
%0300	0,179 %	Costes indirectos	3,00	0,54	
COSTE UNITARIO TOTAL					18,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.15	UD	CANALIZACIÓN DE TUBERIA DE DRENAJE Y ARQUETA DRENANTE 40X40 cm Ejecución de zanja drenante con canalización de tubería de descarga procedente de la bomba de achique situada en el interior del centro de reparto hasta la arqueta drenante, se incluye tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 50 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno de 25 cm a cada lado del tubo y relleno. Incluso juntas y piezas complementarias. Se incluye ejecución de arqueta drenante de obra civil, registrable, enterrada y construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con hueco en la solera de 20x20 cm. Totalmente enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas, tapa rellenable 3 mm, totalmente immetizable, comprendiendo excavación, y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, montaje y colocación de piezas. Se incluye relleno de grava para que filtre el agua por debajo de la arqueta, se incluye p/p de excavación y p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente ejecutado siguiendo las indicaciones de la DF.			
mt10hmf010rRb	1,000 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,86	115,86	
mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	53,48	3,74	
mt11ppl010a	1,000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	14,99	14,99	
mt09mif010la	0,050 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15	73,55	3,68	
mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 40x40x5 cm.	17,50	17,50	
mt10hmf010tLb	2,000 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	85,80	171,60	
mt11tdp010a	6,000 m	Tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado,	2,30	13,80	
mt01ard030b	0,500 t	Grava filtrante sin clasificar.	19,35	9,68	
mt04lma010b	70,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2	0,51	35,70	
DEMPAVIMENTO	0,400 m3	Demolición de pavimento	29,67	11,87	
REPPAVIMENTO	0,400 m2	Reposición de pavimento	59,68	23,87	
ARep01	0,300 m3	Arena de reposición para relleno	25,15	7,55	
mq04dua020b	3,000 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,58	31,74	
mq02rop020	3,000 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,00	12,00	
mq01exn020b	3,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	52,47	157,41	
PMST1	10,000 ud	Pequeño material	1,88	18,80	
O01A030	5,000 h	Oficial 1ª construcción	21,86	109,30	
O01A070	3,000 h	Peón ordinario construcción	19,10	57,30	
%0300	8,164 %	Costes indirectos	3,00	24,49	
COSTE UNITARIO TOTAL				840,88	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.16	UD	MECHINAL DE LADRILLO ENFOSCADO PARA ARMARIO DE MEDIDA Ejecución de mechnal de ladrillo cerámico cara vista, perforado, hidrofuga- do, de 1 pie de espesor, para instalación y colocación del armario de medi- da, conforme a las dimensiones indicadas en los planos. El paramento exte- rior irá enfoscado con mortero de cemento industrial, aplicado manualmen- te. La ejecución se realizará con medios manuales, incluyendo la carga ma- nual de escombros sobre camión o contenedor, y todos los materiales, me- dios auxiliares y trabajos necesarios para su correcta realización. Se incluye montaje del propio armario de medida empotrado en el mechnal, así como todo su conexionamiento. La unidad deberá ser verificada y aprobada por la Dirección Facultativa (DF) y ejecutada de acuerdo con la normativa vigente de I-DE (Iberdrola Distribución Eléctrica).			
mt04lma010b	150,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2	0,51	76,50	
A01RH06022	1,000 m3	Mortero de cemento	50,15	50,15	
PMST1	10,000 ud	Pequeño material	1,88	18,80	
O01BL200	0,500 h	Oficial 1ª Electricista	24,20	12,10	
O01A030	4,000 h	Oficial 1ª construcción	21,86	87,44	
O01A070	4,000 h	Peón ordinario construcción	19,10	76,40	
%0300	3,214 %	Costes indirectos	3,00	9,64	
COSTE UNITARIO TOTAL					331,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS					
03.01	M	CABLE HEPRZ1 AL 12/20 kV 3X(1X240) mm² Suministro e instalación de línea de media tensión formado por cable de 12/20 kV de 3x1x240 mm2 de aluminio, reacción al fuego Fca, con conduc- tor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio rígido (cla- se2), capa interna ex trusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación (HEPR), capa ex terna extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplásti- ca de altas prestaciones, de tipo Vemex , de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-9E. Modelo: Al Eprotenax H Compact. Marca "PRYSMIAN"o equivalente. Totalmente instalada, se inclu- ye tendido eléctrico, conexiones a celdas del CS y CR, enmazado, encintado y verificación de línea eléctrica, montaje y conexionado.			
CHEPRZ112240	1,000 m	Cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm2	44,27	44,27	
O01BL200	0,160 h	Oficial 1ª Electricista	24,20	3,87	
O01BL220	0,160 h	Ayudante Electricista	23,20	3,71	
PMST1	3,000 ud	Pequeño material	1,88	5,64	
%0300	0,575 %	Costes indirectos	3,00	1,73	
COSTE UNITARIO TOTAL					59,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS					
03.02	UD	SUMINISTRO Y MONTAJE DE JUEGO DE 3 BOTELLAS TERMINALES Suministro e instalación de juego de 3 botellas terminales unipolares enchu- fables o atornilladas para conexión de cable HEPRZ-1 12/20 KV 1x240 mm2 AL y apantallados de 400 A conectados a celda de línea. Incluye el acopio de materiales en almacén, el transporte a obra, el montaje del conjunto y la cumplimentación de las etiquetas identificativas. Totalmente instalado. Se in- cluye conexión del cable de MT a celda de línea de abonado en el CS y CR.			
mt35pry506ea	3,000 ud	Botella terminal genérica enchufable 12/20 KV	52,46	157,38	
O01BL200	4,000 h	Oficial 1ª Electricista	24,20	96,80	
O01BL220	4,000 h	Ayudante Electricista	23,20	92,80	
PMST1	3,000 ud	Pequeño material	1,88	5,64	
%0300	3,526 %	Costes indirectos	3,00	10,58	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL		363,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
03.03	UD	ENSAYOS DE COMPROBACIÓN DE LINEAS M.T Ensayos de comprobación dieléctrica y verificación de las 5 líneas subterráneas de media tensión 15 kV, realizados por empresa/laboratorio homologado de ensayo en terna de conductores de Media Tensión instalada, resistencia de aislamiento, continuidad, orden de fases y rigidez dieléctrica. Es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, una vez finalizada la instalación, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto de la normativa de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., MT 2.33.15, legislación de la Comunidad de Madrid e ITC-LAT 05.			
CMENS01	5,000 ud	Ensayos de comprobación líneas MT	302,52	1.512,60	
			COSTE UNITARIO TOTAL		1.512,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
03.04	UD	TOMA DE DATOS, EMISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y OCA Toma de datos y emisión de documentación para la legalización eléctrica, se generará el Certificado de Instalación Eléctrica de las nuevas LSMT y Centro de reparto, incluyendo las mediciones de puestas a tierra tensión y contacto, junto con el resto de documentación que la DF o el titular lo requiera. Se incluye legalización de la instalación por Organismo de Control Autorizado homologado para líneas de AT/MT. Se incluye pago de tasas correspondientes para la legalización en Industria de la Comunidad de Madrid.			
CM2DATOS01	1,000 ud	Toma de datos, emisión de documentación y OCA	1.198,74	1.198,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL		1.198,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
03.05	UD	RED DE TIERRAS Y CONEXIONADO Suministro e instalación de red de puesta a tierra exterior según configuración de proyecto, mediante conductor de cobre desnudo de 50mm2. Se incluye 8 picas tipo PL 14-2000 de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro. Designación del electrodo: según normativa UNESA 70-50/5/82. Se incluye soldadura aluminotérmica y/o grapeado. Se incluye mallazo electrosoldado desde sus paredes del CR hasta 1,2 m del mismo. Incluido p.p. conexiones a los herrajes, accesorios y caja de seccionamiento de herrajes. Incluye suministro, acopio, transporte de materiales, el montaje del conjunto y conexionado. Siguiendo las indicaciones de proyecto de la DF.			
CCD50CU	24,600 m	Cable de cobre desnudo 50 mm2 Cu	5,44	133,82	
PTTCU2M	8,000 ud	Pica de tierra Cu 2m Ø14mm	5,62	44,96	
SOLD	16,000	Soldaduras aluminotérmicas KLK entre cables, mallazo y picas	19,67	314,72	
GRA	4,000	Grapas de bronce KLK-KBH 25 con	1,12	4,48	
TERM	3,000	Terminales a brida SIMEL CC-10.70B	0,97	2,91	
CAJSECC	1,000	Caja de seccionamiento a tierra de proteccion	22,45	22,45	
O01BL200	8,000 h	Oficial 1º Electricista	24,20	193,60	
O01BL220	8,000 h	Ayudante Electricista	23,20	185,60	
PMST1	3,000 ud	Pequeño material	1,88	5,64	
%0300	9,082 %	Costes indirectos	3,00	27,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL		935,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.01	m3	COSTE TRATAMIENTO NIVEL I Coste derivado de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) correspondiente al Nivel I de tratamiento, conforme a la normativa vigente. Se incluye: Separación en origen de residuos no peligrosos. Acondicionamiento y acopio en obra para su recogida. Transporte a gestor autorizado. Tasas y costes de admisión en planta de valorización o vertedero controlado. Control documental (documentos de aceptación, seguimiento y valorización). Unidad de medida: m3 Criterio de medición: Según estimación del Plan de Gestión de Residuos del proyecto.			
GESRES01	1,000 m3	Coste Tratamiento Nivel I Rcd	5,00	5,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL			5,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS			
04.02	m3	COSTE TRATAMIENTO NIVEL II Coste correspondiente al tratamiento de RCD con gestión en Nivel II, incluyendo procesos de separación selectiva avanzada y valorización prioritaria, de acuerdo con la jerarquía de residuos y la normativa aplicable. Se incluye: -Clasificación detallada por fracciones (hormigón, metales, plásticos, madera, etc.). -Separación in situ o en planta intermedia de tratamiento. -Transporte segregado a centros de valorización o reciclaje homologados. -Costes de valorización, reciclaje y gestión de residuos peligrosos (si los hubiera). -Emisión de certificados de valorización y seguimiento ambiental. -Unidad de medida: m3 Criterio de medición: Estimación ponderada en base al estudio específico del proyecto y su Plan de Gestión de RCD.			
GESRES02	1,000 m3	Coste Tratamiento Nivel II Rcd	15,00	15,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL			15,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS			
04.03	PA	COSTES DE GESTIÓN Costes indirectos derivados de la gestión administrativa, técnica y documental de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la ejecución del capítulo de obra civil. Este concepto se estima en un 1% sobre el presupuesto base de ejecución del capítulo de obra civil, conforme a criterios técnicos habituales en la planificación de gestión de residuos. Se incluye: -Redacción, tramitación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos de la obra. -Coordinación de recogida y transporte con gestores autorizados. -Gestión de documentos: aceptación, control de seguimiento, certificados de tratamiento y valorización. -Tareas de control interno de segregación y acopio en obra. -Reportes técnicos, interlocución con la administración, y cumplimiento normativo (RD 105/2008 y Ley 7/2022). -Costes asociados al personal técnico, reuniones, inspecciones y coordinación ambiental.			
GESRES03	1,000 PA	Costes de Gestión RCD	970,79	970,79	

PROYECTO SUPERVISADO OFICINA CEHE EXP. 15/2025 12/11/2025

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL		970,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
05.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD			
Medidas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras según RD 1627/1997.					
SEGYSAL01	1,000 ud	Seguridad y salud	9.349,85	9.349,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL		9.349,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
06.01	m3	AYUDAS A LA ARQUEOLOGÍA			
Excavación auxiliar realizada como apoyo a la supervisión arqueológica de las obras, incluyendo demolición y levantamiento de pavimento y firme, excavación por medios mecánicos, relleno y compactado con las tierras procedentes de la excavación hasta el nivel base del pavimento, colocación de lámina geotextil en el caso de que se encuentren restos arqueológicos, reposición de pavimento y firme similar al existente, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares. Unidad por metro cúbico (m3)					
06.01.01	1,000 m3	Ayudas a la arqueología	129,50	129,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL		129,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
06.01.01	m3	Ayudas a la arqueología			
Sin descomposición					
			COSTE UNITARIO TOTAL		129,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
CM2DATOS01	ud	Toma de datos, emisión de documentación y OCA			
Sin descomposición					
			COSTE UNITARIO TOTAL		1.198,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
CMENS01	ud	Ensayos de comprobación líneas MT			
Sin descomposición					
			COSTE UNITARIO TOTAL		302,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
GESRES01	m3	Coste Tratamiento Nivel I Rcd			
Sin descomposición					
			COSTE UNITARIO TOTAL		5,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS					
GESRES02	m3	Coste Tratamiento Nivel II Rcd			
Sin descomposición					
			COSTE UNITARIO TOTAL		15,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS					
GESRES03	PA	Costes de Gestión RCD			
Sin descomposición					
			COSTE UNITARIO TOTAL		970,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
SEGYSAL01	ud	Seguridad y salud			

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL 9.349,85		
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

01 CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO

01.01 UD CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO + CELDAS GIS LIBRE DE SF6 (LÍNEA-PROTECCIÓN-MEDIDA-LÍNEA-LÍNEA-AUXILIARES)

Suministro e instalación de Centro de reparto y medida prefabricado subterráneo de maniobra interior compuesto de:

Envolvente monobloque de hormigón, de instalación subterránea y maniobra interior PFS de medidas 5,0x3,0x3,5m (V) de ventilación vertical. Según las dimensiones y especificaciones incluidas tanto en la memoria como en los planos del proyecto.

