

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.



DIRIGIDO A: **Consejería de Desarrollo Sostenible.**
Dirección General de Transición Energética.

PETICIONARIO: **Consejería de Bienestar Social.**

EMPLAZAMIENTO: Paseo de la Estación, 2. 19.004-GUADALAJARA
Coordenadas UTM- USO 30 ETRS89: **X=485484 Y=4498909**

AUTOR
DEL PROYECTO: **ESTUDIO AIA. SA**

En Toledo, Febrero 2023.

0 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN
NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

INDICE. GENERAL.

**PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20
kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA
RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.**

INDICE GENERAL

1. MEMORIA.
2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
3. GESTION DE RESIDUOS.
4. PLIEGO DE CONDICIONES.
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.
6. PLANOS.

En Toledo, Febrero 2023

1 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

1.MEMORIA

1.MEMORIA

1 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

INDICE. MEMORIA

MEMORIA

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.
2. DATOS Y CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACION.
4. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.
5. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.
6. PLANIFICACION.
7. CONCLUSION.

En Toledo, Febrero 2023

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.



DIRIGIDO A: **Consejería de Desarrollo Sostenible.**
Dirección General de Transición Energética.

PETICIONARIO: **Consejería de Bienestar Social.**

EMPLAZAMIENTO: Paseo de la Estación, 2. 19.004-GUADALAJARA
Coordenadas UTM- USO 30 ETRS89: **X=485484 Y=4498909**

AUTOR
DEL PROYECTO: **ESTUDIO AIA. SA**

MEMORIA.

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

1.1. ANTECEDENTES:

Se ha previsto la construcción/rehabilitación de la nueva sede de la residencia de mayores LOS OLMOS en Guadalajara por lo que se necesita dotar de un nuevo centro de transformación al edificio a construir, para ello es necesario la instalación de un Centro de transformación y una línea de media tensión para alimentar a este. Por otra parte la obra prevista afecta a la línea de media tensión existente que actualmente da servicio al edificio sede del Instituto de enfermedades Neurológicas de Castilla – La Mancha. (Complejo Hospitalario La Merced)

1.2. OBJETO DEL PROYECTO:

Es objeto del presente proyecto el diseñar, describir, calcular, determinar y valorar los elementos que comprenden la instalación eléctrica de media tensión formada por una línea subterránea de Media tensión y un centro de transformación de 1000 KVAs. Así como el desvío de la línea de MT existente afectada por las obras.

El trazado de la línea discurre en parte por terreno público y parte por privado, tal y como se recoge en los planos.

- Longitud total de nueva línea: 280 m.
- Longitud nuevo tramo para desvío de línea existente: 250 m.
- Centro de transformación: En edificio de otros usos 1000 KVAs.

Por otra parte también se ponen de manifiesto las circunstancias concurrentes en este tipo de instalaciones, así como las medidas de seguridad necesarias para el cumplimiento de la normativa y disposiciones correspondientes.

El presente proyecto se ha realizado conforme a los siguientes Proyectos Tipo:

- PROYECTO TIPO DE LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS HASTA 20 KV. (IT.0116.ES.RE.PTP). UNION FENOSA DISTRIBUCION- UFD.
- PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTRO DE TRASFORMACION EN ENVOLVENTE PREFABRICADA Y NO PREFABRICADA. (IT.08021.ES.DE.NOR). UNION FENOSA DISTRIBUCION- UFD.
- PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTROS DE SECCIONAMIENTO EN ENVOLVENTE PREFABRICADA Y NO PREFABRICADA (IT.08022.ES.DE.NOR). UNION FENOSA DISTRIBUCION- UFD.

2.- DATOS Y CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Titular:	CONSEJERÍA DE BIENESTAR SOCIAL
Emplazamiento:	Paseo de la Estación, 2. 19.004-GUADALAJARA
Término municipal:	GUADALAJARA.
Finalidad de la instalación:	SUMINISTRO ELECTRICO PARA EDIFICIO PUBLICO.
Punto de Conexión en:	LINEA DE M.T. GDA-724
Final en:	Centro de transformación proyectado.
TIPO DE LINEA:	Subterránea entubada.
Conductores:	Tipo ALUMINIO HEPRZ1 12/20 KV 240mm2.
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	1000 KVAs
Empresa suministradora:	UNION FENOSA DISTRIBUCION (UFD)
Clase de corriente:	Alterna Trifásica.
Frecuencia:	50 hz.
Tensión nominal:	20.000 v.
Longitud total línea:	1x280 m. (nuevo C.T.) 1x250 m. (desvío)
Tensión de servicio:	15.000 V.
Potencia a transportar:	1.000 KVAs
Accesos:	Desde vía pública (calle Hospital)).

3. REGLAMENTACIÓN:

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en las reglamentaciones y disposiciones que le son de aplicación dando así cumplimiento a las siguientes:

INSTALACIONES ELECTRICAS.

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.	B.O.E. 068
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.	B.O.E. 139
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.	B.O.E. 310
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.	B.O.E. 234
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.	B.O.E. 224

Además se han tenido en cuenta las normas y los Manuales Técnicos (MT) de UNION FENOSA existentes.

Se han tenido en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos y particulares afectados.

El presente proyecto se ajusta a los siguientes PROYECTOS TIPO de UFD:

- PROYECTO TIPO DE LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS HASTA 20 KV. (IT.0116.ES.RE.PTP). UNION FENOSA.
- PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTRO DE TRASFORMACION EN ENVOLVENTE PREFABRICADA Y NO PREFABRICADA. (IT.08021.ES.DE.NOR). UNION FENOSA.
- PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTROS DE SECCIONAMIENTO EN ENVOLVENTE PREFABRICADA Y NO PREFABRICADA (IT.08022.ES.DE.NOR). UNION FENOSA.

4. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO:

Se proyectan las siguientes actuaciones:

- Instalación de un centro de seccionamiento.
- Instalación de 2 líneas de M.T. (Una nueva y otra desviada)
- Instalación de un centro de transformación.

4.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

La finalidad del centro de seccionamiento es dar servicio a un nuevo centro de transformación que se instalará en la Residencia LOS OLMOS y a su vez reemplazar el existente y que da servicio a el Complejo Hospitalario La Merced.

El nuevo centro de seccionamiento se ubicará al comienzo de la calle Hospital, teniendo un acceso excelente desde la vía pública.

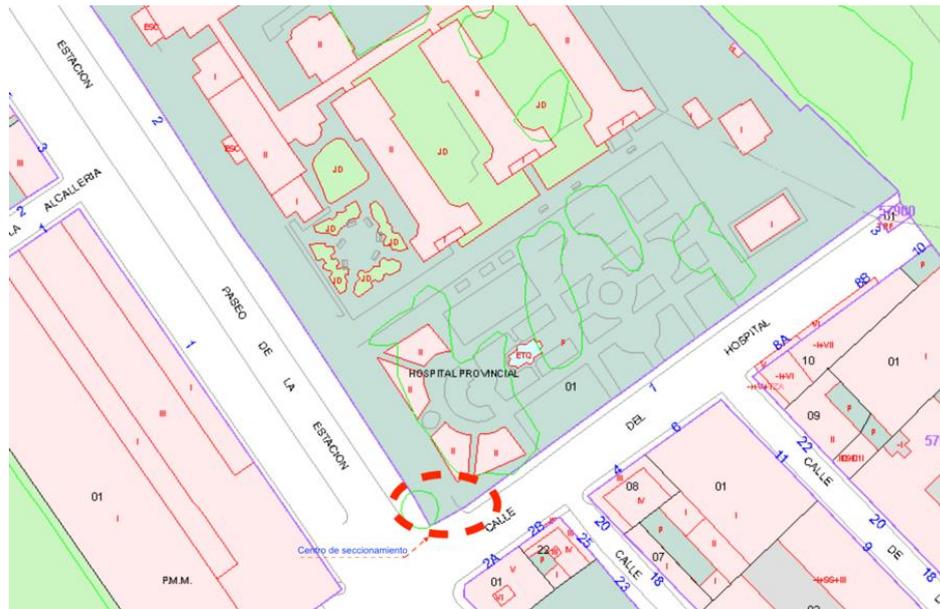
El centro de seccionamiento se ubicará junto a la calle hospital en las Coordenadas UTM- USO 30 ETRS89: **X=485503 Y=4498742.**

El centro de seccionamiento será de superficie del tipo prefabricado y alojará en su interior 4 celdas (cela de entrada, 2 celdas de salida y una celda para alimentación de los equipos auxiliares. Las celdas serán teledirigidas.

LINEA 1: con una longitud de 250 m. hasta encontrar la línea que alimenta el centro de transformación del Complejo Hospitalario La Merced. Donde se empalmará a la línea existente, desconectando de la red el tramo afectado por las obras.

LINEA 2: con una longitud de 280 metros hasta llegar al nuevo centro de transformación de la Residencia LOS OLMOS.

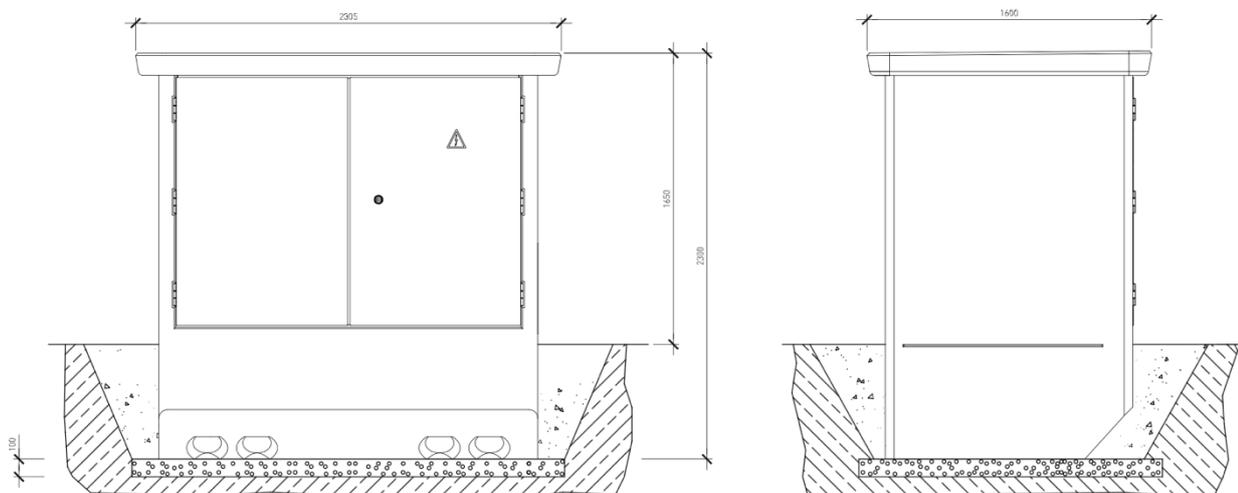
El centro de seccionamiento se acometerá desde la línea subterránea existente GDA-724 que transcurre por la calle Hospital.



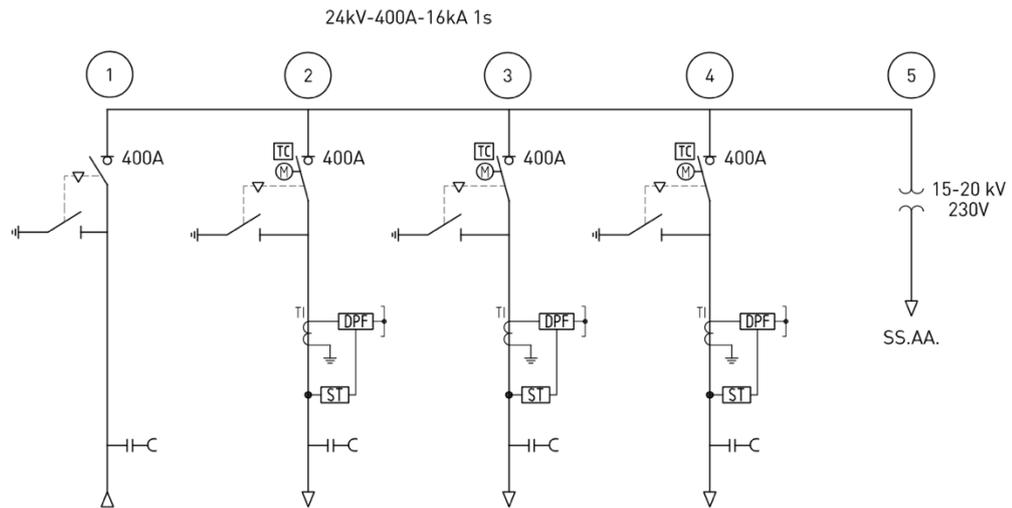
Este centro será prefabricado en superficie según normas de la compañía distribuidora, alojará en su interior las siguientes celdas:

- 1-CELDA DE ENTRADA: Con interruptor- Seccionador.
- 2-CELDA DE SALIDA 1: Interruptor – Seccionador Tele controlado, que dará continuidad a la línea.
- 3-CELDA DE SALIDA 2: Interruptor – Seccionador Tele controlado, que dará servicio de continuidad a la línea desviada. Complejo hospitalario LA MERCED
- 4-CELDA DE SALIDA 3: Interruptor – Seccionador Tele controlado, que dará servicio al nuevo centro de transformación CT LOS OLMOS
- 5-CELDA DE SALIDA 3: Celda de Auxiliares.

Sus dimensiones serán las indicadas en el siguiente esquema:



El esquema unifilar de la instalación será el siguiente:



Donde:

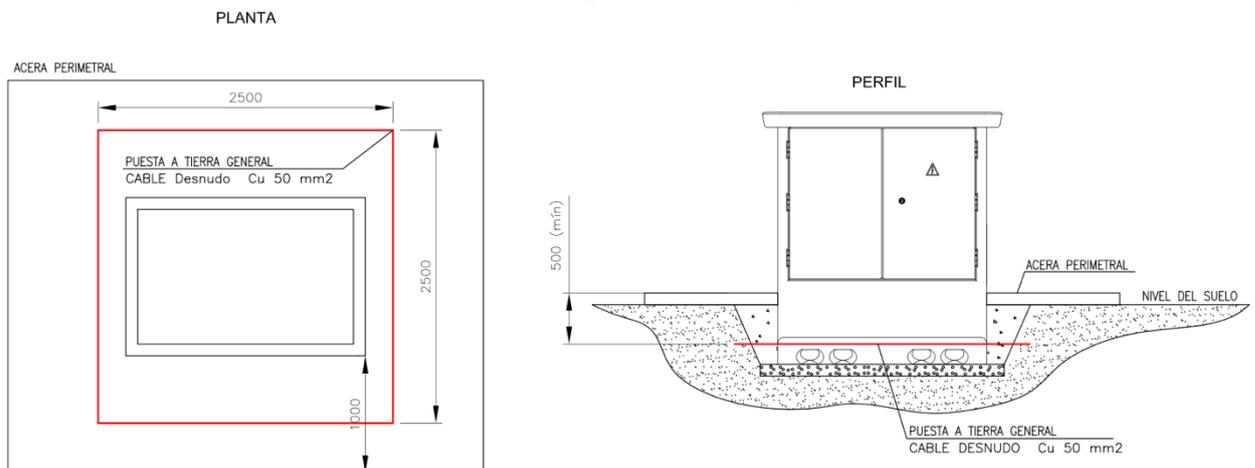
- TI: Trafo de intensidad MT
- ST: Sensor de Tensión.
- TC: Telecontrol.
- DPF: Detector de paso de falta.

El sistema de puesta a tierra se realizará conforme a la ITC-RAT-13 y la normativa de UFD. Siendo los datos de partida los siguientes:

- Tensión de servicio: 15Kv.
- Puesta a tierra del neutro de AT: Aislado.
- Intensidad de Puesta a Tierra (I_E): 60A.
- Duración de la corriente de falta hasta su eliminación (t_f): 0,7 s.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT (V_{bt}): 10.000 V.
- Resistividad superficial del suelo: 3000 ohmios/m.
- Resistividad del terreno: 300 ohmios/m.
- Resistividad del Hormigón: 3000 ohmios/m.

El electrodo de PaT general, estará constituido por un bucle rectangular que rodea al centro, enterrado a una profundidad de 0,5 metros sin picas y con una acera perimetral de 1 m. de anchura y 15 cm de espesor.

Electrodo PAT general : 25-25/5/00

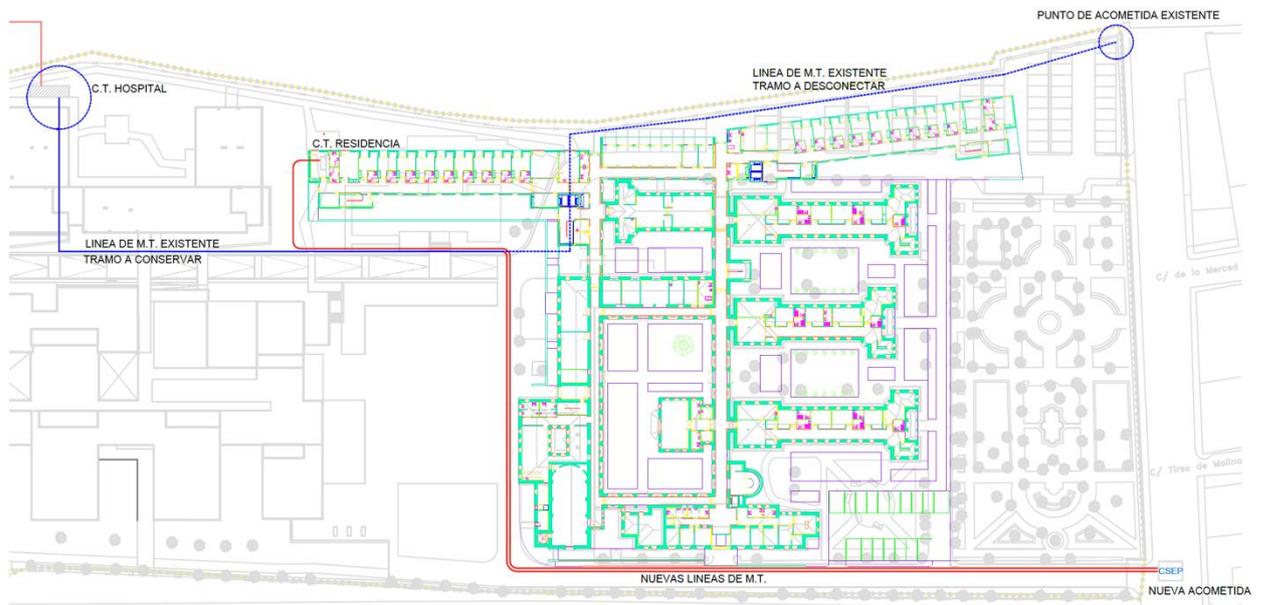


4.2 LINEAS DE MEDIA TENSION.

Las líneas de media tensión serán subterráneas y partirán desde el centro de seccionamiento hasta conectar con la línea existente y hasta el nuevo centro de transformación respectivamente.

Las dos líneas irán por la misma zanja desde el centro de seccionamiento hasta la conexión con la línea existente donde continuará la segunda línea también en instalación subterránea hasta el nuevo centro de transformación.

La finalidad de estas líneas es dar servicio a un nuevo centro de transformación que se instalará en la Residencia LOS OLMOS y a su vez reemplazar un tramo de la línea existente y que da servicio a el Complejo Hospitalario La Merced.



4.2.1. LSMT: TRAZADO, PRINCIPIO Y FINAL DE LINEA:

Las líneas subterráneas de media tensión (LSMT), partirán del nuevo centro de seccionamiento prefabricado (CSEP) que se instalará junto a la calle hospital y al que se acometerá con entrada y salida en la línea existente denominada GDA-724.

El conductor empleado será del tipo HEPRZ1 12/20Kv (3x240) mm². AL. por línea. En canalización enterrada bajo tubo PVC D160, según se indica en planos. Se instalará además un multitubo de características descritas en el proyecto tipo de UFD.

4.2.2 CRUZAMIENTOS:

En este proyecto no se prevé ningún cruzamiento. Si aparecieran se mantendrán las separaciones previstas en el PROYECTO TIPO.

4.2.3 PARALELISMOS:

En este proyecto no se prevé ningún cruzamiento. Si aparecieran se mantendrán las separaciones previstas en el PROYECTO TIPO.

No se permiten empalmes entre el principio y final de línea salvo el empalme de la línea 1 con la existente.

4.2.4 INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE:

La intensidad máxima admisible por los conductores proyectados y el sistema de instalación previsto será:

Tabla 9
Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna.
Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	345
630	535	588

4.2.5 POTENCIA A TRANSPORTAR:

La potencia a transportar será de 1000 KVAs por línea.

4.2.6 CAIDA DE TENSION:

La potencia a transportar y la longitud total de la red subterránea, tendrán una caída de tensión a la línea de M.T. siguiente:

LINEA 1: 0,01 %
LINEA 2: 0,01 %.

4.2.7 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO:

La intensidad máxima de cortocircuito del conductor proyectado durante 1 segundo es de 20,40 KA.

4.2.8 MATERIALES:

CONDUCTORES: El conductor subterráneo a instalar responde a la denominación AL HEPRZ1 12/20Kv 3x(240) mm². + H16. cables con aislamiento dieléctrico seco según UNE 312620 normalizado por UFD y con las siguientes características principales:

Características del Conductor.