Celda GIS modular, función de línea, libre F-gas, modelo cgm.zero24-l, aislamiento y corte en aire natural industrial. 24kV/400A/16kA-1s mando manual tipo B, indicador de presencia de tensión y manómetro. (1 UNIDAD)

Celda GIS modular, función de interruptor automático, libre F-gas, modelo cgm.zero24-v, aislamiento en aire natural industrial y corte en vacío. 24kV/400A/16kA-1s, mando manual, indicador de presencia de tensión y manómetro. Incluye relé ekor.rpg (50/51/50N/51N) y sensores de intensidad (incluyendo toroidal homopolar). (1 UNIDAD)

Celda modular, función de medida, aislamiento aire, modelo cgm.zero24-m. 24kV/400A/16kA-1s. Incluye interconexión con celda(s) anterior/posterior. Incluye 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad (verificados). (1 UNIDAD)

Celda GIS modular, función de línea, libre F-gas, modelo cgm.zero24-l, aislamiento y corte en aire natural industrial. 24kV/400A/16kA-1s mando manual tipo B, indicador de presencia de tensión y manómetro. (2 UNIDADES)

Celda GIS modular, función de transf de servicios auxiliares, libre F-gas, modelo cgm.zero24-a, aislamiento y corte en aire natural industrial. 24kV/400A/16kA-1s. Incluye TT para SSAA, Mando manual tipo BR, sistema de detección e indicación de tensión y manómetro. (1 UNIDAD)

Armario Contadores para la medida según normativa de Cía. Eléctrica I-DE, vacío y cableado internamente.

Se incluye:

- Instalación de alumbrado interior C.T.
- Instalación red de tierras interiores.
- Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos, cartel riesgo eléctrico y banquillo).
- Instalación alumbrado de emergencia.
- Instalación de cableado e interconexión entre celda de medida y armario de contadores (TT y TI)
- Conexiones eléctricas desde la celda de SSAA hasta las propias auxiliares del CR necesarias (alumbrado, usos varios, etc..)
- Banqueta, guantes, pértiga y cartel de 5 reglas de oro para el Centro de reparto.
- Extintor de eficacia mínima 89B.
- Se incluye bomba de achique modelo SK60 o equivalente y tubo de evacuación de agua de 10 metros de longitud para el sistema de drenaje.
- Se incluye interconexión de la celda de SSAA hasta la bomba de achique. Totalmente funcionando y probada.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	guridad, conexiones y pruebas. Completamente instalado y conexionado, cumpliendo con los estándares de la normativa vigente. Siguiendo las indicaciones de la D.F.							
	Marca Ormazabal o equivalente que cuente con homologación de celdas libre de SF6. Según lo indicado en la memoria, esquema unifilar y planos del proyecto.							
		1				1,00		
						1,00	131.312,38	131.312,38
TOTAL 01.....								131.312,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	OBRA CIVIL							
02.01	M2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO							
	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor y el resto de productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares, costes indirectos y medidas de seguridad. Realizado segun instrucciones de la DF.							
			9,00	7,00		63,00		
						63,00	14,44	909,72
02.02	M2 DEMOLICIÓN DE ACERA EXISTENTE							
	Demolición de acera existente de baldosas de terrazo incluida soleras de hormigón ligeramente armado, hasta 25 cm de espesor, realizada por medios mecánicos, con compresor, incluso p.p. de bordillo, replanteo y corte con disco del hormigon, limpieza y proteccion de tapas de arquetas de instalaciones existentes, carga y transporte en camión del escombros resultante a vertedero o planta de RCD, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, parte proporcional de medios auxiliares, costes indirectos y medidas de seguridad. Realizado siguiendo las instrucciones de la DF.							
			7,00	2,00		14,00		
						14,00	31,19	436,66
02.03	M3 EXCAVACION Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA EL CENTRO DE REPARTO SUBTERRÁNEO							
	Suministro y ejecución de metro cúbico de excavación, vaciado necesario para el asentamiento del CR y preparación de terreno para instalación de CR prefabricado subterráneo. Incluye la excavación en terreno compacto con medios mecánicos, el suministro, vertido y compactado de arena de nivelación de 15 cm de espesaro para instalación de Centro de Reparto. Se incluye arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se incluye relleno posterior de la excavación. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena y el transporte a vertedero de todos los sobrantes, incluso el pago de las correspondientes tasas. Incluye el acopio,incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, transporte y suministro. Totalmente terminado y ejecutado siguiendo las indicaciones de la D.F.							
			6,90	5,40	2,95	109,92		
						109,92	35,64	3.917,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04	M2 SOLERA DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTAR PARA EL CENTRO DE REPARTO (Acera perimetral) Solera de hormigón para pavimentar con malla electrosoldada de 15 cm de espesor para el Centro de Reparto, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central, se incluye malla electrosoldada superior con armadura de reparto ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Dimensiones adecuadas para abarcar la totalidad de la superficie del Edificio Prefabricado sobresaliendo 1,2 metros a cada lado (acera perimetral) y una altura de 15 cm. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra y encofrado. Se incluye pavimentación de loseta hidráulica o equivalente, en acera perimetral y en la propia terminación del CR, según las indicaciones de la DF. Totalmente rematada y terminada. Siguiendo las indicaciones de la D.F.							
		24,60	1,20			29,52		
						29,52	90,44	2.669,79
02.05	M3 CALA DE ACCESO INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Excavación auxiliar realizada como cala de acceso a la infraestructura existente (centro de transformación, canalizaciones, etc.) y/o cala de tiro, incluyendo demolición y levantamiento de pavimento y firme, excavación por medios mecánicos, sellado de las canalizaciones entubadas a la entrada de la arqueta según normas de la compañía suministradora, relleno y compactado con las tierras procedentes de la excavación hasta el nivel base del pavimento, reposición de pavimento y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares. Siguiendo las indicaciones de la D.F.							
		10	3,00	1,50	1,20	54,00		
						54,00	111,03	5.995,62
02.06	M CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT ASIENTO ARENA 4Tx160 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 100 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 4 tubos corrugados de PVC rojo de 160 mm de diámetro. Incluye los tubos correspondientes descritos en proyecto, demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja con medios mecánicos, formación de cuna de arena de río lavada de 10 cm de espesor, relleno de hormigón HM-25, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con arena de río lavada hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización, relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación hasta el nivel base del pavimento, incluyendo reposición de pavimento de acera y firme con materiales similares a los existentes, sellado de tubos, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.							
	TRAMO J-K	9,00				9,00		
	TRAMO H-I	40,00				40,00		
						49,00	102,64	5.029,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.07	M CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 4Tx160 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 4 tubos corrugados de PVC rojo de 160 mm de diámetro. Incluye demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de hormigón de 5 cm de espesor no estructural HNE-15/P/20 elaborado en central y vertido en obra, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización y relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento y reposición de pavimento de asfalto y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.							
	TRAMO C-B	2,50				2,50		
	TRAMO A-E	22,00				22,00		
	TRAMO E-F	55,00				55,00		
	TRAMO E-G	100,00				100,00		
	TRAMO G-H	146,00				146,00		
	TRAMO G-J	181,00				181,00		
						506,50	129,25	65.465,13
02.08	M CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 4Tx160 + 2T63 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 4 tubos corrugados de PVC rojo de 160 mm de diámetro más dos tubos de 63 mm de diámetro. Incluye demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de hormigón de 5 cm de espesor no estructural HNE-15/P/20 elaborado en central y vertido en obra, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización y relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento y reposición de pavimento de asfalto y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.							
	TRAMO A-B	2,50				2,50		
						2,50	135,45	338,63

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	M CANALIZACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA MT BAJO CALZADA/ASIENTO HORMIGÓN 2T63 mm Suministro y ejecución de canalización subterránea enterrada, en zanja de 50 cm de ancho y 120 cm de profundidad de dimensiones mínimas, para tendido de cables eléctricos en media tensión formada por 2 tubos corrugados de PVC rojo de 63 mm de diámetro. Incluye demolición y levantamiento de pavimento y firme, apertura y excavación de la zanja por medios mecánicos, formación de cuna de hormigón de 5 cm de espesor no estructural HNE-15/P/20 elaborado en central y vertido en obra, colocación de los tubos, relleno de costados y tapado de los mismos con dicho hormigón hasta un espesor de 10 cm por encima, colocación de cinta de señalización y relleno y compactado de zanja con las tierras procedentes de la excavación, hasta el nivel base del pavimento y reposición de pavimento de asfalto y firme con materiales similares a los existentes, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Se incluye espuma para el sellado de tubos. Según ITC-LAT-06, UNE EN 50 086-1 y UNE EN 50 086-2-4. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares.							
	TRAMO C-D		1,00			1,00		
						1,00	123,05	123,05
02.10	UD ARQUETA DE REGISTRO 100X100 cm OBRA CIVIL + TAPA M3/T3 D 85 cm EN CALZADA Ejecución de arqueta registrable de obra civil de dimensiones 100x100 cm en la base y altura según el tipo de canalización,construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, con colocación de marco y tapa de fundición tipo M3/T3 de 85 cm de diámetro, comprendiendo excavación y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, montaje y colocación de piezas, embocadura y con relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HM-20/P/20, recibiendo de marco y tapa, remates, espuma para el sellado de tubos, limpieza interior,incluso p.p. de material complementario. Totalmente ejecutado							
		3				3,00		
						3,00	404,30	1.212,90
02.11	UD ARQUETA DE REGISTRO 70x70 cm OBRA CIVIL + TAPA M2/T2 70x70 cm MIMETIZABLES EN TERRIZO Ejecución de arqueta registrable de obra civil de dimensiones 70x70 cm en la base y altura según el tipo de canalización,construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, con colocación de marco y tapa de fundición tipo M2/T2 de 70x70 cm, tapa rellenable 3 mm, totalmente mimetizable, comprendiendo excavación, y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, montaje y colocación de piezas, embocadura y con relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HM-20/P/20, recibiendo de marco y tapa, remates, espuma para el sellado de tubos, limpieza interior,incluso p.p. de material complementario. Totalmente ejecutado							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00		
						2,00	344,79	689,58
02.12	UD MOCHETA HUECA PARA BAJANTE DE CABLE M.T JUNTO A MURO Realización de mocheta de con ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, adosada a muro de cualquier tipo, incluso realización de enjarjes y trabas, remates, cortes, replanteo, aplomado y niv elación p.p. de material complementario. Incluye suministro e instalación de bandeja ciega de PVC 100X600 para anclar los cables de M.T, incluso pequeño material. Siguiendo las indicaciones de la D.F.							
		1				1,00		
						1,00	429,31	429,31
02.13	UD PODA Y TALADO DE ARBOL Ejecución de poda y/o talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 30-50 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Incluye: Corte y extracción total del tronco del árbol . Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.							
		1				1,00		
						1,00	347,28	347,28
02.14	M2 ENTIBACIÓN EN EL TRAMO DE ZANJA DE CAMBIO DE RASANTE Ejecución de apuntalamiento y entibación cuajada para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles, amortizables en 200 usos, en zanjas de hasta 3 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Incluye: Montaje de los módulos metálicos fuera de la zanja. Descenso y colocación de los módulos metálicos en la zanja, con medios mecánicos. Elevación de los módulos metálicos fuera de la zanja. Desmontaje de los módulos metálicos. Criterio de medición de proyecto: Superficie que corre peligro de desprendimiento, que puede ser una parte o el total de cada una de las paredes de la excavación, en la zona del tramo de ejecución de zanja de cambio de rasante, medida según documentación gráfica de Proyecto. Se incluye p.p. de material complementario. Totalmente ejecutado.							
			100,00	1,00		100,00		
						100,00	18,46	1.846,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.15	UD CANALIZACIÓN DE TUBERIA DE DRENAJE Y ARQUETA DRENANTE 40X40 cm Ejecución de zanja drenante con canalización de tubería de descarga procedente de la bomba de achique situada en el interior del centro de reparto hasta la arqueta drenante, se incluye tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 50 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno de 25 cm a cada lado del tubo y relleno. Incluso juntas y piezas complementarias. Se incluye ejecución de arqueta drenante de obra civil, registrable, enterrada y construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, con hueco en la solera de 20x20 cm. Totalmente enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas, tapa rellenable 3 mm, totalmente mimetizable, comprendiendo excavación, y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor, montaje y colocación de piezas. Se incluye relleno de grava para que filtre el agua por debajo de la arqueta, se incluye p/p de excavación y p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente ejecutado siguiendo las indicaciones de la DF.							
		1				1,00		
						1,00	840,88	840,88
02.16	UD MECHINAL DE LADRILLO ENFOSCADO PARA ARMARIO DE MEDIDA Ejecución de mechinal de ladrillo cerámico cara vista, perforado, hidrofugado, de 1 pie de espesor, para instalación y colocación del armario de medida, conforme a las dimensiones indicadas en los planos. El paramento exterior irá enfoscado con mortero de cemento industrial, aplicado manualmente. La ejecución se realizará con medios manuales, incluyendo la carga manual de escombros sobre camión o contenedor, y todos los materiales, medios auxiliares y trabajos necesarios para su correcta realización. Se incluye montaje del propio armario de medida empotrado en el mechinal, así como todo su conexionamiento. La unidad deberá ser verificada y aprobada por la Dirección Facultativa (DF) y ejecutada de acuerdo con la normativa vigente de I-DE (Iberdrola Distribución Eléctrica).							
		1				1,00		
						1,00	331,03	331,03
TOTAL 02.....								90.582,49