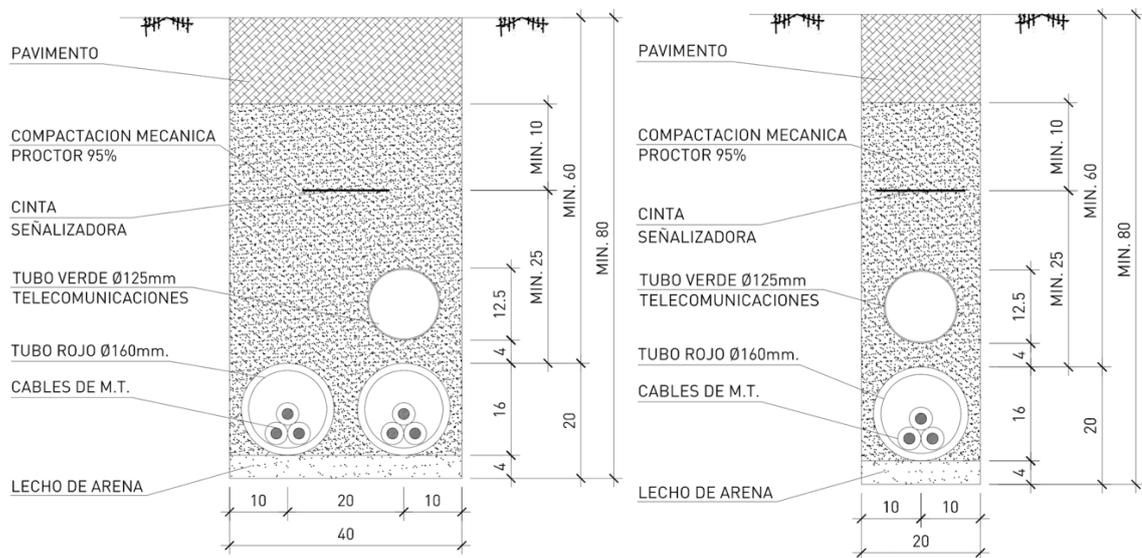
SECCION	DIAMETRO NOMINAL EXTERIOR	PESO (Kg/km)	TENSION NOMINAL ENTRE FASES	INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE (A)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20°C (ohm/km)
1x240 mm ² .	36,1 mm.	1570	20 kV	345	0,125

**DESCRIPTION**

Cable AL Eprotenax H Compact de Prysmian normalizado por Iberdrola. Tipo AL HEPRZ1 con conductor de aluminio, pantalla de hilos de cobre con cinta a contraespira y tensión asignada 12/20 kV o 18/30 kV. Aislamiento de goma de etileno propileno de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR) con espesor reducido y cubierta de altas prestaciones Vemex. Fabricado con triple extrusión, con reticulación de aislamiento en mejorada en catenaria y con capa semiconductora externa extraíble en frío. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Clase de reacción al fuego Fca. Diseñado según UNE HD 620-9E.

4.2.9 CANALIZACIONES:

Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena, según planos. Las características de los tubos serán similares a las indicadas el PROYECTO TIPO.

**4.2.10 ACCESORIOS:**

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser adecuadas a las características ambientales.

La ejecución y montaje de accesorios de conexión se realizará siguiendo el manual técnico correspondiente.

Para la terminación de los cables se emplearán terminales termo retráctiles de exterior.

En cualquier caso las terminaciones, conectores y empalmes serán conformes a la normativa de UFD

4.2.11 ZANJAS Y CANALIZACIONES

Los conductores se instalarán en el interior de tubos corrugados de polietileno de color rojo y de 160mm de diámetro conformes a la normativa de UFD., enterrado en zanja realizada según planos de detalle.

Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas para cada tipo de cable, podrán realizarse calas de tiro en aquellos casos en los que fuera necesario. Los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos.

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en acuerdos con particulares, ordenanzas, municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la circulación etc.

Toda la obra deberá estar perfectamente señalizada y balizada.

4.2.12 ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION

Una vez concluida la instalación se realizarán los ensayos exigidos por el Reglamento de líneas de Alta Tensión y desarrollados en el manual de UFD.

4.2.13 PUESTA A TIERRA.

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todos los conductores para evitar tensiones inducidas en dichas cubiertas.

4.2.14 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la Norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo por lo que debe de definirse un plan de calidad para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- Estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- Obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de la ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las Especificaciones del Proyecto.
- Inspección durante construcción, tomando como referencia informativa el MT.
- Inspección de los materiales y sus componentes a su recepción, tomando como referencia informativa el MT.
- Referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección final y ensayos, tomando como referencia informativa el MT.
-

4.2.15 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se observarán todas las disposiciones vigentes, tanto legales como aquellas exigidas en cada momento por UFD, para garantizar al máximo la correcta evaluación y prevención de los riesgos laborales.

En este sentido, la dirección de la obra, deberá formalizar un Plan de Seguridad en el que refleje la evaluación de los riesgos existentes en cada fase de prestación del servicio y los medios dispuestos para velar por la prevención y la salud laboral del personal que los ejecute.

4.3 CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se ha previsto la instalación de un centro de transformación para edificio de otros usos con una potencia de 1000 KVAs. (Relación 15.000/400-230V), cuya misión es transformar y suministrar energía al nuevo edificio.

El centro de transformación será del tipo privado. Se alimentará a la tensión trifásica de 15.000 V. desde la línea subterránea proyectada.

El centro consiste básicamente en una envolvente, que incluye en su interior un equipo compacto de media tensión, un transformador de 1000 KVAs, Un cuadro de Baja tensión con 1 salida así como las interconexiones necesarias para su funcionamiento.

Contará el centro con una celda de entrada, otra de medida y además de una tercera celda de protección, además contará con un cuadro de Baja tensión con 1 salida, protegida con fusibles.

Se ha previsto la instalación de un centro de transformación con las siguientes características:

Nº de Transformadores:	1
Nº de Celdas:	1L+1M+1P
Ventilación:	Natural

4.3.1 ENVOLVENTE.

La envolvente está formada por los cerramientos descritos en el proyecto de arquitectura. Dispone de una armadura metálica que permite su conexión al sistema de tierras, quedando envuelto el centro en una superficie equipotencial. Las puertas y las rejillas estarán aisladas eléctricamente.

4.3.2 SOLERA Y PAVIMENTO.

Se formará una solera de hormigón armado de, al menos, 10 cm de espesor, descansando sobre una capa de arena apisonada. Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de cables, unos orificios destinados al efecto, inclinados hacia abajo y con una profundidad mínima de 0,4 m.

El forjado de la planta del centro estará constituido por una losa de hormigón armado, capaz de soportar una sobrecarga de uso de 350 kg/cm², uniformemente repartida.

El hueco para el transformador dispondrá de dos perfiles normalizados U para asiento y deslizamiento de las ruedas del transformador.

En la zona inferior, zonas pared frontal de enterrada y posterior, existirán huecos semi-perforados para entrada/salida de cables de MT. y BT., de modo que solo se abrirán aquellos que sean estrictamente necesarios. Otros huecos semejantes, de menor diámetro, servirán para las salidas de los circuitos de tierras.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,104 kA eficaces.

4.3.5. APARAMENTA DE MEDIA TENSION

Se instalará un conjunto de celda de remonte y una celda de protección del transformador y otra de medida. Tendrán las siguientes características:

Celdas cgmcosmos

El sistema cgmcosmos compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ormalink, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

Base y frente

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los porta fusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda cgmcosmos y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos porta fusibles).

Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

Los interruptores disponibles en el sistema cgmcosmos compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

Fusibles (Celda cgmcosmos -p)

En las celdas cgmcosmos-p, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos porta fusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos porta fusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Conexión de cables

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

Enclavamientos

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

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Características eléctricas

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases	50 kV
a la distancia de seccionamiento	60 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases	125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

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

TRANSFORMADOR: transformador en seco 24 kV

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL o equivalente, con neutro accesible en el secundario, de potencia 1000 kVA y aislamiento en seco, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Central electrónica de alarmas

4.3.6 CUADRO DE BAJA TENSION

El Cuadro de Baja Tensión cbto-c , es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro cbto-c está compuesta por un bastidor aislante, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

En la parte superior de cbto-c existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. cbto-c incorpora 4 seccionadores unipolares para seccionar las barras.

- Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas verticales cerradas (BTVC) pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

- Características eléctricas

- Tensión asignada de empleo: 440 V
- Tensión asignada de aislamiento: 500 V
- Intensidad asignada en los embarrados: 1600 A
- Frecuencia asignada: 50 Hz
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 10 kV
 - entre fases: 2,5 kV

- Intensidad Asignada de Corta
duración 1 s: 24 kA
- Intensidad Asignada de Cresta: 50,5 kA
- Características constructivas:
 - Anchura: 1000 mm
 - Altura: 1360 mm
 - Fondo: 350 mm
- Otras características:
 - Salidas de Baja Tensión: 1 salida.

4.3.7 MATERIAL VIARIO

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 5xfase+5xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: Protección física transformador

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Seccionamiento: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Medida de la energía eléctrica

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

4.3.8 AUTOMATIZACION, TELEGESTION Y COMUNICACIONES.

Para el cumplimiento del Real Decreto 110/2007 se debe instalar un sistema de telegestión que permita gestionar los equipos de seccionamiento.

Se equipará el Centro de seccionamiento con un equipo de telegestión y armario de comunicaciones a través de operador móvil.

En la ubicación del centro existe cobertura 4G.

4.3.9 PUESTA A TIERRA.

Se empleará un sistema de tierras separadas.

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio. No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro.

La puesta a tierra de protección, estará formada por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50mm²., enterrado a 0,5 m de profundidad y separado 1 m de las paredes del Centro de Transformación. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión. En las esquinas y puntos medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado de 14mm de diámetro y 2 m de longitud (8 picas en Total). En el exterior del Centro de Transformación desde sus paredes hasta 1,2 m se construirá una acera perimetral de 15 cm de espesor. Esta acera tendrá en su interior un mallazo electro soldado 20x20D6.

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado de 50mm² de sección que conectará el neutro de Baja Tensión con la caja de seccionamiento de servicio.

4.3.10 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

4.3.11 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparatamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que el centro de transformación especificado en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 µT para el público en general
- Inferior a 500 µT para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

5. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_p tensión primaria [kV]
- I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 15 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 1000 kVA.

$$\cdot I_p = 38,49 \text{ A}$$

Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 1000 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_s tensión en el secundario [kV]
- I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

$$\cdot I_s = 1374,643 \text{ A.}$$

Cortocircuitos

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

- S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
- U_p tensión de servicio [kV]
- I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

- P potencia de transformador [kVA]
- E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
- U_s tensión en el secundario [V]
- I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 15 kV, la intensidad de cortocircuito es :

- $I_{ccp} = 13,472 \text{ kA}$
Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 1000 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 6%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

- $I_{ccs} = 22,911 \text{ kA}$
Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

- $I_{cc(din)} = 33,68 \text{ kA}$
Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

- $I_{cc(ter)} = 13,472 \text{ kA}$.
Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La celda de protección de este transformador incorpora el relé ekoRPT, que permite que la celda, además de protección contra cortocircuitos, proteja contra sobreintensidades o sobrecargas y contra fugas a tierra. Se consigue así que la celda de protección con fusibles realice prácticamente las mismas funciones que un interruptor automático, pero con velocidad muy superior de los fusibles en el caso de cortocircuitos. De esta forma se limitan los efectos térmicos

y dinámicos de las corrientes de cortocircuitos y se protege de una manera más efectiva la instalación.

Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 38,49 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 235 A para un cable de sección de 95 mm² de Al según el fabricante.

Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}} \quad (2.7.a)$$

donde:

- W_{cu} pérdidas en el cobre del transformador [kW]
- W_{fe} pérdidas en el hierro del transformador [kW]
- K coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada [aproximadamente entre 0,35 y 0,40]
- h distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida [m]
- ΔT aumento de temperatura del aire [°C]
- S_r superficie mínima de las rejillas de entrada [m²]

Para el caso particular de este edificio, el resultado obtenido es, aplicando la expresión arriba indicada.

Dimensionado del pozo apagafuegos

Al no haber transformadores de aceite como refrigerante, no es necesaria la existencia de pozos apagafuegos.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 275 Ohm·m.

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

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\text{ max cal.}} = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot w(C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c) \quad (2.9.2.a)$$

donde:

- U_n Tensión de servicio [kV]
- L_a Longitud e las líneas aéreas [km]
- L_c Longitud de las líneas subterráneas [km]
- C_a Capacidad de las líneas aéreas [0,006 mF/km]
- C_c Capacidad de líneas subterráneas [0.250 mF/km]
- $I_{d\text{ max cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

La $I_{d\text{ max}}$ en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a :

$$I_{d\text{ max cal.}} = 20,898 \text{ A}$$

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

$$I_{d\text{ max}} = 10 \text{ A}$$

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 15 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Longitud de líneas aéreas $L_a = 10$ km
- Longitud de líneas subterráneas $L_c = 10$ km
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 10$ A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

$$\cdot V_{bt} = 8.000 \text{ V}$$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 275 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

- I_d intensidad de falta a tierra [A]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

- U_n tensión de servicio [V]
- w pulsación del sistema ($w=2 \cdot \pi \cdot f$)
- C_a capacidad de las líneas aéreas (0.006 mF/km)
- L_a longitud de las líneas aéreas [km]
- C_c capacidad de las líneas subterráneas (0.250 mF/km)
- L_c longitud de las líneas subterráneas [km]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$\cdot I_d = 8,003 \text{ A}$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$\cdot R_t = 999,6251 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 K_r coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 3,635$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada: 25-25/5/42

Geometría del sistema: Anillo rectangular

Distancia de la red: 2.5x2.5 m

Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m

· Número de picas: cuatro

· Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

· De la resistencia $K_r = 0,121$

· De la tensión de paso $K_p = 0,0291$

· De la tensión de contacto $K_c = 0,0633$

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 3,635$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

· Configuración seleccionada: 5-30/8/42

· Geometría del sistema: Anillo rectangular

Distancia de la red: 2.5x2.5 m

Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m

· Número de picas: cuatro

· Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,201$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0392$
- De la tensión de contacto $K_c = 0$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1 m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

K_r coeficiente del electrodo
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Seccionamiento:

$$R't = 33,275 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$I'd = 10 \text{ A}$$

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R't = 55,275 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$\cdot I'd = 10 \text{ A}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

En los edificios de maniobra exterior no existen posibles tensiones de paso en el interior ya que no se puede acceder al interior de los mismos.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, es necesario una acera perimetral, en la cual no se precisa el cálculo de las tensiones de paso y de contacto desde esta acera con el interior, ya que éstas son prácticamente nulas. Se considera que la acera perimetral es parte del edificio.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que, en el Centro de Seccionamiento:

$$\cdot V'd = 332,75 \text{ V}$$

por lo que en el Centro de Transformación:

$$\cdot V'd = 552,75 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

K_c coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Seccionamiento:

$$V'c = 174,075 \text{ V}$$

En este caso, al estar las picas alineadas frente a los accesos al Centro de Transformación paralelas a la fachada, la tensión de paso en el acceso va a ser prácticamente nula por lo que no la consideraremos.

Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

K_p coeficiente
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 I'_d intensidad de defecto [A]
 V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

- $V'_p = 80,025$ V en el Centro de Seccionamiento
 - $V'_p = 107,8$ V en el Centro de Transformación
- Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Seccionamiento

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0,7$ seg

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_o}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p = 7115,5 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 R'_o resistividad del hormigón en [Ohm·m]
 R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p(\text{acc}) = 15862,75 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'_p = 80,025 \text{ V} < V_p = 7115,5 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V'p(\text{acc}) = 174,075 \text{ V} < Vp(\text{acc}) = 15862,75 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V'd = 332,75 \text{ V} < Vbt = 8.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$Ia = 5 \text{ A} < Id = 10 \text{ A} < Idm = 10 \text{ A}$$

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$\cdot t = 0,7 \text{ s}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p = 7115,5 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_0 + 3 \cdot R'_0}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_0 resistividad del hormigón en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot Vp(\text{acc}) = 15.862 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'p = 107,8 \text{ V} < Vp = 7115,5 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'p(\text{acc}) = 0 \text{ V} < Vp(\text{acc}) = 15.862 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'd = 552,75 \text{ V} < Vbt = 8.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot Ia = 5 \text{ A} < Id = 10 \text{ A} < Idm = 10 \text{ A}$$

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En el Centro de Seccionamiento no existe ninguna tierra de servicios luego no existirá ninguna transferencia de tensiones.

Aunque no es preciso mantener la separación entre ambos sistemas de tierra, según se deduce de los cálculos, se desea mantener voluntariamente esta separación.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

$$\cdot D = 0,438 \text{ m}$$

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

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 8/32 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: tres
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,8 m

7. CONCLUSION.

Con lo anteriormente expuesto y el resto de los documentos que se acompañan, se consideran suficientemente justificadas las obras a realizar, así como las características concurrentes en este tipo de instalaciones, dando por concluida la presente Memoria y quedando el técnico que suscribe a disposición de la propiedad para cuantas aclaraciones precise.

En Toledo Febrero 2023.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. OBJETO.
2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.
3. ANALISIS DE RIESGOS.
4. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.
5. EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA.
6. FORMACION
7. ASPECTOS GENERALES
8. PREVENCION DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS.
9. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En Toledo, Febrero 2023

Estudio AIA, SA

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO.

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es, mediante la identificación de todos los posibles riesgos y la determinación de las correspondientes medidas preventivas que se deben adoptar, eliminar o disminuir los riesgos existentes, y con ello los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud se realiza siguiendo las directrices del R.D 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, formando parte del proyecto de la obra, y, en aplicación de él, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico. Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes de iniciar la obra por parte del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria la designación de dicho Coordinador.

2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en la Memoria del presente proyecto.

Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra. Dada la pequeña envergadura de la obra si fuera necesario el suministro de energía eléctrica podrá realizarse mediante un pequeño grupo electrógeno portátil.

Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

Interferencias y servicios afectados

Dado la situación no se prevé que existan interferencias de importancia, aunque se establecerán las medidas oportunas para la señalización y ordenación del tráfico si así fuese necesario.

Plazo de Ejecución de la obra.

El plazo de ejecución de la obra será de 21 días.

Se prevé un número de personas máximo de SEIS (6)

3. ANALISIS DE RIESGOS.

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas dentro de los apartados de obra civil y montaje.

3.1 OBRA CIVIL.

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

Caídas a las zanjas.

Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.

Atropellos causados por la maquinaria.

Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

Caídas de personas u objetos al mismo nivel.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Ruido ambiental.

b) Medidas de preventivas

Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.

Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.

Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.

Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.

Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.

Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.

Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.

Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.

Establecer zonas de paso y acceso a la obra.

Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.

Estructuras, Encofrados, Hormigonados y ferrallas

a) Riesgos más frecuentes

Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.

Cortes en las manos.

Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acodadas, puntas en el encofrado, etc.

Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc.).

Golpes en las manos, pies y cabeza.

Electrocuciones por contacto indirecto.

Caídas al mismo nivel.

Quemaduras químicas producidas por el cemento.

Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas

Emplear bolsas porta-herramientas.

Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.

Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.

Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.

Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.

Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.

Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.

El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.

Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.

Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Cerramientos

a) Riesgos más frecuentes

Caídas de altura.

Desprendimiento de cargas-suspendidas.

Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.

Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.).

b) Medidas de prevención

Señalizar las zonas de trabajo.

Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.

Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Albañilería

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

b) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

3.2 INSTALACION Y MONTAJE

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección.

Tendido de la línea Subterránea de Media Tensión.

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Caídas de personas u objetos al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos en el tendido de tubos y cables.
- Atrapamiento por bobinas, etc.
- Cortes por herramientas de preparación y empalme.

b) Medidas de prevención

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo para detectar posibles peligros de caída de personas y estrobos a equipos y operarios.
- Se preparará el trabajo para evitar el sobreesfuerzo al personal con tiradas manejables y utilizando la herramienta adecuada.
- Las arquetas de ángulo, paso y tendido tendrán las dimensiones adecuadas que permitan el trabajo sin posturas que puedan producir lesiones o atrapamientos por rocas.
- Se revisará la maquinaria y equipo de tendido antes de empezar los trabajos para determinar su correcto estado de uso.
- El Capataz, encargado o coordinador deberá preparar un plan de trabajo para que el mismo camino se desarrolle con seguridad, evitando que unos operarios puedan perjudicar a otros en el tendido entre dos arquetas, dotándoles, si es preciso, de equipos intercomunicadores de radiofrecuencia.
- El Capataz, encargado o coordinador revisará los E.P.I. de cada operario antes de comenzar los trabajos.
- Se asegurarán las bobinas de gran tamaño con topes o tacos de madera adecuados para evita sus movimientos intempestivos.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Construcción del Centro de Transformación

Los descritos en "Movimiento de Tierras" y "Hormigonadas"

Además:

Especial cuidado a la circulación de grandes vehículos.

Especial cuidado y atención a las plumas y grúas de descarga.

Colocación de soportes y embarrados

a) Riesgos más frecuentes

Caídas al distinto nivel.

Choques o golpes.

Proyección de partículas.

Contacto eléctrico indirecto.

b) Medidas de prevención

Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.

Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.

Disponer de iluminación suficiente.

Dotar de las herramientas y útiles adecuados.

Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.

Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Montaje de Celdas Prefabricadas o aparata, Transformadores de potencia y Cuadros de B.T.

a) Riesgos más frecuentes

Atrapamientos contra objetos.

Caídas de objetos pesados.