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
03.01	M CABLE HEPRZ1 AL 12/20 kV 3X(1X240) mm² Suministro e instalación de línea de media tensión formado por cable de 12/20 kV de 3x1x240 mm2 de aluminio, reacción al fuego Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio rígido (clase2), capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación (HEPR), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex , de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-9E. Modelo: Al Eprotenax H Compact. Marca "PRYSMIAN"o equivalente. Totalmente instalada, se incluye tendido eléctrico, conexiones a celdas del CS y CR, enmazado, encintado y verificación de línea eléctrica, montaje y conexionado.							
	L1: CS - NUEVO CR	25,00				25,00		
	L2: NUEVO CR - CT FRAY BERNARDINO	178,00				178,00		
	L3: CT FRAY BERNARDINO - CT GRAN RESIDENCIA	442,00				442,00		
	L4: CT GRAN RESIDENCIA - CT ACACIAS	396,00				396,00		
	L5: CT ACACIAS - NUEVO CR	332,00				332,00		
						1.373,00	59,22	81.309,06
03.02	UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE JUEGO DE 3 BOTELLAS TERMINALES Suministro e instalación de juego de 3 botellas terminales unipolares enchufables o atornilladas para conexión de cable HEPRZ-1 12/20 KV 1x240 mm2 AL y apantallados de 400 A conectados a celda de línea. Incluye el acopio de materiales en almacén, el transporte a obra, el montaje del conjunto y la cumplimentación de las etiquetas identificativas. Totalmente instalado. Se incluye conexión del cable de MT a celda de línea de abonado en el CS y CR.							
	CS	1				1,00		
	CR	3				3,00		
	CT FRAY BERNARDINO	2				2,00		
	CT GRAN RESIDENCIA	2				2,00		
	CT ACACIAS	2				2,00		
						10,00	363,20	3.632,00
03.03	UD ENSAYOS DE COMPROBACIÓN DE LINEAS M.T Ensayos de comprobación dieléctrica y verificación de las 5 líneas subterráneas de media tensión 15 kV, realizados por empresa/laboratorio homologado de ensayo en terna de conductores de Media Tensión instalada, resistencia de aislamiento, continuidad, orden de fases y rigidez dieléctrica. Es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, una vez finalizada la instalación, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto de la normativa de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., MT 2.33.15, legislación de la Comunidad de Madrid e ITC-LAT 05.							
		1				1,00		
						1,00	1.512,60	1.512,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04	UD TOMA DE DATOS, EMISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y OCA Toma de datos y emisión de documentación para la legalización eléctrica, se generará el Certificado de Instalación Eléctrica de las nuevas LSMT y Centro de reparto, incluyendo las mediciones de puestas a tierra tensión y contacto, junto con el resto de documentación que la DF o el titular lo requiera. Se incluye legalización de la instalación por Organismo de Control Autorizado homologado para líneas de AT/MT. Se incluye pago de tasas correspondientes para la legalización en Industria de la Comunidad de Madrid.	1				1,00		
						1,00	1.198,74	1.198,74
03.05	UD RED DE TIERRAS Y CONEXIONADO Suministro e instalación de red de puesta a tierra exterior según configuración de proyecto, mediante conductor de cobre desnudo de 50mm2. Se incluye 8 picas tipo PL 14-2000 de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro. Designación del electrodo: según normativa UNESA 70-50/5/82. Se incluye soldadura aluminotérmica y/o grapeado. Se incluye mallazo electrosoldado desde sus paredes del CR hasta 1,2 m del mismo. Incluido p.p. conexiones a los herrajes, accesorios y caja de seccionamiento de herrajes. Incluye suministro, acopio, transporte de materiales, el montaje del conjunto y conexionado. Siguiendo las indicaciones de proyecto de la DF.	1				1,00		
						1,00	935,43	935,43
TOTAL 03.....								88.587,83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	GESTIÓN DE RESIDUOS							
04.01	m3 COSTE TRATAMIENTO NIVEL I Coste derivado de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) correspondiente al Nivel I de tratamiento, conforme a la normativa vigente. Se incluye: Separación en origen de residuos no peligrosos. Acondicionamiento y acopio en obra para su recogida. Transporte a gestor autorizado. Tasas y costes de admisión en planta de valorización o vertedero controlado. Control documental (documentos de aceptación, seguimiento y valorización). Unidad de medida: m3 Criterio de medición: Según estimación del Plan de Gestión de Residuos del proyecto.							
	Nivel I	159,53				159,53		
						159,53	5,00	797,65
04.02	m3 COSTE TRATAMIENTO NIVEL II Coste correspondiente al tratamiento de RCD con gestión en Nivel II, incluyendo procesos de separación selectiva avanzada y valorización prioritaria, de acuerdo con la jerarquía de residuos y la normativa aplicable. Se incluye: -Clasificación detallada por fracciones (hormigón, metales, plásticos, madera, etc.). -Separación in situ o en planta intermedia de tratamiento. -Transporte segregado a centros de valorización o reciclaje homologados. -Costes de valorización, reciclaje y gestión de residuos peligrosos (si los hubiera). -Emisión de certificados de valorización y seguimiento ambiental. -Unidad de medida: m3 Criterio de medición: Estimación ponderada en base al estudio específico del proyecto y su Plan de Gestión de RCD.							
	Nivel II	70,3				70,30		
						70,30	15,00	1.054,50
04.03	PA COSTES DE GESTIÓN Costes indirectos derivados de la gestión administrativa, técnica y documental de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la ejecución del capítulo de obra civil. Este concepto se estima en un 1% sobre el presupuesto base de ejecución del capítulo de obra civil, conforme a criterios técnicos habituales en la planificación de gestión de residuos. Se incluye: -Redacción, tramitación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos de la obra. -Coordinación de recogida y transporte con gestores autorizados. -Gestión de documentos: aceptación, control de seguimiento, certificados de tratamiento y valorización. -Tareas de control interno de segregación y acopio en obra. -Reportes técnicos, interlocución con la administración, y cumplimiento normativo (RD 105/2008 y Ley 7/2022). -Costes asociados al personal técnico, reuniones, inspecciones y coordinación ambiental.							
		1				1,00		
						2,00	970,79	970,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 04.....								2.822,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	SEGURIDAD Y SALUD							
05.01	ud SEGURIDAD Y SALUD							
	Medidas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras según RD 1627/1997.							
						1,00	9.349,85	9.349,85
TOTAL 05.....								9.349,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	AYUDAS A LA ARQUEOLOGÍA							
06.01	m3 AYUDAS A LA ARQUEOLOGÍA							
	Excavación auxiliar realizada como apoyo a la supervisión arqueológica de las obras, incluyendo demolición y levantamiento de pavimento y firme, excavación por medios mecánicos, relleno y compactado con las tierras procedentes de la excavación hasta el nivel base del pavimento, colocación de lámina geotextil en el caso de que se encuentren restos arqueológicos, reposición de pavimento y firme similar al existente, incluso carga de escombros y tierras sobrantes sobre camión o contenedor. Totalmente terminada; i/p.p. de limpieza y medios auxiliares. Unidad por metro cúbico (m3)							
		10				10,00		
						10,00	129,50	1.295,00
TOTAL 06.....								1.295,00
TOTAL.....								323.950,49

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO MT VISTALEGRE FASE II. NUEVO CR SUBTERRÁNEO + 5 LSMT

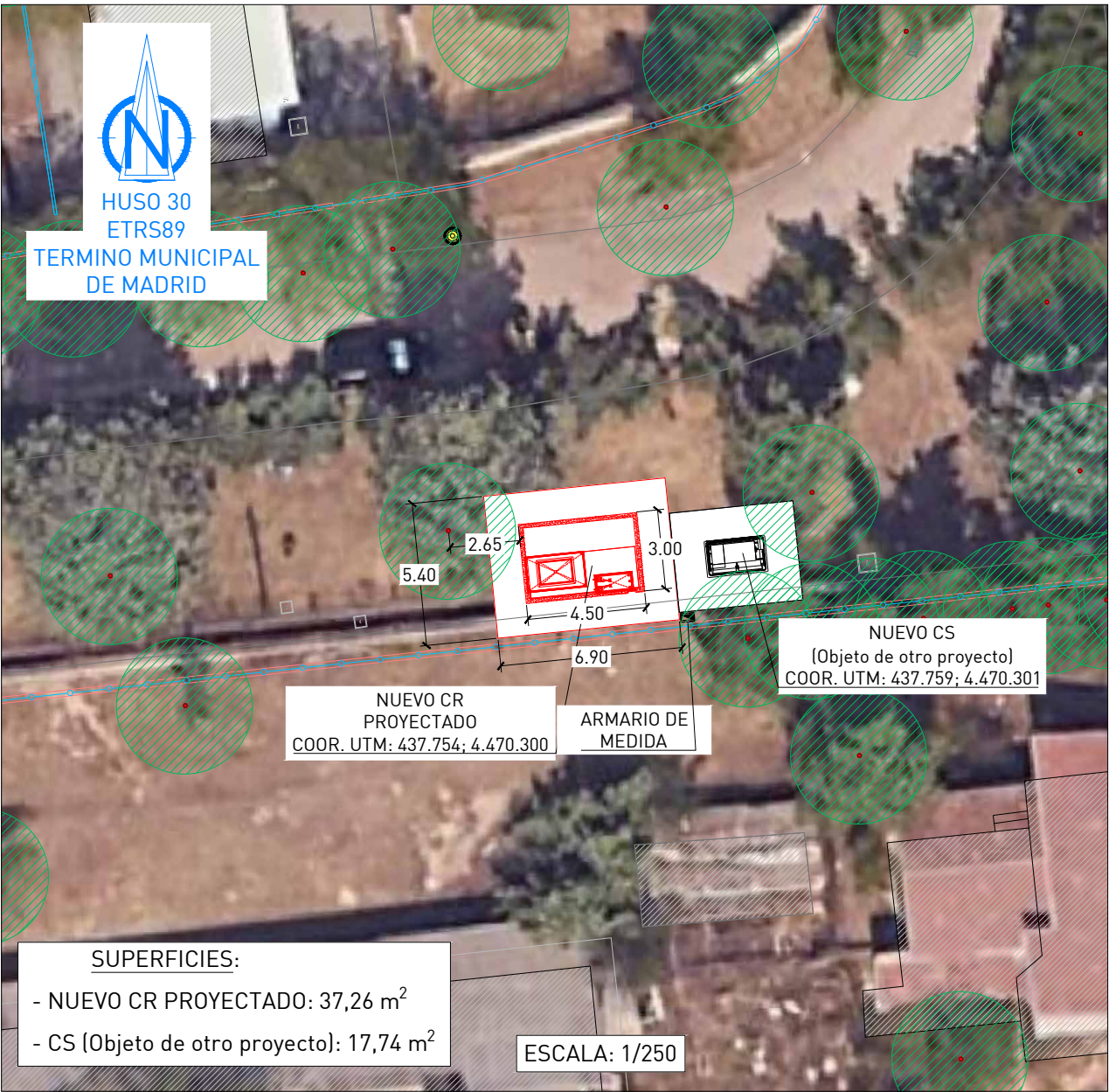
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	CENTRO DE REPARTO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO	131.312,38	40,53
02	OBRA CIVIL	90.582,49	27,96
03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	88.587,83	27,35
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.822,94	0,87
05	SEGURIDAD Y SALUD	9.349,85	2,89
06	AYUDAS A LA ARQUEOLOGÍA.....	1.295,00	0,40
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		323.950,49	
13,00 % Gastos generales		42.113,56	
6,00 % Beneficio industrial		19.437,03	
Suma		61.550,59	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		385.501,08	
21% IVA		80.955,23	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		466.456,31	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