Esfuerzos excesivos.

Choques o golpes.

b) Medidas de prevención

Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.

Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.

Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.

Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.

Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.

Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.

Verificar el buen estado de los elementos siguientes:

- Cables, poleas y tambores

- Mandos y sistemas de parada.

- Limitadores de carga y finales de carrera.

- Frenos.

Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.

La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.

Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

Contacto eléctrico en A.T. y B.T.

Arco eléctrico en A.T. y B.T.

Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.

Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.

Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.

Enclavar los aparatos de maniobra.

Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes de grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.

Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

4. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:

Protección de la cabeza

Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

Gafas contra impactos y anti polvo.

Mascarillas anti polvo.

Pantalla contra proyección de partículas y virutas de cobre fundido, con filtro UV para maniobra de equipos eléctricos en tensión.

Filtros para mascarillas.

Protectores auditivos.

Protección extremidades superiores

Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen con hormigonado.

Guantes de cuero y anti corte para manejo de materiales y objetos.

Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.

Equipo soldador.

Protección extremidades inferiores.

Botas de agua, de acuerdo con MT-27.

Botas de seguridad, clase 111.

Seguridad en Altura.

Arnés de Seguridad con cinturón, cuerda de mantenimiento y mosquetones.

Línea de vida provisional:

Cuerda de antiácidas

Sistema anti caídas (COBRA, VIPER o similar homologado).

Gancho de enganche con sistema de recuperación.

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Pértiga de instalación de 4 m, al menos.

Anti caídas de reposición automática con sistema de anti-tirón con costuras de "descosido programado".

Seguridad Eléctrica.

Detector de ausencia de tensión con pértiga de al menos 2 m, auto verificable.

Equipo de salvamento portátil (a transportar en los vehículos), compuesto por:

Pértiga de salvamento.

Guantes aislantes adecuados a la tensión a la que se va a trabajar.

Banqueta aislante

Trabajos en Tensión.

La ejecutará una empresa especializada, por lo que no se desarrolla aquí, no obstante, se observará escrupulosamente todo lo descrito en el R.D. 614/2001 sobre RIESGO ELÉCTRICO y más concretamente la parte sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA TRABAJOS EN TENSIÓN.

5. EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA:

Movimiento de tierras.

Vallas, señalización, topes para camiones y tableros para protección de huecos horizontales.

Muros y pavimentación:

Vallas, señalización y tableros para accesos.

Protección eléctrica:

Conductor de protección y pica o placa de tierra, así como interruptores diferenciales de 300 mA para fuerza y 30 mA para alumbrado.

Protección contra incendios.

Extintores portátiles.

Voladuras: vallas y señalización incluida acústica sin perjuicio del empleo de todas las medidas reglamentarias.

6. FORMACIÓN

Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los que van a ser designados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear, personal y colectivamente.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra que no haya sido formado previamente.

7. ASPECTOS GENERALES.

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios.

Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales

2 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

02-ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

Señalización y balizamiento de la obra y caminos o vías limítrofes y de accesos existentes.

Para voladuras remitirse al apartado correspondiente de Plan de Seguridad y Salud. En aquellas zonas de la obra con riesgo a terceros, próximas a caminos, vías públicas o zonas de paso, se realizará un cerramiento provisional.

9. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Estatuto De Trabajadores.

Convenio Colectivo Provincial de la construcción.

Reglamento General de Circulación.

LEY 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269, de 10 de Noviembre.

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 Enero.

Reglamentos de desarrollo de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

Real Decreto sobre Riesgo Eléctrico (concretamente en la parte correspondiente a Trabajos en Tensión).

Real Decreto 1215/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de Equipos de Trabajo.

En Toledo Febrero 2023

3. GESTION DE RESIDUOS

3 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

INDICE. GESTION DE RESIDUOS

GESTION DE RESIDUOS

INDICE

1. ESTUDIO
2. IDENTIFICACION DE RESIDUOS
3. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS
4. ESTIMACION DE CANTIDAD GENERADA
5. MEDIDAS CORRECTORAS

En Toledo, Febrero 2023

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008, de 01 de Febrero, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3 del RD 105/2008, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos
- Estimación de la cantidad que se generará (en Toneladas y m³)
- Medidas de segregación "in situ"
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- Operaciones de valorización "in situ"
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos, que formará parte del presupuesto del proyecto.

IDENTIFICACION DE RESIDUOS.

DESCRIPCION.

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

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno.
- Escombros de construcción.

NORMATIVA

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.

Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
 - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
 - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

01 06* Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código.

02 Madera Vidrio y Plástico.

02 01 Madera.

02 02 Vidrio.

02 03 Plástico.

3

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

03-GESTION DE RESIDUOS

02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.

03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

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

03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

04 Metales (incluidas sus aleaciones).

04 01 Cobre, bronce, latón.

04 02 Aluminio.

04 03 Plomo.

04 04 Zinc.

04 05 Hierro y acero.

04 06 Estaño.

04 07 Metales mezclados.

04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

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

05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.

05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.

06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.

06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (**)

07 Materiales de construcción a partir de yeso.

07 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

07 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

08 Otros residuos de construcción y demolición.

08 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

08 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

08 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

08 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.

(*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(**) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los principales residuos que se generaran durante la fase de construcción son: estériles (cemento, hormigón, etc.), aceites y carburantes de la maquinaria, polvo y sólidos en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de tráfico de maquinaria.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación de la línea eléctrica y durante la fase de funcionamiento deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.

A continuación se muestran de forma detallada los residuos que se generaran, indicados anteriormente:

Hormigón, ladrillos y materiales cerámicos.

Hormigón, procedente del relleno de la zanja

Baldosas de terrazo, procedente de la demolición.

Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

Asfalto, procedente de la demolición

Madera Vidrio y Plástico.

Plástico. Restos de los tubos de PVC.

Metales (incluidas sus aleaciones).

Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

Tierra y, piedras.

Tierra y piedras procedentes de las excavaciones. Se aprovecharan para la zanja.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.

La longitud total de la zanja proyectada será de 280 metros. El volumen de tierras procedentes de excavación en zanja será de 169 m³ aproximadamente, siendo en su mayor parte tierra limpia, y roca disgregada. Gran parte de ella se utilizará para relleno en la propia zanja, el resto se extenderá.

El volumen sobrante del movimiento de tierras en la excavación de la zanja será de 10 m³ aproximadamente.

3

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

03-GESTION DE RESIDUOS

Se estima pequeño material de tubo de plástico sobrante.

Producción total de residuos inertes en la obra: 3 m3

MEDIDAS DE SEGREGACION "IN SITU".

Los residuos se disgregaran convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

PREVISION DE REUTILIZACION EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).

La totalidad de la tierra proveniente de la excavación si es de buena calidad será reutilizada para el relleno de la zanja.

El resto de los materiales de escombros se trasladaran a los correspondientes vertederos autorizados.

MEDIDAS DE VALORIZACION "IN SITU".

Se seleccionaran los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Todos los residuos serán transportados al vertedero Municipal y/o autorizado y la empresa que realizara el citado transporte, será la que designe la empresa adjudicataria antes de comenzar las obras.

INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTION.

Las propias de las empresas gestoras.

COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION:

Procedencia	Destino	Cantidad	Presupuesto
RCDs Hormigón y baldosas	Vertedero autorizado	10 m3.	1200,00 €
RCDs Cables y plástico	Vertedero Autorizado	3 m3	360,00 €

En Toledo Febrero 2023

4 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN
NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4. PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

PLIEGO DE CONDICIONES

Este pliego determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación y líneas de media tensión. Así como las condiciones técnicas del material a emplear.

En el presente pliego de condiciones se tendrá por objeto el regular, garantizar y confrontar que tanto los materiales, aparatos, obras, instalaciones se hagan de acuerdo a unas condiciones determinadas.

1 CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todas las unidades de obra se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones, tanto de ámbito nacional, autonómico como municipal, así como, todas las otras que se establezcan en la Memoria Descriptiva del mismo.

Se adaptarán además, a las presentes condiciones particulares que complementarán las indicadas por los Reglamentos y normas citadas.

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales, para este tipo de materiales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del proyecto, aún sin figurar en los otros es igualmente obligatoria. En caso de existir contradicción u omisión en los documentos del proyecto, el Contratista obtendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al Técnico director de la obra, quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización expresa.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciarse esta, el Contratista presentará al Técnico Director los catálogos, cartas muestra, certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse. No podrán utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el Técnico Director.

2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Comienzo

El contratista dará comienzo a la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la Propiedad, o en su defecto a los quince días de la adjudicación definitiva o de la firma del contrato.

El contratista está obligado a notificar por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director la fecha de comienzo de los trabajos.

Plazo de ejecución

La obra se ejecutará en el plazo que se estipule en el contrato suscrito con la propiedad o en su defecto en el que figure en las condiciones de este pliego.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el Contratista, no sea el normal, o bien a petición de una de las partes, se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

Libro de Ordenes

El contratista dispondrá en la obra de un Libro de Ordenes en el que se escribirán las que el Técnico Director estime darle a través del encargado o persona responsable, sin perjuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el enterado.

Interpretación del Proyecto.

La interpretación técnica de los documentos del proyecto, corresponde al Técnico Director. El Contratista está obligado a someter a éste a cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

El Contratista se hace responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de esta obligación y consecuentemente deberá rehacer su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del proyecto.

El Contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma.

Obras Complementarias.

El Contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del proyecto, aunque en él, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe del contrato.

Obra Defectuosa.

Cuando el contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, éste fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando el Contratista a aceptar dicha valoración, en el otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal

ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

Conservación de la Obras.

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad, y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y para ello se practicará en ellas un detenido reconocimiento por el Técnico Director y la Propiedad en presencia del Contratista, levantando acta y empezando a correr ese día el plazo de garantía.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el ITC-RAT 02.

En la recepción de la instalación, se verificarán los siguientes elementos:

- Medición de la resistencias de aislamiento.
- Ensayos dieléctricos.
- Instalación de puesta a tierra.
- Regulación y protecciones.
- Transformador.

Debiendo hacerse constar todos estos extremos, en la certificación de Dirección y Terminación de Obra correspondiente a esta instalación.

Plazo de Garantía.

El plazo de garantía será como mínimo de un año, contado desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este período queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por asiento de las mismas o por mala construcción.

Recepción Definitiva.

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía de igual forma que la provisional. A partir de esta fecha cesará la obligación del Contratista de conservar y reparar a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiera tener por defectos ocultos y deficiencias de causa dudosa.

Fianza.

En el contrato podrá establecer la fianza que el Contratista deberá depositar en garantía del cumplimiento del mismo, o se convendrá una retención sobre los pagos realizados a cuenta de obra ejecutada.

En el caso de que el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Propiedad podrá ordenar ejecutarlas a un tercero, abonando su importe con cargo a la retención o fianza, sin

perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad si el importe de la fianza no bastase.

La fianza retenida se abonará al Contratista en un plazo de garantía no superior a treinta días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

3 CONDICIONES FACULTATIVAS.

Normas a seguir.

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en las últimas ediciones de los siguientes reglamentos y normas:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Recomendaciones UNESA y normas UNE.
- Publicaciones del Comité Electrotécnico Internacional (C.E.I).
- Plan Nacional y Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Y además, también a lo indicado en este Pliego de Condiciones con preferencia a todos los códigos y normas.

Personal.

El Contratista tendrá al frente de la obra un encargado con autoridad sobre los demás operarios y conocimientos acreditados y suficientes para la ejecución de la obra.

El Contratista tendrá en la obra, el número y clase de operarios que haga falta para el volumen y naturaleza de los trabajos que se realicen, los cuales serán de reconocida aptitud y experimentados en el oficio. El Contratista estará obligado a separar de la obra, a aquel personal que a juicio del Técnico Director no cumpla con sus obligaciones, realice el trabajo defectuosamente, bien por falta de conocimientos o por obrar de mala fe.

Reconocimientos y ensayos previos.

Cuando lo estime oportuno el Técnico Director, podrá encargar y ordenar el análisis, ensayo o comprobación de los materiales, elementos o instalaciones, bien sea en fábrica de origen, laboratorios oficiales o en la misma obra, según crea más conveniente, aunque estos no estén indicados en este pliego.

En el caso de discrepancia, los ensayos o pruebas se efectuarán en el laboratorio oficial que el Técnico Director de obra designe.

Los gastos ocasionados por estas pruebas serán a cargo de la empresa contratada.

4 EJECUCION DE LA OBRA DE LA LINEA DE MEDIA TENSION

Obra Civil.

Se efectuarán las excavaciones con arreglo a las dimensiones y características indicadas en este proyecto. La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes si fueran necesarias,, será por cuenta del contratista.

Cables.

Los cables que se emplearán en el tendido de la Línea Subterránea de Media Tensión serán unipolares de aislamiento de dieléctrico seco del tipo HEPR-Z1, de las características descritas en la Memoria y homologado por la compañía Distribuidora.

Empalmes de media tensión.

Serán realizados por la empresa distribuidora.

5 EJECUCION DE LA OBRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

Obra Civil.

Se efectuarán las excavaciones con arreglo a las dimensiones y características indicadas en este proyecto, en el del centro de transformación, hasta la cota necesaria para proteger el centro de inundaciones y filtraciones. La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes si fueran necesarias,, será por cuenta del contratista.

Una vez realizada la excavación, se extenderá una capa de arena fina de 10 cm. De espesor procediéndose a su nivelación y compactación.

La envolvente empleada en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Aparamenta de Media Tensión.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables de alimentación subterránea, entrarán en el centro alcanzando la celda que les corresponda, mediante tubo de polietileno reticulado de alta densidad color rojo D160mm. La disposición de los tubos, será tal que los radios de curvatura a los que deban someterse los cables, serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,6 metros. Después de colocar los cables, se taponarán los orificios de paso, mediante espuma de poliuretano.

Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Equipos de medida

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que esta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

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

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

Autorización administrativa de la obra.

Proyecto firmado por un técnico competente.

Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.

Certificación de fin de obra.

Contrato de mantenimiento.

Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

En Toledo Febrero 2023

5 PROYECTO DE LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv. Y CENTRO DE TRASFORMACION EN
NUEVA SEDE DE LA RESIDENCIA DE MAYORES LOS OLMOS. GUADALAJARA.

5.PRESUPUESTO

5.PRESUPUESTO

IV. MEDICIONES

Medición

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición	
1.1.- Instalación ELÉCTRICA									
1.1.1.- C. de transformación y Red Media Tensión									
1.1.1.1	Ud	CENTRO DE SECCIONAMIENTO Edificio Prefabricado 4L							
		Centro de seccionamiento en edificio prefabricado de hormigón con maniobra desde el exterior homologado por La compañía distribuidora. ORMAZABAL CMS21 o equivalente. alojando en su interior 3 celdas de Entrada/salida con Interruptor/seccionador cgmcosmos-l. Celda de alimentación de servicios auxiliares con Interruptor/seccionador cgmcosmos-a. Unidad compacta de telemando ekor.uct. equipo de seguridad y maniobra, cableado de interconexión con cable de aluminio 15/20 kV. toma de tierra, señalización, elementos de seguridad, empalmes, conexiones y pruebas. Totalmente instalado.							
			ID	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Centro Seccionamiento		1				1,000	
								1,000	1,000
								Total ud	1,000
								<i>Precio ud</i>	22.926,89 €
								Importe	22.926,89 €
1.1.1.2	M	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera o calzada, 2L. bajo tubo. realizada con cables conductores de 2x 3(1x240)Al. 12/20 kV., UNE-EN 60228/UNE-EN 620-5-E-1. con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina,bajo tubo D160 rojo UNE-EN 50086-2-4. Tubo de reserva D160 rojo, Tubo de comunicaciones D125 Verde. en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización,incluso la reposición de acera/calzada, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas y ensayos del cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según normas de la compañía distribuidora.							
		Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera o calzada, 2L. bajo tubo. realizada con cables conductores de 2x 3(1x240)Al. 12/20 kV., UNE-EN 60228/UNE-EN 620-5-E-1. con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina,bajo tubo D160 rojo UNE-EN 50086-2-4. Tubo de reserva D160 rojo, Tubo de comunicaciones D125 Verde. en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización,incluso la reposición de acera/calzada, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas y ensayos del cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según normas de la compañía distribuidora.							

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			ID	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Conexiones a GDA 724		1	10,000			10,000	
		Línea doble desde CS a emplalmes de MT		1	250,000			250,000	
								260,000	260,000
								Total m	260,000
								<i>Precio m</i>	<i>186,91 €</i>
								Importe	48.596,60 €

1.1.1.3 M RED M.T.ACERA/CALZADA 1 x 3(1x240) AI 12/20kV 1L+R bajo tubo.

Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera o calzada, 1L+R. bajo tubo. realizada con cables conductores de 3(1x240)AI. 12/20 kV., UNE-EN 60228/UNE-EN 620-5-E-1. con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, bajo tubo D160 rojo UNE-EN 50086-2-4. Tubo de reserva D160 rojo, Tubo de comunicaciones D125 Verde. en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, incluso la reposición de acera/calzada, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas y ensayos del cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según normas de la compañía distribuidora.

ID	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
tramo final a CT LOS OLMOS	1	30,000			30,000		
						30,000	30,000
						Total m	30,000
						<i>Precio m</i>	<i>115,91 €</i>
						Importe	3.477,30 €

1.1.1.4 U CENTRO DE TRASFORMACION. 1000 KVA (TRANSF. EPOXI)

Centro de transformación para 1000 kVA, para instalación en interior de edificio de otros usos, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador encapsulado en resina epoxi 1000 KVAs, cableado de interconexión con cable de aluminio 15/20 kV., celdas cgmcosmos ORMAZABAL o equivalentes, 1 celda de entrada/salida, celda de medida, celda de protección, tomas de tierra interiores y exteriores, puentes de comprobación, tierra del neutro, terminales, puentes de MT y BT, equipo de seguridad y maniobra, defensa del transformador, cuadro de baja tensión 1 salida 1600A con interruptor, señalización, accesorios, transporte, montaje, conexionado, pruebas y puesta en marcha.

ID	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Centro de transformación	1				1,000		
						1,000	1,000
						Total u	1,000
						<i>Precio u</i>	<i>45.176,03 €</i>
						Importe	45.176,03 €

1.1.1.5 U EMPALMES RED MT

V. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
2. PRESUPUESTO
3. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 INSTALACIONES	
1.1 Instalación ELÉCTRICA	
1.1.1 C. de transformación y Red Media Tensión	131.277,84
	Total 1.1 Instalación ELÉCTRICA : 131.277,84
	Total 1 INSTALACIONES : 131.277,84
	Presupuesto de ejecución material (PEM) 131.277,84

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

2. PRESUPUESTO

2. PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	CENTRO DE SECCIONAMIENTO Edificio Prefabricado 4L			
		Total ud :	1,000	22.926,89	22.926,89
1.2	M	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera o calzada, 2L. bajo tubo. realizada con cables conductores de 2x 3(1x240)Al. 12/20 kV., UNE-EN 60228/UNE-EN 620-5-E-1. con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, bajo tubo D160 rojo UNE-EN 50086-2-4. Tubo de reserva D160 rojo, Tubo de comunicaciones D125 Verde. en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, incluso la reposición de acera/calzada, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas y ensayos del cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según normas de la compañía distribuidora.			
		Total m :	260,000	186,91	48.596,60
1.3	M	RED M.T.ACERA/CALZADA 1 x 3(1x240) Al 12/20kV 1L+R bajo tubo.			
		Total m :	30,000	115,91	3.477,30
1.4	U	CENTRO DE TRASFORMACION. 1000 KVA (TRANSF. EPOXI)			
		Total u :	1,000	45.176,03	45.176,03
1.5	U	EMPALMES RED MT			
		Total u :	1,000	1.301,48	1.301,48
1.6	Ud	Alquiler diario de GRUPO ELECTROGENO 1000 KVAs			
		Total ud :	2,000	4.899,77	9.799,54
Total Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES :					131.277,84

3. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción		Total
1.1	ud	Centro de seccionamiento en edificio prefabricado de hormigón con maniobra desde el exterior homologado por La compañía distribuidora. ORMAZABAL CMS21 o equivalente. alojando en su interior 3 celdas de Entrada/salida con Interruptor/seccionador cgmcosmos-I. Celda de alimentación de servicios auxiliares con Interruptor/seccionador cgmcosmos-a. Unidad compacta de telemando ekor.uct. equipo de seguridad y maniobra, cableado de interconexión con cable de aluminio 15/20 kV. toma de tierra, señalización, elementos de seguridad, empalmes, conexiones y pruebas. Totalmente instalado.		
	12,000 h	Oficial 1ª electricista	19,250 €	231,00 €
	12,000 h	Oficial 2ª electricista	18,010 €	216,12 €
	1,000 ud	Interruptor Seccionador cgmcosmos-a Entrada/Salida	2.600,000 €	2.600,00 €
	4,000 ud	Interruptor Seccionador cgmcosmos-I Entrada/Salida	2.488,000 €	9.952,00 €
	1,000 ud	Edificio prefabricado SECCIONAMIENTO ORMAZABAL CMS21	3.400,000 €	3.400,00 €
	1,000 ud	Anillo rectangular tierras exteriores protección y seccionamiento	810,000 €	810,00 €
	1,000 ud	Anillo rectangular tierras interiores protección y seccionamiento	650,000 €	650,00 €
	1,000 ud	Unidad compacta de telemando ecor-uct	4.200,000 €	4.200,00 €
	1,000 ud	Equipo de seguridad y maniobra seccionamiento	200,000 €	200,00 €
		3,000 % Costes indirectos	22.259,120 €	667,77 €
			Precio total por ud	22.926,89 €
1.2	m	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera o calzada, 2L. bajo tubo. realizada con cables conductores de 2x 3(1x240)Al. 12/20 kV., UNE-EN 60228/UNE-EN 620-5-E-1. con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, bajo tubo D160 rojo UNE-EN 50086-2-4. Tubo de reserva D160 rojo, Tubo de comunicaciones D125 Verde. en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, incluso la reposición de acera/calzada, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas y ensayos del cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según normas de la compañía distribuidora.		
	0,140 h	Oficial 1ª electricista	19,250 €	2,70 €
	0,140 h	Oficial 2ª electricista	18,010 €	2,52 €
	0,660 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS	6,130 €	4,05 €
	0,600 m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	20,620 €	12,37 €
	2,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,620 €	1,24 €
	1,000 m	Placa cubrecables blanca	5,560 €	5,56 €
	6,000 m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x240 H16 UNE-EN 60228.	22,980 €	137,88 €
	2,000 m	Tubo Rojo corrugado D160	5,000 €	10,00 €
	1,000 m	Tubo corrugado verde D125	3,800 €	3,80 €
	1,000 u	Pequeño material	1,350 €	1,35 €
		3,000 % Costes indirectos	181,470 €	5,44 €
			Precio total por m	186,91 €