5 PLANOS

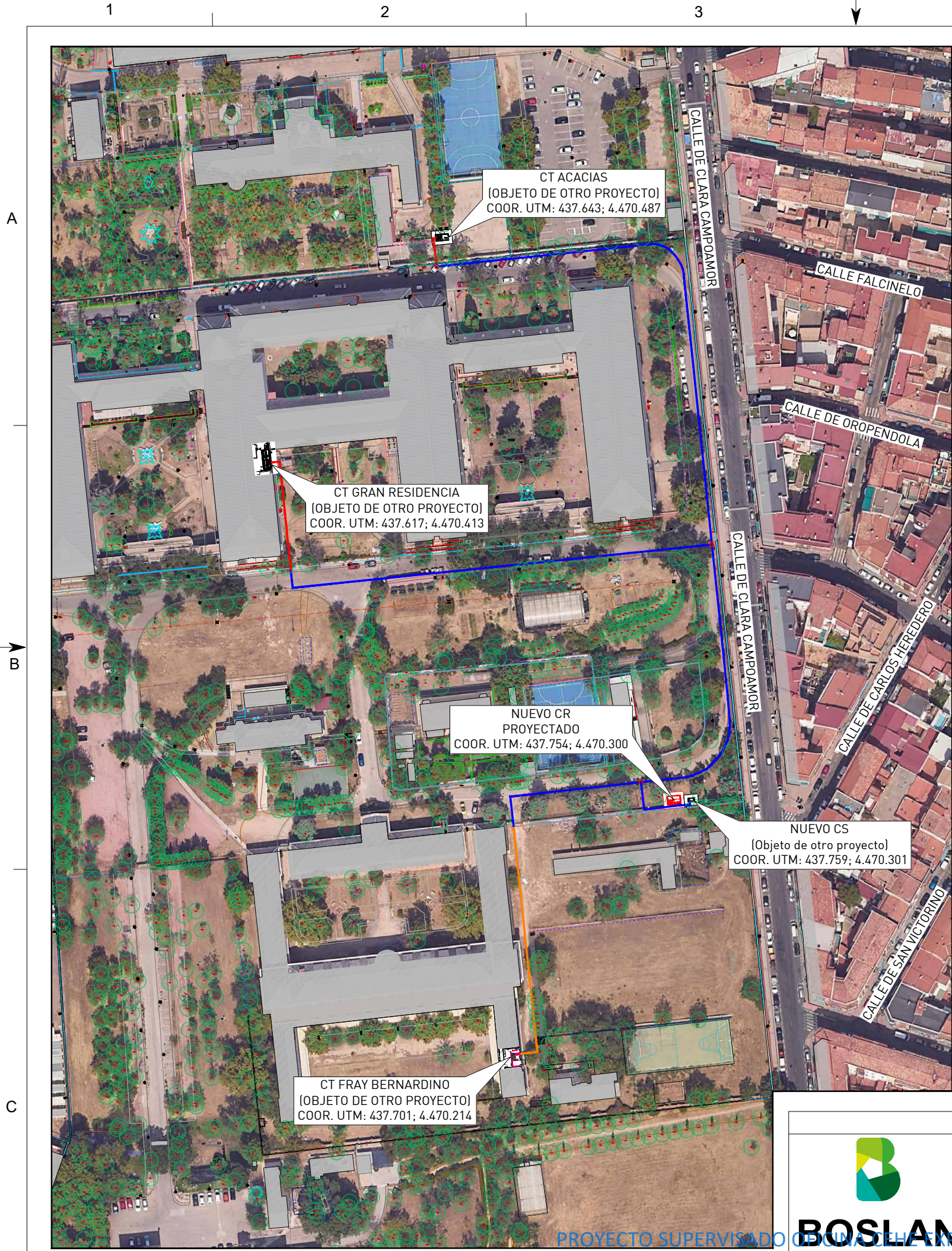
Se adjuntan a este proyecto los siguientes planos, indicando su nombre y contenido:

- X25.32_MT-01 Plano de Situación.
- X25.32_MT-02 Plano de Emplazamiento.
- X25.32_MT-03 Plano de Trazado General.
- X25.32_MT-04 Plano de Detalle de Trazado 01.
- X25.32_MT-04 Plano de Detalle de Trazado 02.
- X25.32_MT-04 Plano de Detalle de Trazado 03.
- X25.32_MT-05 Plano de Detalle CR 01 (Detalle interior CR)
- X25.32_MT-05 Plano de Detalle CR 02 (Excavación y drenaje)
- X25.32_MT-06 Plano de Puesta a Tierra.
- X25.32_MT-07 Plano de Esquema Unifilar MT.
- X25.32_MT-08 Plano de Afección a Patrimonio.
- X25.32_MT-09 Plano de Detalle Canalización



LEYENDA:	
- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE ARENA	
- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE HORMIGON	
- TENDIDO POR CANALIZACION EXISTENTE	
- CENTRO DE REPARTO (Proyectado)	
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO (Objeto de otro proyecto)	
- CENTRO DE TRANSFORMACION (Objeto de otro proyecto)	
- ARQUETA PROYECTADA M3/T3	
- ARQUETA PROYECTADA TAPA TIPO MIMETIZABLE	
- CIRCUITO CABLE HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² Al (MT)	
- ARBOLADO	

0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV		
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO TRAZADO GENERAL		
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)					PLANO NUMERO: X25.32_MT-02		
					ESCALA	INDICADAS	DIN-A3
					ARCHIVO	X25.32_MT-02.dwg	
					HOJA	SIGUE HOJA	REV.
					001	---	0



LEYENDA:

- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE ARENA

- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE HORMIGON

- TENDIDO POR CANALIZACION EXISTENTE

- CENTRO DE REPARTO (Proyectado)

- CENTRO DE SECCIONAMIENTO (Objeto de otro proyecto)

- CENTRO DE TRANSFORMACION (Objeto de otro proyecto)

- ARQUETA PROYECTADA M3/T3

- ARQUETA PROYECTADA TAPA TIPO MIMETIZABLE

- CIRCUITO CABLE HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² Al (MT)

- ARBOLADO

NOTAS:

- L1: Desde nuevo CS (Objeto de otro proyecto) hasta nuevo CR (Objeto de este proyecto). Longitud 25,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm2 AL

- L2: Desde nuevo CR (Objeto de este proyecto) hasta CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto). Longitud 178,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm2 AL

- L3: Desde CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto) hasta CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto). Longitud 442,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm2 AL

- L4: Desde CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto) hasta CT Acacias (Objeto de otro proyecto). Longitud 396,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm2 AL

- L5: Desde CT Acacias (Objeto de otro proyecto) hasta nuevo CR (Objeto de este proyecto). Longitud 332,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm2 AL

ESQUEMA UNIFILAR PROYECTADO:

0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV		
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO TRAZADO GENERAL		
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)					PLANO NUMERO:		
					X25.32_MT-03		
					ESCALA	1/1.500	
					ARCHIVO	X25.32_MT-03.dwg	
					HOJA	001	
					SIGUE HOJA	---	
					REV.	0	

FORMATO ORIGINAL A3 (420 x 297)

150 MM



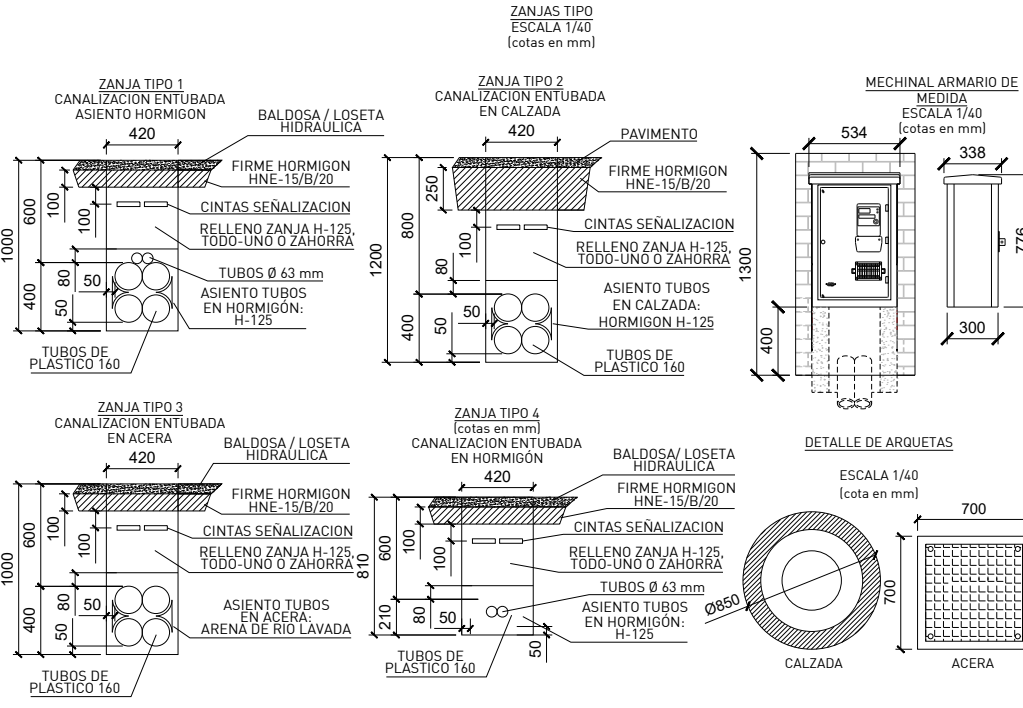
LEYENDA:

- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE ARENA
- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE HORMIGON
- TENDIDO POR CANALIZACION EXISTENTE
- CENTRO DE REPARTO (Proyectado)
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO (Objeto de otro proyecto)
- CENTRO DE TRANSFORMACION (Objeto de otro proyecto)
- ARQUETA PROYECTADA M3/T3
- ARQUETA PROYECTADA TAPA TIPO MIMETIZABLE
- CIRCUITO CABLE HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL (MT)
- ARBOLADO

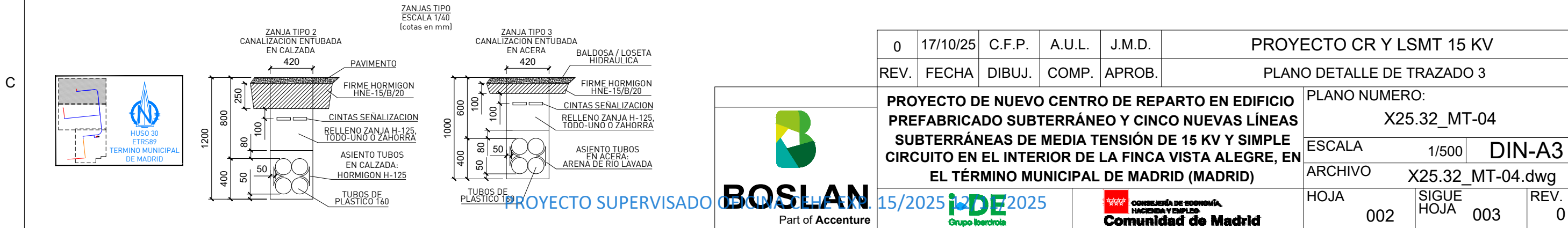
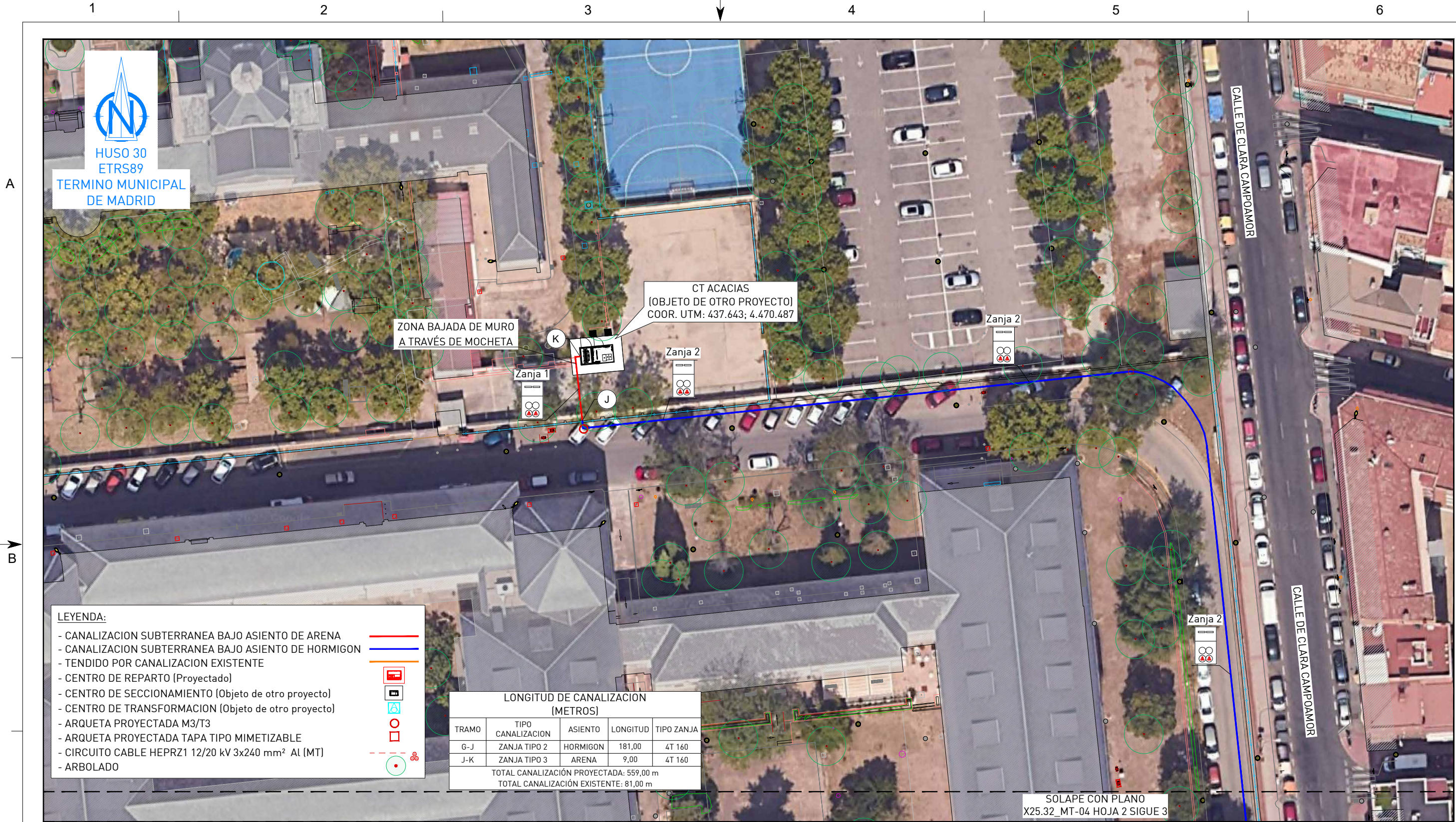
LONGITUD DE CANALIZACION (METROS)				
TRAMO	TIPO CANALIZACION	ASIENTO	LONGITUD	TIPO ZANJA
A-C	ZANJA TIPO 1	HORMIGON	2,50	4T 160 + 2T 63
C-D	ZANJA TIPO 4	HORMIGON	1,00	2T 63
C-B	ZANJA TIPO 3	HORMIGON	2,50	4T 160
A-E	ZANJA TIPO 3	HORMIGON	22,00	4T 160
E-F	ZANJA TIPO 2	HORMIGON	55,00	4T 160
F-L	EXISTENTE	---	81,00	---
E-G	ZANJA TIPO 2	HORMIGON	100,00	4T 160
TOTAL CANALIZACIÓN PROYECTADA: 559,00 m			TOTAL CANALIZACIÓN EXISTENTE: 81,00 m	