1 INSTALACIONES

Código	Ud	Descripción	Total	
1.3	m	Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera o calzada, 1L+R. bajo tubo. realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 12/20 kV., UNE-EN 60228/UNE-EN 620-5-E-1. con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, bajo tubo D160 rojo UNE-EN 50086-2-4. Tubo de reserva D160 rojo, Tubo de comunicaciones D125 Verde. en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, incluso la reposición de acera/calzada, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, pruebas y ensayos del cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según normas de la compañía distribuidora.		
	0,140 h	Oficial 1ª electricista	19,250 €	2,70 €
	0,140 h	Oficial 2ª electricista	18,010 €	2,52 €
	0,660 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS	6,130 €	4,05 €
	0,600 m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	20,620 €	12,37 €
	2,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,620 €	1,24 €
	1,000 m	Placa cubrecables blanca	5,560 €	5,56 €
	3,000 m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x240 H16 UNE-EN 60228.	22,980 €	68,94 €
	2,000 m	Tubo Rojo corrugado D160	5,000 €	10,00 €
	1,000 m	Tubo corrugado verde D125	3,800 €	3,80 €
	1,000 u	Pequeño material	1,350 €	1,35 €
		3,000 % Costes indirectos	112,530 €	3,38 €
		Precio total por m		115,91 €
1.4	u	Centro de transformación para 1000 kVA, para instalación en interior de edificio de otros usos, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador encapsulado en resina epoxi 1000 KVAs, cableado de interconexión con cable de aluminio 15/20 kV., celdas cgmcosmos ORMAZABAL o equivalentes, 1 celda de entrada/salida, celda de medida, celda de protección, tomas de tierra interiores y exteriores, puentes de comprobación, tierra del neutro, terminales, puentes de MT y BT, equipo de seguridad y maniobra, defensa del transformador, cuadro de baja tensión 1 salida 1600A con interruptor, señalización, accesorios, transporte, montaje, conexionado, pruebas y puesta en marcha.		
	12,000 h	Oficial 1ª electricista	19,250 €	231,00 €
	12,000 h	Oficial 2ª electricista	18,010 €	216,12 €
	10,000 h	Ayudante electricista	18,010 €	180,10 €
	1,000 u	Transf. encapsulado 1000 kVA	24.100,000 €	24.100,00 €
	1,000 u	Celda línea E/S con SPT	2.654,000 €	2.654,00 €
	1,000 u	Celda protección f. combinado SPT	3.690,000 €	3.690,00 €
	1,000 u	Celda medida 3TI+-3TT	5.890,000 €	5.890,00 €
	1,000 ud	Anillo rectangular tierras exteriores transformación	810,000 €	810,00 €
	1,000 ud	Anillo rectangular tierras interiores transformación	650,000 €	650,00 €
	1,000 ud	Protección física del transformador: Defensa	736,000 €	736,00 €
	1,000 ud	Puentes transformador-cuadro. Puentes BT	780,000 €	780,00 €

1 INSTALACIONES

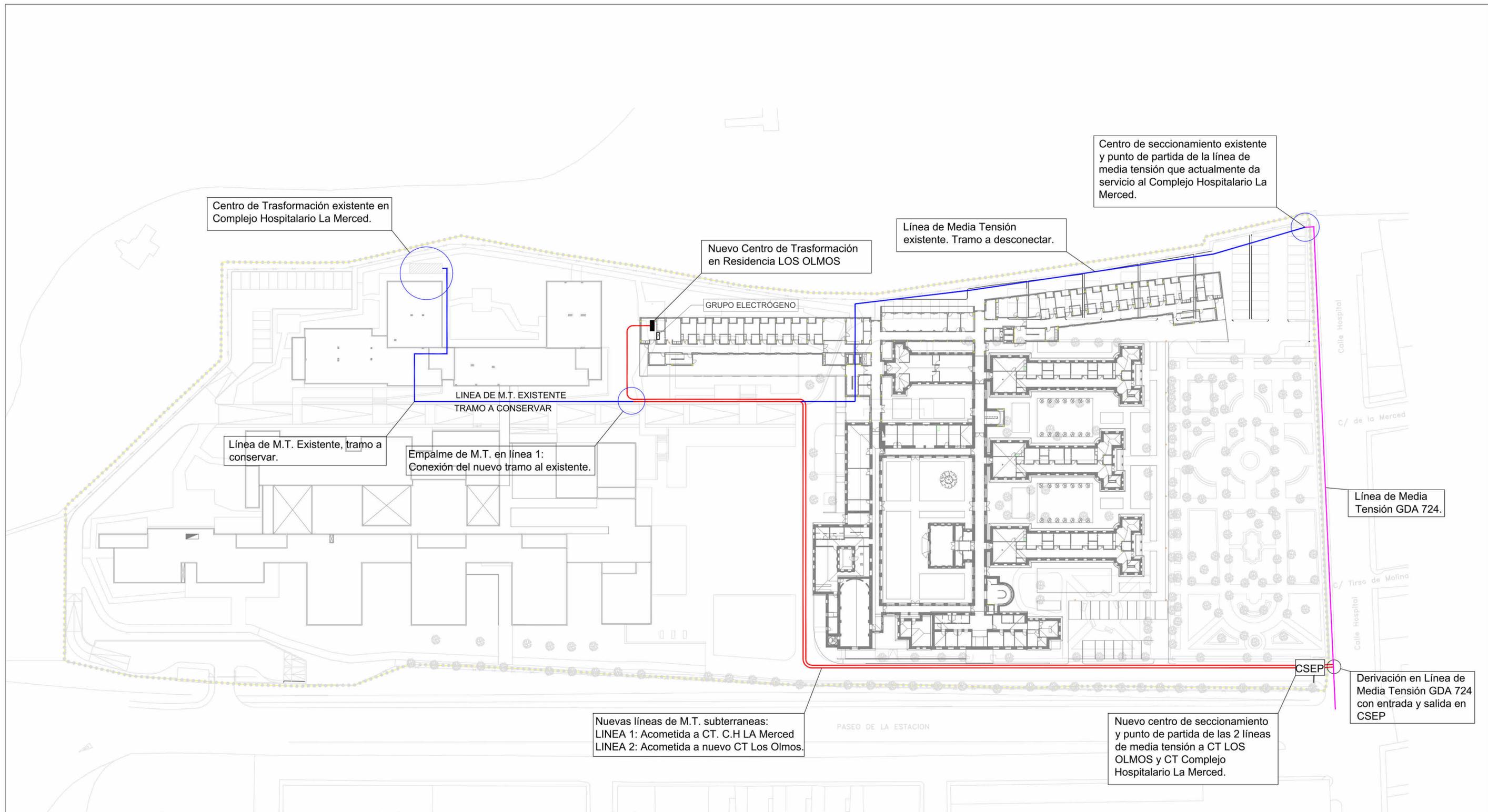
Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 ud	Interruptor en carga + fusibles cuadro BT	3.896,000 €	3.896,00 €
	20,000 u	Pequeño material	1,350 €	27,00 €
		3,000 % Costes indirectos	43.860,220 €	1.315,81 €
			Precio total por u	45.176,03 €
1.5	u	Empalmes a red de MT a red subterránea existente, pruebas y certificado de aislamiento. Totalmente instalado.		
	12,000 h	Oficial 1ª electricista	19,250 €	231,00 €
	12,000 h	Oficial 2ª electricista	18,010 €	216,12 €
	3,000 u	Empalme MT	260,000 €	780,00 €
	27,000 u	Pequeño material	1,350 €	36,45 €
		3,000 % Costes indirectos	1.263,570 €	37,91 €
			Precio total por u	1.301,48 €
1.6	ud	Alquiler diario de Grupo Electrónico con una potencia nominal de 1000 KVA. para asegurar los suministros afectados durante las intervenciones en la línea de Media tensión. Grupo electrónico insonorizado Diesel de 1000 KVA HIMOINSA HBW-1015 T5 o equivalente, con depósito de 1000 litros de capacidad, 400/230 V. 50 Hz. refrigerado por agua. presión sonora <85 dB. marcado CE. incluso pp de permisos, transporte, instalación, líneas, protecciones y conexiones de baja tensión. Incluida puesta en marcha, servicio de mantenimiento 24 / 7 y combustible. Totalmente instalado.		
	6,000 h	Oficial 1ª electricista	19,250 €	115,50 €
	6,000 h	Oficial 2ª electricista	18,010 €	108,06 €
	1,000 ud	Alquiler diario Grupo electrónico diesel 1000KVA	920,000 €	920,00 €
	2.400,000 l	Litro gasoleo A	1,500 €	3.600,00 €
	10,000 u	Pequeño material	1,350 €	13,50 €
		3,000 % Costes indirectos	4.757,060 €	142,71 €
			Precio total por ud	4.899,77 €

Toledo, Febrero 2023

Fdo.

Firma

6. PLANOS



CABLES: RHZ1 20L 10/20KV. ALUMINIO 240mm². s/ UNE-EN 60228. y aislamiento de polietileno reticulado s/ UNE-HD 620-5-E-1.
 CANALIZACIONES: Polietileno alta densidad color Rojo D160 s/UNE-EN 50086-2-4.
 COMUNICACIONES: Polietileno alta densidad color Verde D125 s/UNE-EN 50086-2-4.

LINEA 1: C.H. La Merced.
 Longitud tramo a desconectar: 158 m.
 Longitud tramo a conservar: 102 m.
 Longitud nuevo tramo: 250 m.