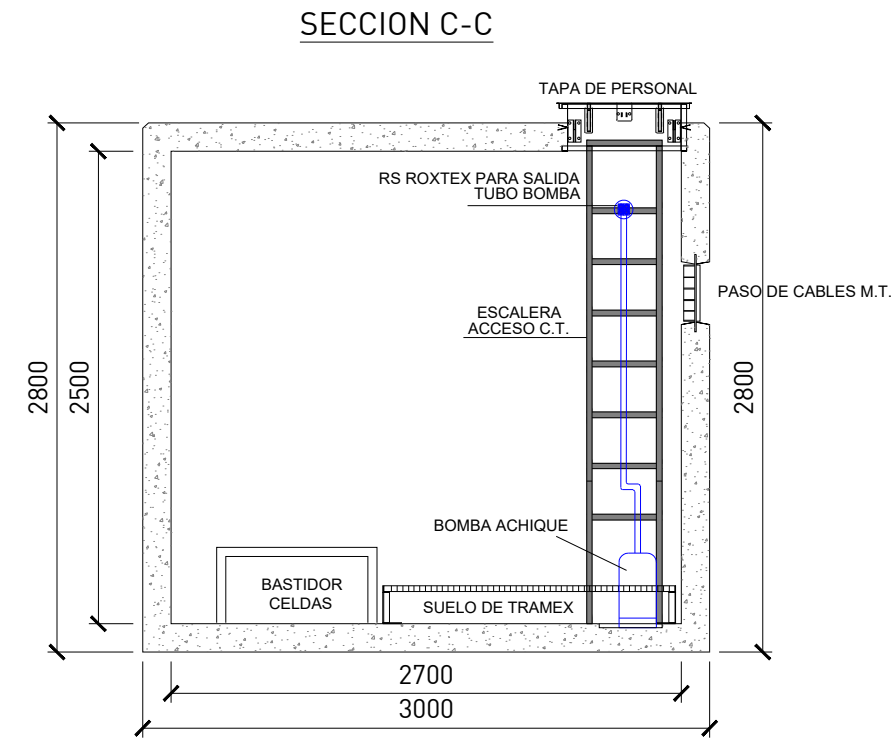
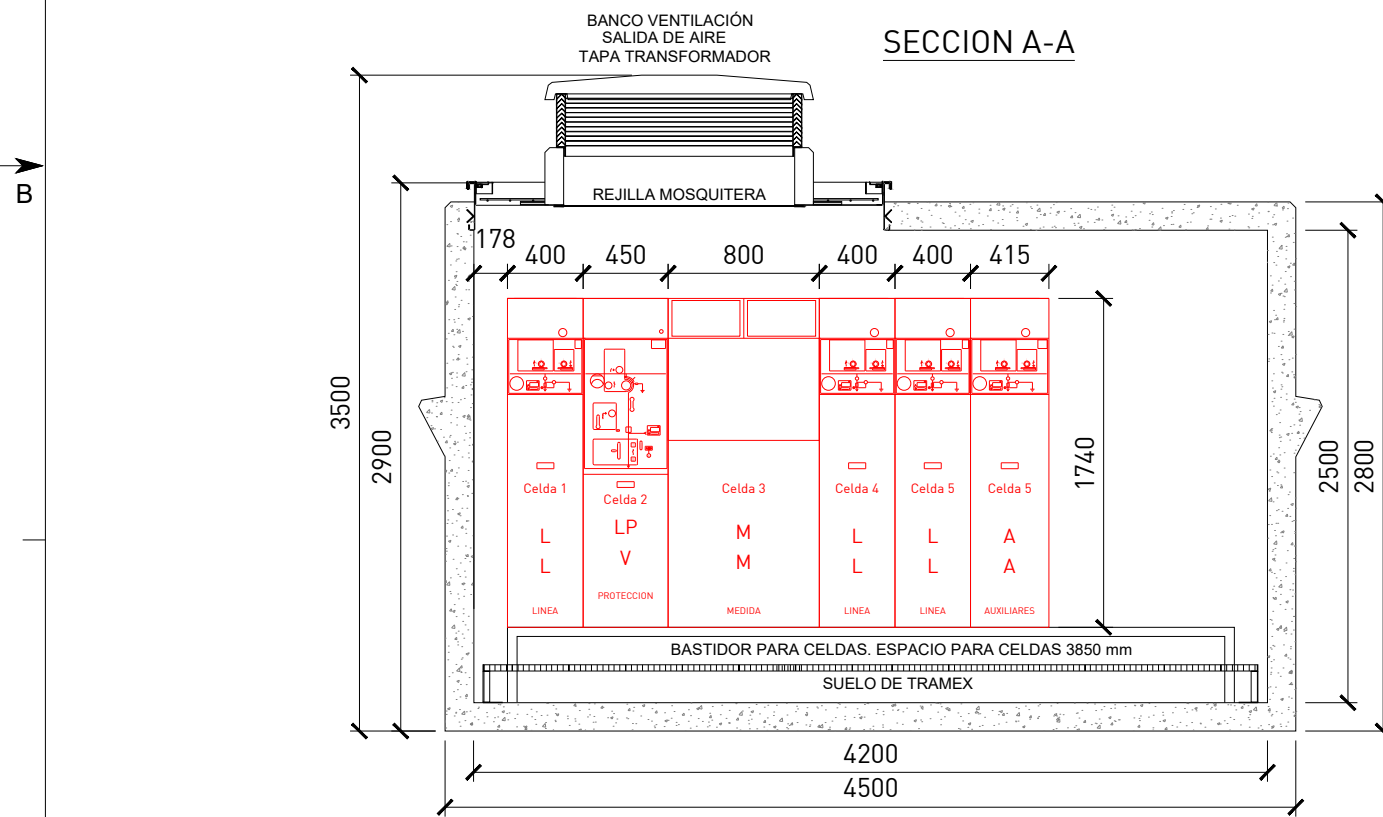
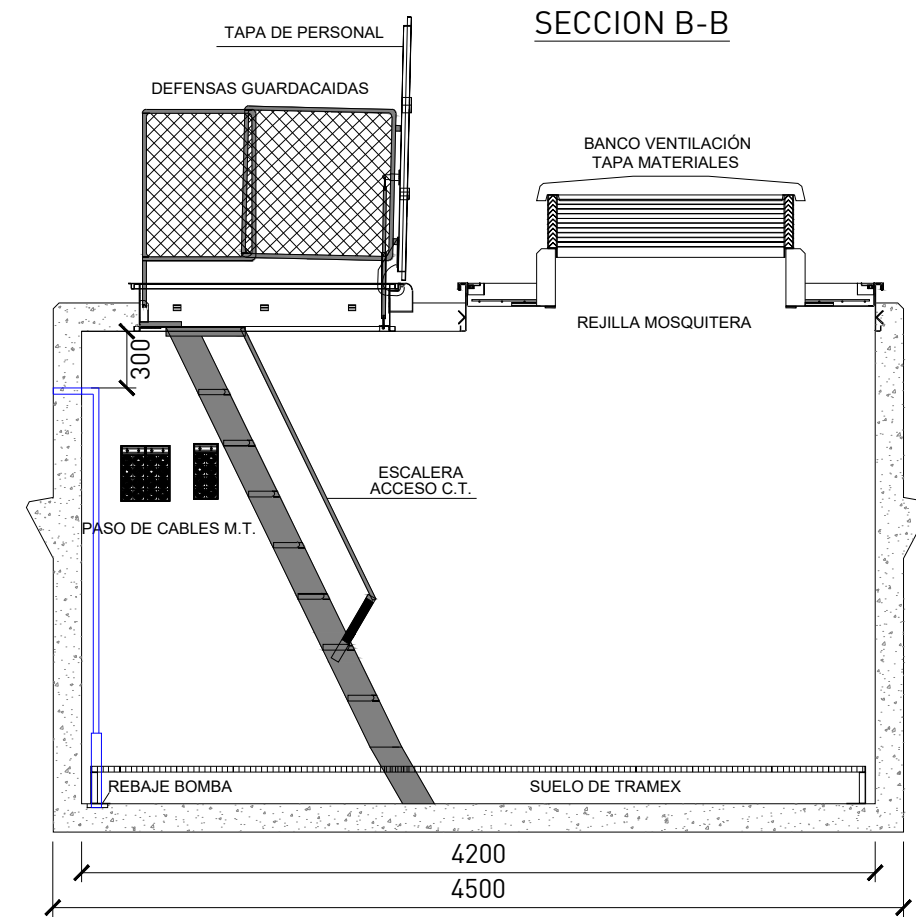
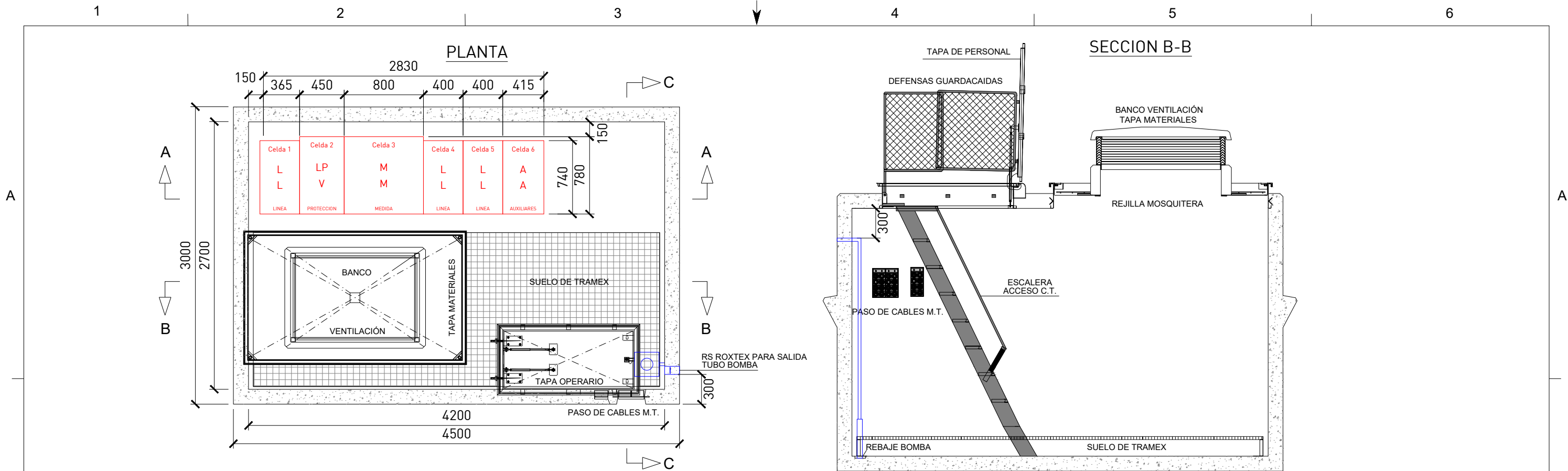
NOTAS:

- L1: Desde nuevo CS (Objeto de otro proyecto) hasta nuevo CR (Objeto de este proyecto). Longitud 25,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL (Objeto de otro proyecto). Longitud 178,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
- L2: Desde nuevo CR (Objeto de este proyecto) hasta CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto). Longitud 442,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
- L3: Desde CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto) hasta CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto). Longitud 396,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
- L4: Desde CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto) hasta nuevo CR (Objeto de este proyecto). Longitud 332,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL



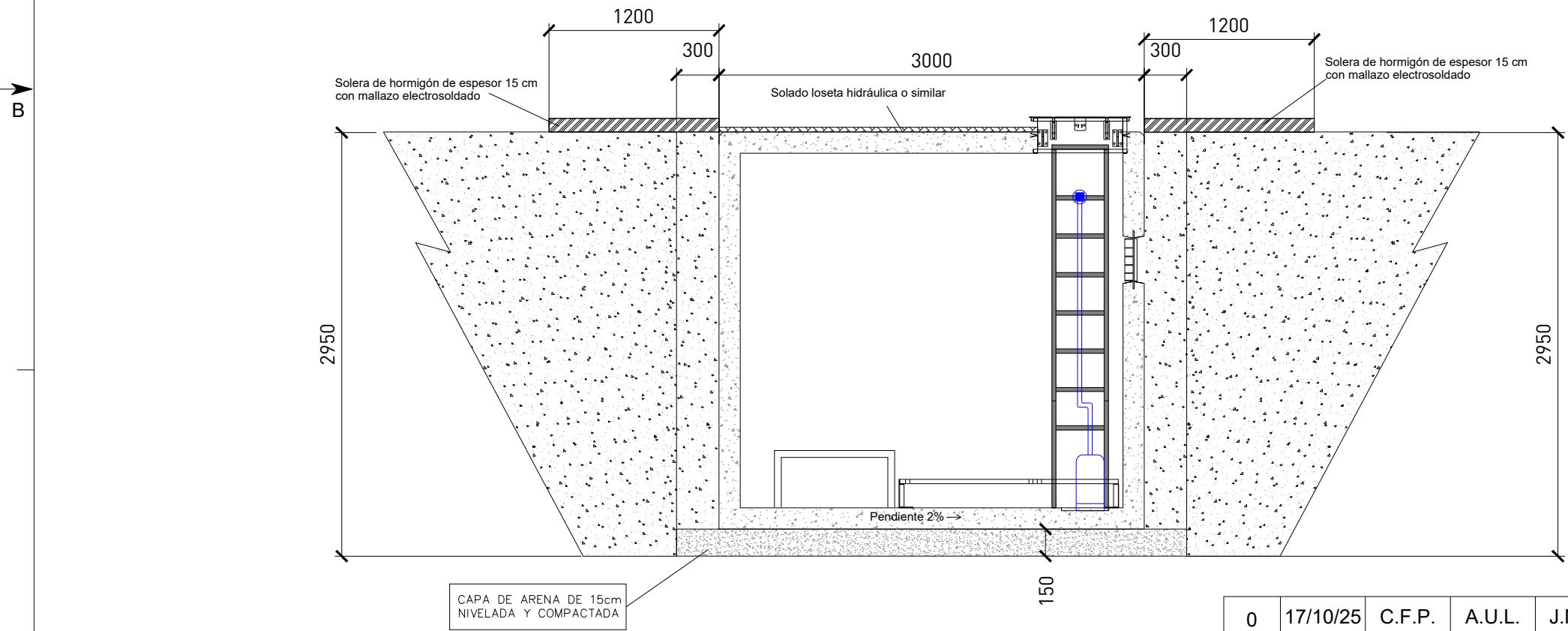
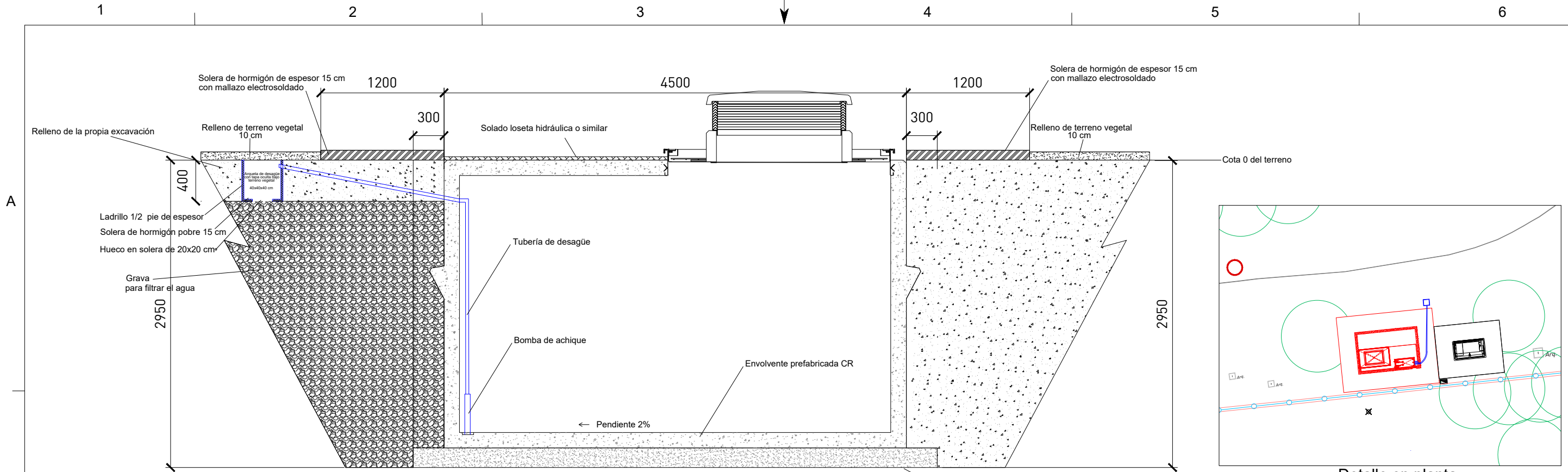
0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV		
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO DETALLE DE TRAZADO 1		
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)					PLANO NUMERO: X25.32_MT-04		
					ESCALA	1/500	DIN-A3
					ARCHIVO	X25.32_MT-04.dwg	
					HOJA	001	SIGUE HOJA 002
							REV. 0





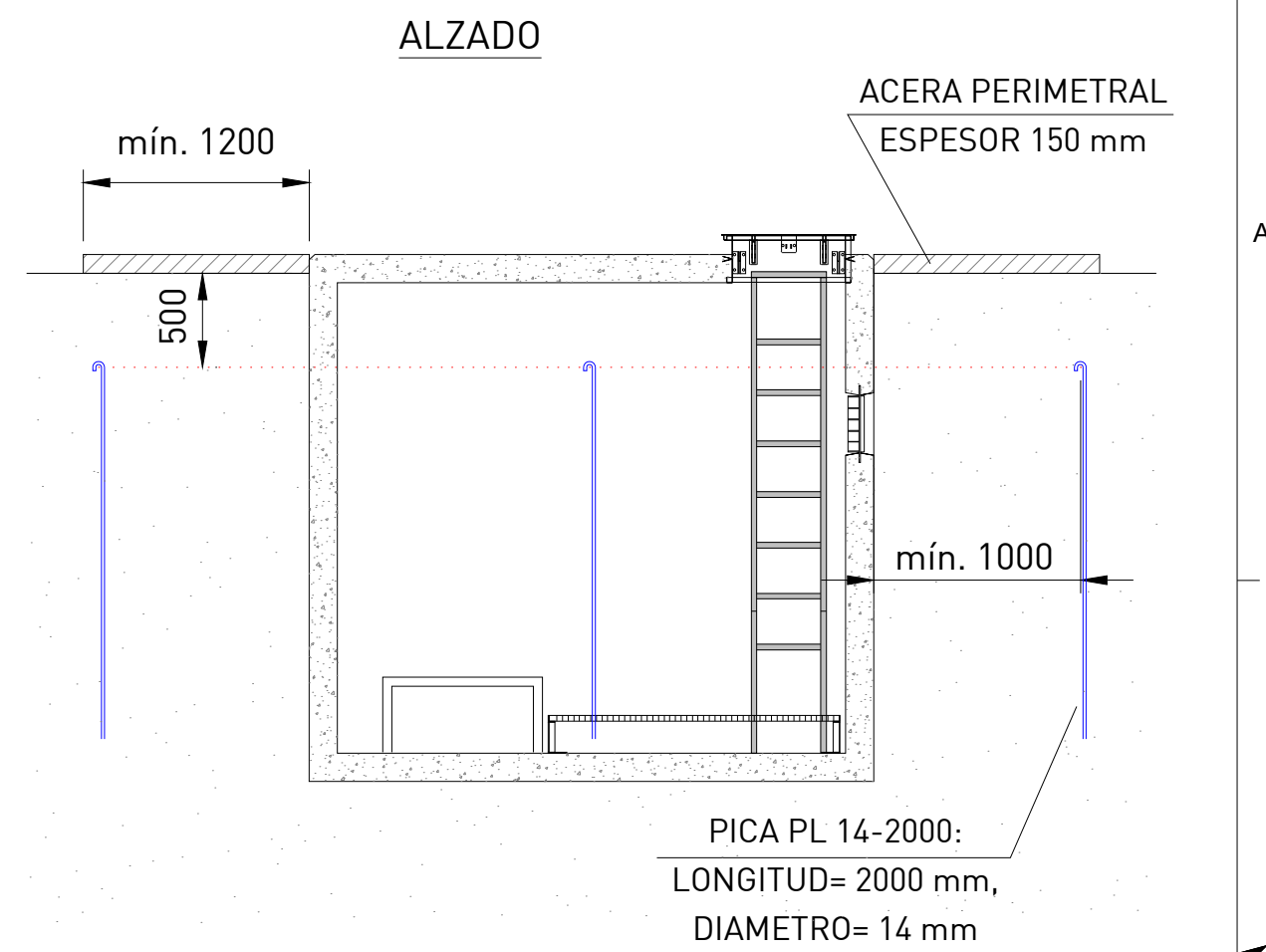
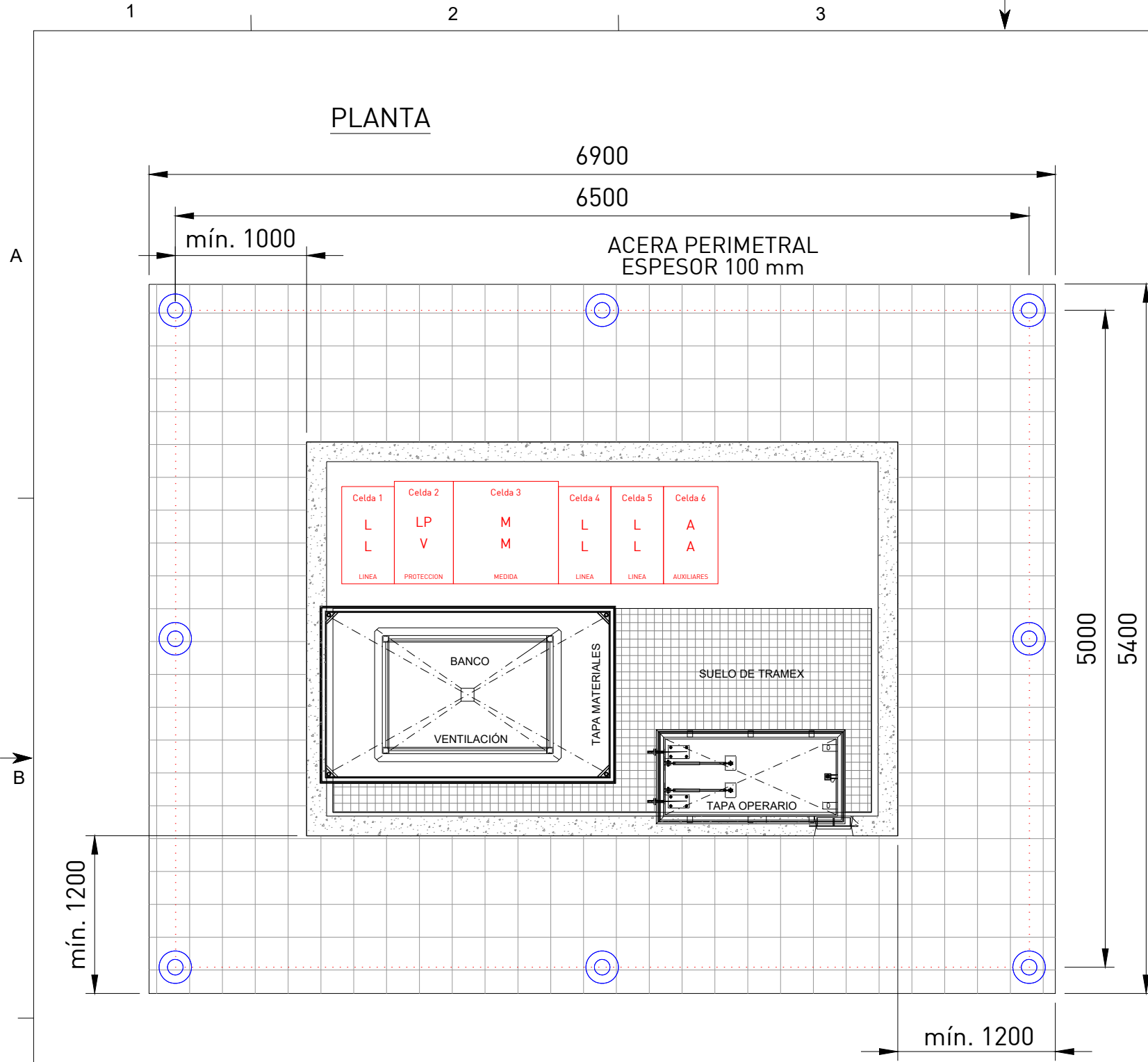
- Unidades en mm

0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV		
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO DETALLE DE CR 1		
 BOSLAN Part of Accenture					PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)		
					PLANO NUMERO: X25.32_MT-05		
					ESCALA	1/40	DIN-A3
					ARCHIVO	X25.32_MT-05.dwg	
 Comunidad de Madrid					HOJA	001	SIGUE HOJA 002
							REV. 0



NOTA:
- Para la base de posicionamiento del centro de transformación, y cuando las condiciones del terreno y del trabajo sean normales, se considera suficientemente una base de 15 cm de espesor de arena nivelada y compactada. Si por el contrario, la base de la excavación no ofrece garantías suficientes, será responsabilidad de la dirección de obra adoptar la solución que considere más oportuna dependiendo de las características particulares de cada caso.
- Unidades en mm.