 LINEA 2: C.T. Los Olmos:
 Longitud de la línea: 280 m.

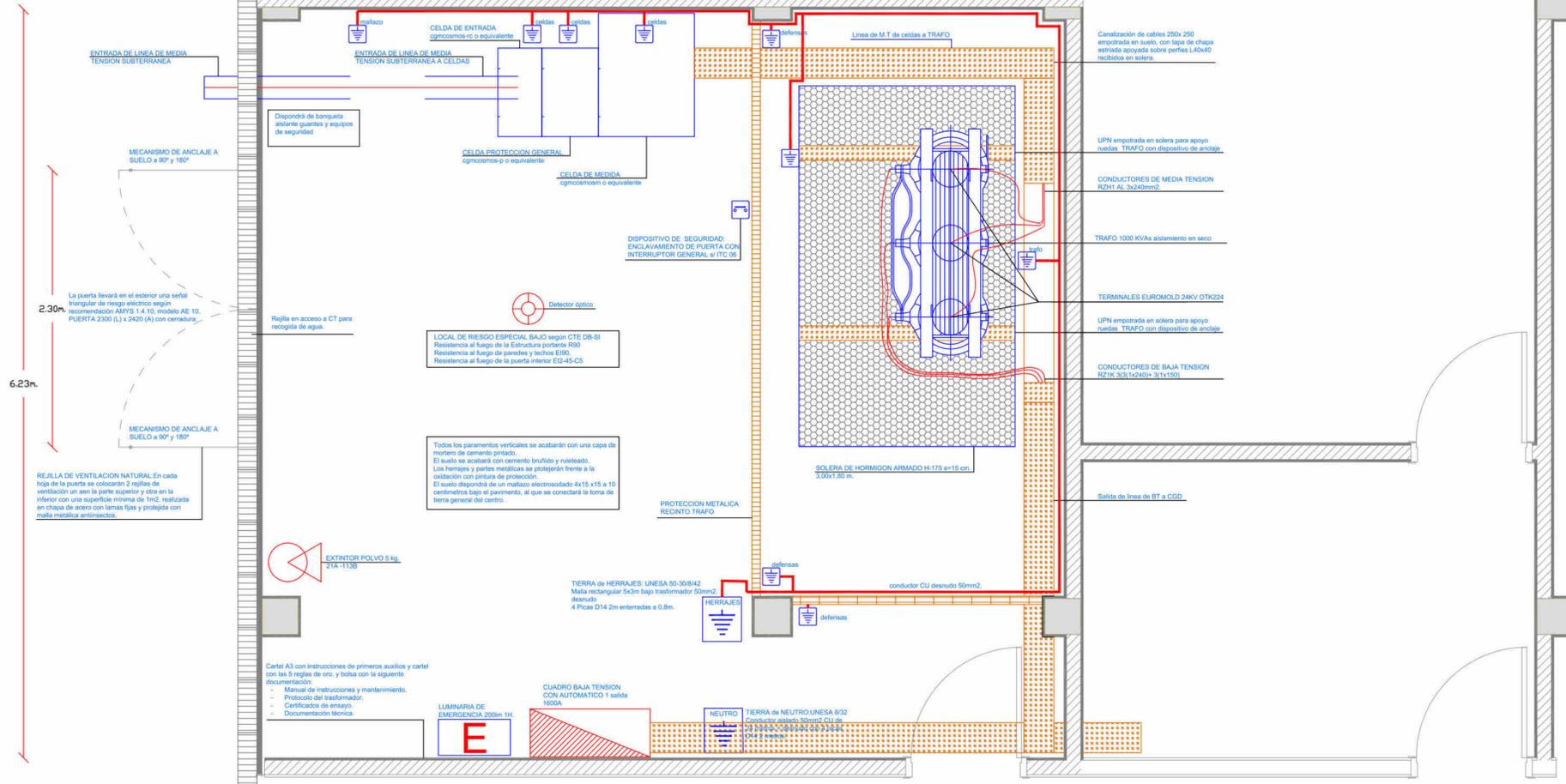
El presente proyecto se ha realizado conforme a los siguientes Proyectos Tipo:

- PROYECTO TIPO DE LINEAS ELECTRICAS SUBTERRANEAS HASTA 20 KV. (IT.0116.ES.RE.PTP). UNION FENOSA DISTRIBUCION- UFD.
- PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTRO DE TRASFOMACION EN ENVOLVENTE PREFABRICADA Y NO PREFABRICADA. (IT.08021.ES.DE.NOR). UNION FENOSA DISTRIBUCION- UFD.
- PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCION DE CENTROS DE SECCIONAMIENTO EN ENVOLVENTE PREFABRICADA Y NO PREFABRICADA (IT.08022.ES.DE.NOR). UNION FENOSA DISTRIBUCION- UFD.

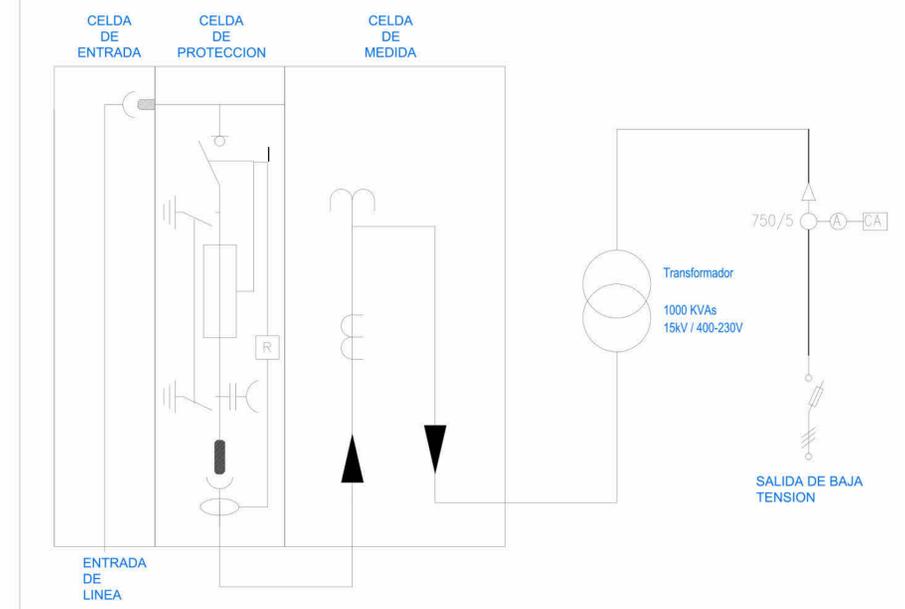
En ellos se especifican las características de los elementos que componen la instalación así como los detalles constructivos.

CENTRO DE TRANSFORMACION

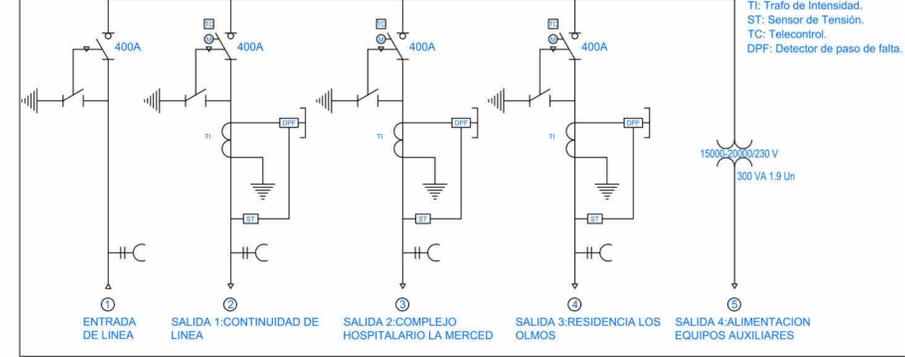
1:25



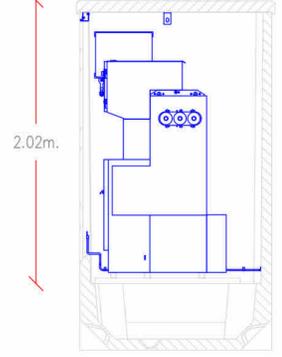
UNIFILAR CENTRO DE TRANSFORMACION



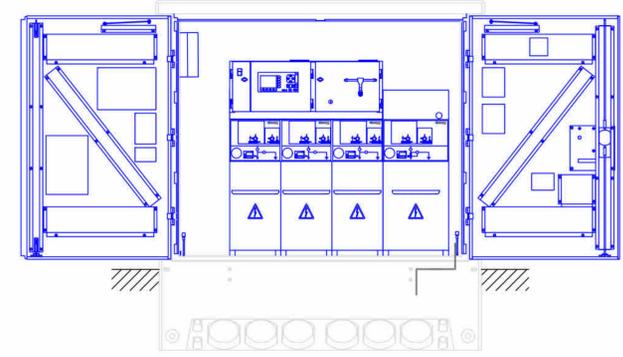
UNIFILAR CENTRO DE SECCIONAMIENTO



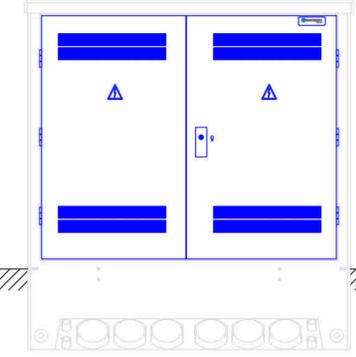
SECCIÓN A-A



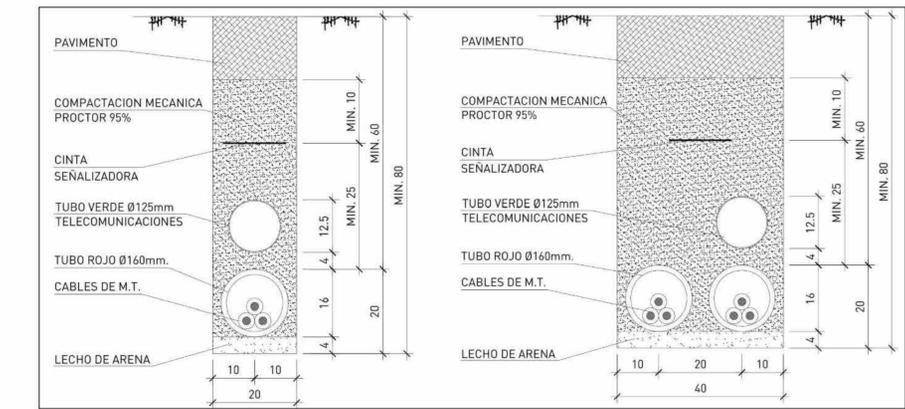
VISTA FRONTAL



VISTA POR 'A'



DETALLE CANALIZACIONES



CENTRO DE SECCIONAMIENTO

1:25