0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV	
	REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO DETALLE DE CR 2. EXCAVACION Y DRENAJE
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)						PLANO NUMERO: X25.32_MT-05
BOSLAN				PROYECTO SUPERVISADO		ESCALA 1/40 DIN-A3
Part of Accenture				CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y EMPLEO		ARCHIVO X25.32_MT-05.dwg
15/2025				Comunidad de Madrid		HOJA 002 SIGUE HOJA 002 REV. 0



- LEYENDA:
- CABLE DE COBRE 50 mm² DESNUDO 50 mm², PUESTA A TIERRA GENERAL
 - ⊙ PICA PL 14-2000: LONGITUD= 2000 mm, DIAMETRO= 14 mm

NOTAS:

PUESTA A TIERRA GENERAL: 70-50/5/82 UNESA.

Acera perimetral, con mallazo electrosoldado conectado a puesta a tierra general alrededor del centro de anchura 1,2 m de las paredes de éste y espesor de 15 cm. El mallazo electrosoldado estará formado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m.

Este mallazo se conectará a la puesta a tierra general del centro y quedará recubierto por un espesor de hormigón no inferior a 10 cm



BOSLAN
Part of Accenture

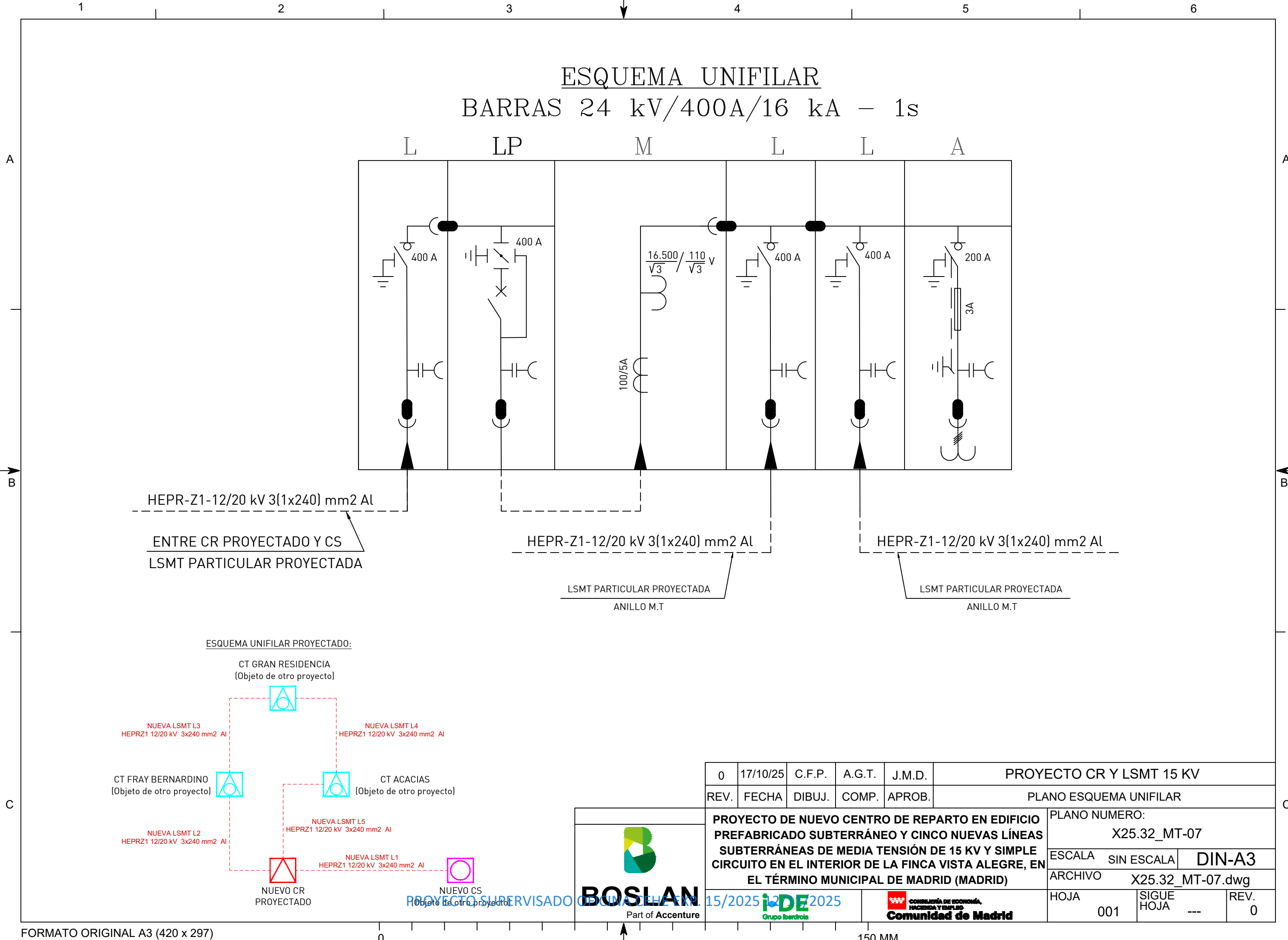
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)

0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO DE PUESTA A TIERRA

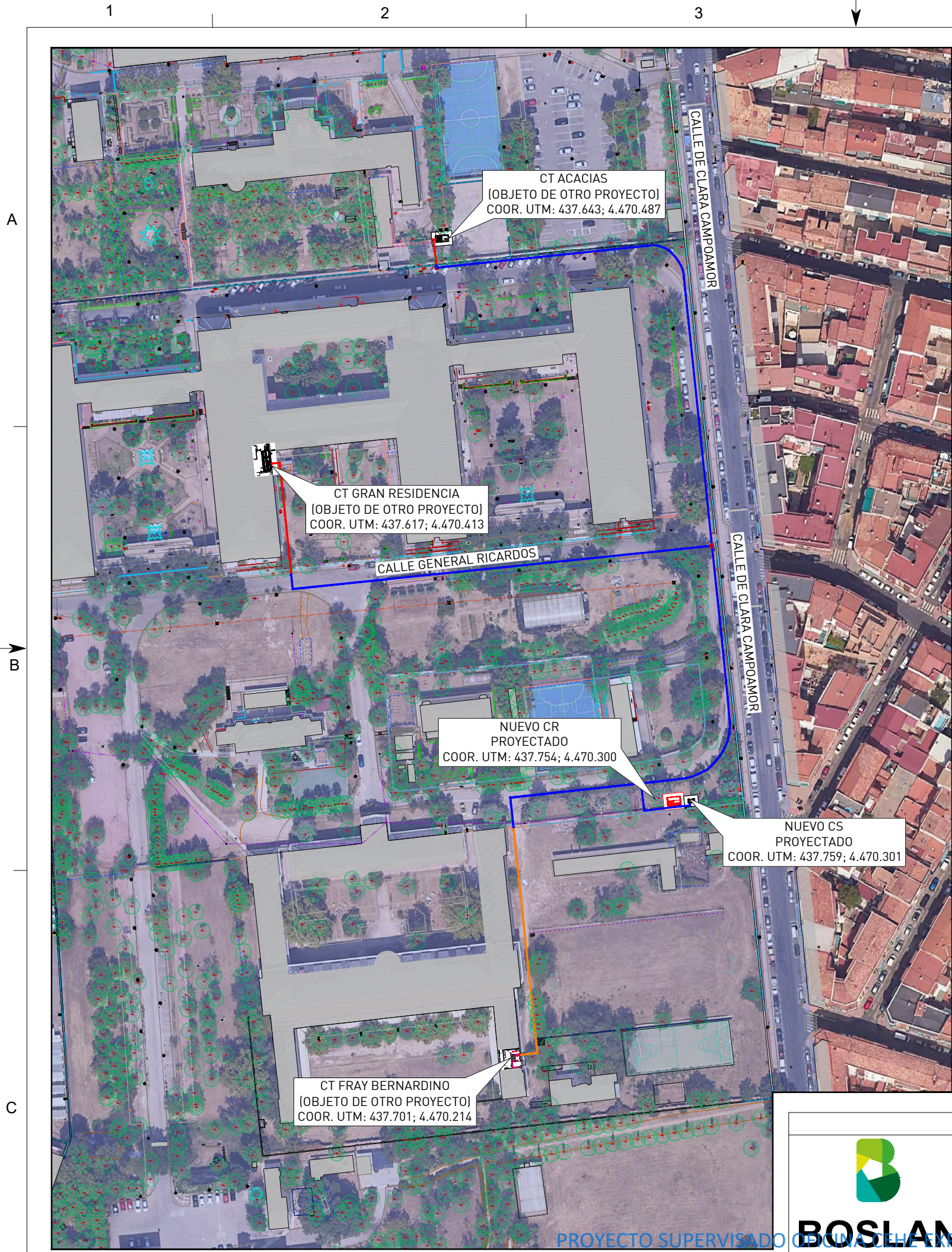
PLANO NUMERO: X25.32_MT-06	
ESCALA 1/40	DIN-A3
ARCHIVO X25.32_MT-06.dwg	
HOJA 001	SIGUE HOJA 001
REV. 0	

PROYECTO SUPERVISADO POR:  15/2025

 **Comunidad de Madrid**



0	17/10/25	C.F.P.	A.G.T.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV		
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO ESQUEMA UNIFILAR		
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)					PLANO NUMERO:		
					X25.32_MT-07		
					ESCALA	SIN ESCALA	DIN-A3
					ARCHIVO	X25.32_MT-07.dwg	
					HOJA	001	SIGUE HOJA
					---		REV. 0



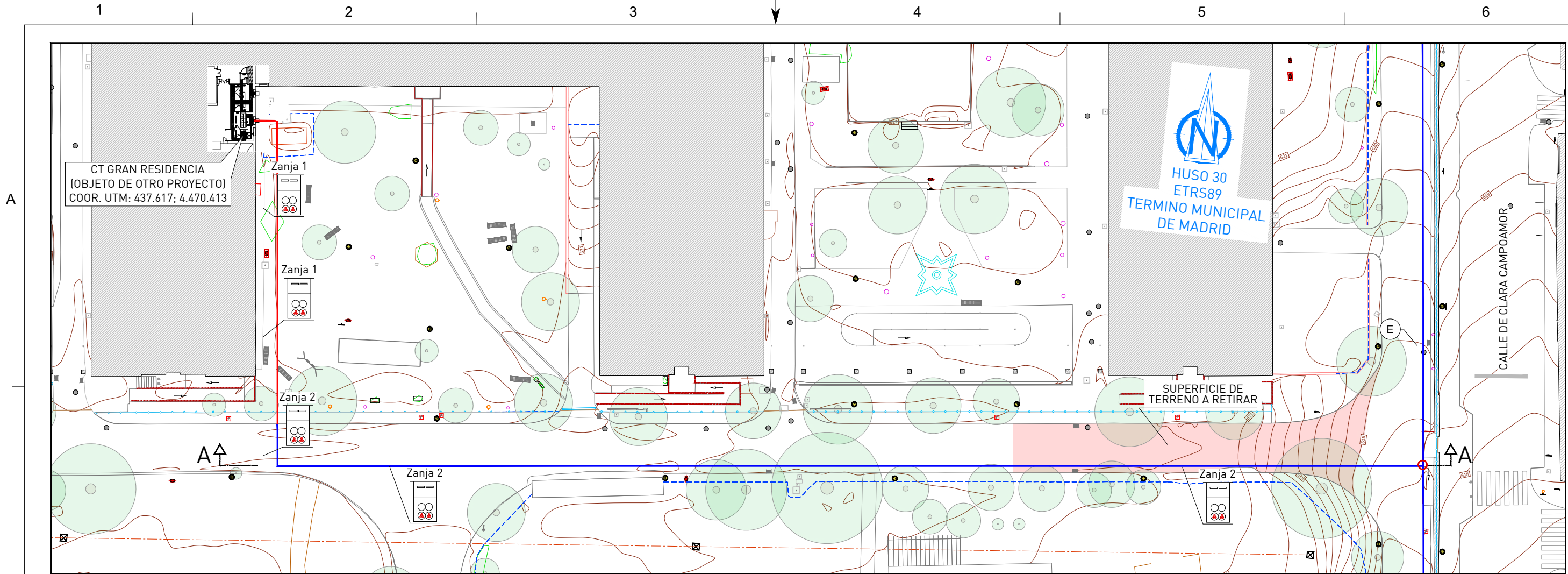
LEYENDA:

- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE ARENA
- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE HORMIGON
- TENDIDO POR CANALIZACION EXISTENTE
- CENTRO DE REPARTO (Proyectado)
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO (Objeto de otro proyecto)
- CENTRO DE TRANSFORMACION (Objeto de otro proyecto)
- ARQUETA PROYECTADA M3/T3
- ARQUETA PROYECTADA TAPA TIPO MIMETIZABLE
- CIRCUITO CABLE HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL (MT)
- ARBOLADO
- ENTORNO BIC

- NOTAS:
- L1: Desde nuevo CS (Objeto de otro proyecto) hasta nuevo CR (Objeto de este proyecto). Longitud 25,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
 - L2: Desde nuevo CR (Objeto de este proyecto) hasta CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto). Longitud 178,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
 - L3: Desde CT Fray Bernardino (Objeto de otro proyecto) hasta CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto). Longitud 442,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
 - L4: Desde CT Gran Residencia (Objeto de otro proyecto) hasta CT Acacias (Objeto de otro proyecto). Longitud 396,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL
 - L5: Desde CT Acacias (Objeto de otro proyecto) hasta nuevo CR (Objeto de este proyecto). Longitud 332,00 metros. Modelo de cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² AL

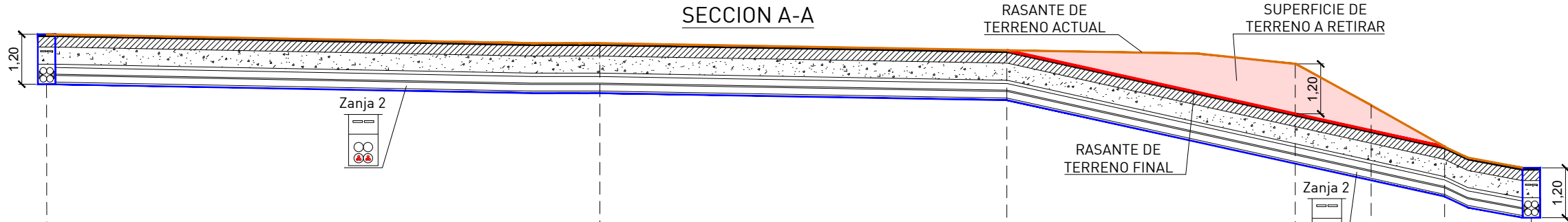
0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV				
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO AFECCION A PATRIMONIO				
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)					PLANO NUMERO:				
					X25.32_MT-08				
					ESCALA		1/1.500	DIN-A3	
					ARCHIVO		X25.32_MT-08.dwg		
					HOJA		001	SIGUE HOJA	
15/2025				 CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y EMPLEO Comunidad de Madrid					





SECCION A-A

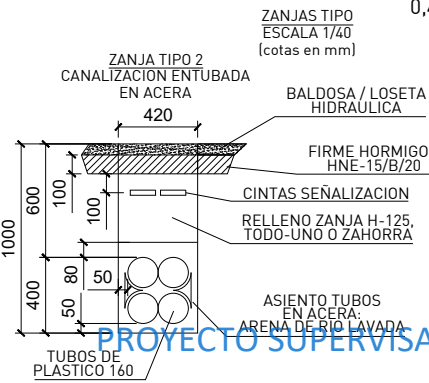
- PERFIL -
ESCALAS:
V: 1/125
H: 1/500



PLANO DE COMP. 615 m										
DISTANCIAS AL ORIGEN	0	53,10		53,10	39,10	92,20	120,00	127,30	134,50	143,00
DISTANCIAS PARCIALES										
COTA TERRENO ACTUAL	621,71	621,50		621,35	621,00	620,00	619,00	618,50		
COTA TERRENO FINAL	621,71	621,50		621,35	619,80	619,40	619,00	618,50		
COTA INFERIOR DE ZANJA	620,51	620,30		620,35	618,60	618,20	617,80	617,30		
% PENDIENTE ACTUAL/PROYECTADA	0/0	0,40/0,40		0,434/0,434	1,17/5,49	13,76/5,45	13,74/5,40	5,97/5,97		

LEYENDA:

- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE ARENA
- CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO ASIENTO DE HORMIGON
- CIRCUITO CABLE HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² Al (MT)



0	17/10/25	C.F.P.	A.U.L.	J.M.D.	PROYECTO CR Y LSMT 15 KV					
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	PLANO DETALLES					
PROYECTO DE NUEVO CENTRO DE REPARTO EN EDIFICIO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO Y CINCO NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV Y SIMPLE CIRCUITO EN EL INTERIOR DE LA FINCA VISTA ALEGRE, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MADRID (MADRID)					PLANO NUMERO: X25.32_MT-09					
					ESCALA		1/500	DIN-A3		
					ARCHIVO		X25.32_MT-09.dwg			
					HOJA		001	SIGUE HOJA		001
5/2025  2025				 CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y EMPLEO Comunidad de Madrid						



PROYECTO SUPERVISADO ORIGINAL 15/2025 12 DE 2025

6 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1. Objeto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras contempladas para la instalación de instalaciones de AT, 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, 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.

Este estudio servirá de base para que el Técnico designado por la empresa adjudicataria de la obra pueda realizar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, así como la propuesta de medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica y sin que ello implique disminución de los niveles de protección previstos y ajustándose en todo caso a lo indicado al respecto en el artículo 7 del R.D. 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, ya que:

- Presupuesto de ejecución por contrata < 450.759,08 Euros.
- El volumen de mano de obra estimada: < 500 jornadas.
- La duración estimada será superior a 30 días laborales y no se emplearán en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Las actividades descritas en este estudio básico de seguridad no se corresponden con obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas. El concepto de “conducciones subterráneas” que se recoge en este apartado del Real Decreto comprende las tareas relativas a cualquier tipo de trabajo que se necesario ejecutar para la correcta instalación de conducciones enterradas, siempre que éstas se realicen por debajo de la cota del terreno, no sean a cielo abierto y requieran la presencia de trabajadores en su interior.

Las características de la obra objeto del presente Proyecto son las siguientes:

- | | |
|---|------------------|
| • Precio de Ejecución por Contrata | 385.501,08 € |
| • Duración: | 11 meses |
| • Número de trabajadores simultáneamente en obra: | 10 trabajadores. |

Por tanto, queda justificada la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6.2. Metodología

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” y “Centros de Reparto”.

A tal efecto se llevará a cabo una identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

6.3. Memoria descriptiva

6.3.1. Aspectos generales

El Empresario o Contratista acreditará ante el titular, 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.

6.3.2. Identificación y evaluación de los riesgos

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

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
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 tropiezos o resbalón. Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.	○ Formación e información del personal. ○ Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. ○ Integración de la seguridad en trabajo ○ Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
2) Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes, bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los pueda acceder un operario en la realización un trabajo.	○ Formación e información del personal. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. ○ Inspección y mantenimiento de equipos empleados ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. ○ Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados. ○ Caminos de andadura, líneas de seguridad ○ Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior ○ Comprobaciones previas ○ Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos ○ Procedimientos para trabajos en altura
3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.	○ Prohibición de trabajos en la misma vertical ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. ○ Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas
4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de un apoyo, 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.	○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. ○ Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. ○ Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.
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, conductos a baja altura, etc.	○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. ○ Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo ○ Comprobaciones previas. ○ Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.	○ Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.
7) Atrapamiento: Posibilidad de sufrir una lesión por Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.	○ Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. ○ Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.	○ Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. ○ Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados,	○ Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos	○ Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización de las zonas de riesgo. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.	○ Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. ○ Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.	○ Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 ○ Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. ○ Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas. ○ Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS.
13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.	○ Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001 ○ Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. ○ Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas. ○ Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones musculoesqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.	○ Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. ○ Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
15) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.	○ Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. ○ Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. ○ Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de ○ Protección Individual y Colectiva ○ Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas
16) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	○ Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas ○ Empleo de Equipos de Protección Individual.
17) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc	○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. ○ Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. ○ Empleo de iluminación portátil ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
18) Ruido No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, consideramos el riesgo que pueda presentar el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	○ Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
19) Ventilación Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	○ Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. ○ Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables. ○ Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. ○ Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
20) Condiciones atmosféricas Posibilidad de daño por condiciones atmosféricas adversas: frío, calor, tormentas.	○ Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo ○ Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección ○ Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN: CABLES SUBTERRÁNEOS

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACION	CONSECUENCIAS	EVALUACION
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Atrapamientos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Cortes	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Proyecciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Arco eléctrico	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Sobreesfuerzo	BAJA	DAÑINO	TOLERABLE
Incendios	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Ruido	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Ventilación	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Condiciones atmosféricas	MEDIA	DAÑINO	TOLERABLE

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPO O ZONA DE LA INSTALACIÓN: CENTRO DE REPARTO SUBTERRÁNEO

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACION	CONSECUENCIAS	EVALUACION
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	DAÑINO	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	DAÑINO	TOERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	DAÑINO	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Cortes	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Sobreesfuerzo	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Incendios	BAJA	DAÑINO	TOLETABLE
Vibraciones	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL
Iluminación	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Ruido	MEDIA	LIGERAMENTE DAÑINO	TOLERABLE
Ventilación	MEDIA	DAÑINO	MODERADO
Condiciones atmosféricas	BAJA	LIGERAMENTE DAÑINO	TRIVIAL

6.4. Medidas de prevención

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación y/o reparto subterráneos.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. *Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.*

El Contratista dotará a su personal de EPIs y EPCs de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

Medidas de prevención y protección para los trabajos más comunes a desarrollar

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener 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.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, Identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de esta.
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.

- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

Medidas de prevención frente al riesgo eléctrico

Una de las medidas más importantes para evitar el accidente eléctrico es el mantenimiento de las distancias a los puntos en tensión más cercanos.

En aplicación de lo indicado en el RD 614/2001, se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la Instrucción General para Trabajos en Tensión en Alta Tensión de AMYS.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajan: valores, referencias y formas de medirla.

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos candentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica:

- Formación teórica y práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.
- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Conocer y seguir los procedimientos correspondientes, para los trabajos en instalaciones de alta tensión.
- 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

Medidas de prevención en altura.

- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- 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.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- En alturas superiores a 2 metros, es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- En el ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán, en todo momento, sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída.
- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a ésta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Trabajos en proximidad de carretera

El objeto de la señalización vial es informar a los conductores y a los usuarios de la presencia de obras, ordenar la circulación en la zona de trabajo y modificar el comportamiento de los usuarios adaptando la nueva situación.

- Señalización: señales de peligro, de reglamentación y prioridad, indicación y señales manuales.
- Balizamiento (son elementos fáciles perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de la obra y la ordenación de la circulación. Las marcas serán de color naranja).
 - Seguir las normas generales en la retirada de señalización y balizamiento
 - Anulación de la señalización permanente
- Señalización nocturna (lámpara portátil con luz intermitente, cascada luminosa)
- Chaleco de alta visibilidad.

6.5. Medidas de protección

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- 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 (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos.
- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN:
 - Ropa de trabajo adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas o pantalla de seguridad
 - Chaleco de alta visibilidad
 - Arnés de seguridad
 - Equipo contra caídas desde alturas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: CENTROS DE REPARTO.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/ chatarras	• Golpes y heridas • Caídas de objetos o de la carga • Atrapamientos • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataques de animales. • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • No situarse bajo la carga • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Formación adecuada (según RD 614/2001 • Revisión del entorno
2. Montaje del centro de reparto	• Caídas desde altura • Desprendimiento de cargas • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT por proximidad	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • No situarse bajo la carga • Control de maniobras y vigilancia continuada • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada
3. Tendido de conductores interconexión AT/BT (Desguace de conductores de interconexión AT/BT)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataque de animales	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de Riesgos • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Revisión del entorno

4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgos de incendio • Riesgos eléctrico • Riesgos de accidente de tráfico • Presencia o ataque de animales	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Seguir instrucciones del fabricante • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Revisión del entorno
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones	• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
Maniobras, 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. Arco eléctrico en AT y BT. Presencia de animales, colonias, etc.	Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. Conocimiento de los Procedimientos aplicables a los trabajos. Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO. Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT Procedimientos escritos para los trabajos en TET - BT Aplicar las 5 Reglas de Oro. Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión 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. Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. Adecuación de las cargas. Control de maniobras Vigilancia continuada. Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas. Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: INSTALACIÓN/RETIRADA DE EQUIPOS EN A.T., SIN TENSION.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Cortes • Caídas de personas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente
2. Maniobras y creación/cancelación de la zona de trabajo eléctrica	• Caídas de altura • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT • Arco eléctrico en AT	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Orden y limpieza • Coordinar con el Cliente los trabajos a realizar • Procedimiento de Descargos: Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • 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
3. Montaje	• Caída de objetos • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Explosión • Sobreesfuerzos	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
4. Obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y cortes • Oculares, cuerpos extraños • Atrapamientos • Desprendimientos • Explosión • Sobreesfuerzos • Contacto eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Entibamiento • Identificación de canalizaciones. • Utilizar fajas de protección lumbar • 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
5. Tendido, empalme y terminales de conductores	• Caídas desde altura • Golpes y cortes • Caídas de objetos • Atrapamientos • Quemaduras • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de Riesgos
6. Verificaciones	• Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones	• Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

6.6. Conclusiones

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de estas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

Toda actualización reseñable de la obra deberá ser estudiada detenidamente para adaptar estos riesgos y normas generales a la especificidad de la misma, tanto por sus características propias como por las particularidades del terreno donde se realice, climatología, etc., y que deberán especificarse en el Plan de Seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia del operario/montador.
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.

Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de estas.

Firma autor proyecto:

Jose Manuel Díaz Prieto.

COITIM 20.567