



RICARDO CABO ALAVA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado núm.: 1.867 C.O.P.I.T.I.BA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN LSMT Y CT HOYO.

UBICACIÓN:

RIBERA DEL FRESNO
(BADAJOZ)

PETICIONARIO:

SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

VILLAFRANCA DE LOS BARROS, MAYO DE 2024

CALLE ANTONIO MACHADO 2, OFICINA 2
VIVERO DE EMPRESAS CÁMARA DE COMERCIO
VILLAFRANCA DE LOS BARROS, 06220 (BADAJOZ)
924 524 340 // 660 415 321





Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





ÍNDICE:

1. OBJETIVO.....	3
2. EMPLAZAMIENTO.....	3
3. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSION (SUBTERRANEA).....	3
4. ORGANISMOS AFECTADOS.....	4
5. LEGISLACIÓN APLICADA.....	4
MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA LINEA MEDIA TENSION	6
1. OBJETO	6
2. LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION.....	6
MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	13
1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.....	13
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	13
3. EMPLAZAMIENTO.....	13
4. DEFINICIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.....	14
MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA OBRA CIVIL DE CENTRO TRANSFORMACION SOTERRADO.....	38
1. CUMPLIMIENTO DEL CTE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	38
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	51
1. OBJETIVO.....	51
2. DATOS GENERALES DE LA OBRA:.....	51
3. NORMATIVA APLICABLE:.....	52
4. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:.....	53
5. EL COORDINADOR:.....	54
6. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:.....	54
7. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:.....	55
8. LIBRO DE INCIDENCIAS:.....	56
9. DERECHO DE LOS TRABAJADORES:.....	56
10. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:.....	56
11. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR.....	59
12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.....	73
13. SEÑALIZACIÓN:.....	74
PLANOS.....	75
PLIEGO DE CONDICIONES.....	77





PLIEGO DE CONDICIONES	78
1. CONDICIONES GENERALES	78
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	79
3. MATERIALES	85
4. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DEL PROYECTO	85
5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	85
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	94

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>



MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





PREVIO.

1. OBJETIVO

El presente proyecto es redactado y firmado por el técnico competente D. Ricardo Cabo Alava, colegiado perteneciente al Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz, colegiado nº 1.867, con domicilio en Calle Antonio Machado nº10 de Villafranca de los Barros (Badajoz), a petición Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L., con CIF B-06.001.721 y domicilio para cualquier notificación en Calle Coruña nº20, Tui (Pontevedra), como empresa Distribuidora de la Electricidad en la localidad de Ribera del Fresno.

El objetivo de este proyecto es iniciar la modificación de la configuración de la red de distribución de Media Tensión, para eliminar puntos de suministro en punta, partiendo de uno de los CT existentes en la localidad con el objeto de crear un anillo interior de distribución, para un mejor desarrollo de las actividades de mantenimiento generales de la red. Para ello se propone la extensión de una LSMT desde CT Fuente a CT Cooperativa, intercalando un nuevo CT Soterrado para ampliar la capacidad de servicio de la zona central del núcleo urbano saturada en la actualidad en la red de baja tensión, ubicando este en el centro geográfico de la localidad en la Calle Hoyo.

Con la redacción de esta memoria se persigue conseguir la aprobación del proyecto, así como la autorización administrativa de la construcción de las instalaciones que aquí se reflejan.

2. EMPLAZAMIENTO

La línea objeto de extensión, nace en nueva Celda del CT Fuente y discurre de forma soterrada en primera fase de ejecución por las siguientes calles: Calle Fuente (Margen Derecha), Calle Rosal (Margen Izquierda), Travesía y Calle Cura (Margen Izquierda), Calleja Angosta (Margen Derecha), Calle Meléndez Valdés (Cruce perpendicular) Calle Cantera (Margen Derecha) y Calle Hoyo (Cruce perpendicular y Margen Derecha) hasta ubicación de nuevo CT Soterrado Hoyo Prefabricado.

En segunda fase de ejecución y objeto de otro expediente, la canalización discurre en vuelta por Calle Hoyo, hasta intersección con Calle Francisco Pizarro (Margen Derecha), Calle Sol (Margen Derecha) Avda. de Extremadura (Cruce perpendicular) y Calle 1º de Mayo hasta CT Cooperativa (Margen Derecha)

3. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSION (SUBTERRANEA)

La línea tiene las siguientes características generales:

- Titular:----- *Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.*
- Tensión (kV):-----15
- Longitud (km):----- 0,375 (Fase 1º)





- Tipo de montaje:----- Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase:----- 1
- Frecuencia: ----- 50Hz
- Factor de potencia: ----- 0,8

4. ORGANISMOS AFECTADOS

Esta línea afecta a los siguientes Organismos Administrativos:

Excmo. Ayuntamiento de Ribera del Fresno. (Licencia de Obras y Autorización Ocupación espacios de dominio público)

5. LEGISLACIÓN APLICADA

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos en vigor:

- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, 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 ITCRAT 01 a 23
- Orden de 10 de marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.





- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 842/2002, de de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Compañía Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA LINEA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETO

El objetivo de esta memoria es la descripción y valoración de la línea subterránea de Media Tensión que se proyecta, de manera que queden suficientemente explicadas todas las partes de la obra que se va a realizar, y los elementos y materiales empleados en la misma. Si existiesen partes del proyecto que en esta memoria no quedaran suficientemente claras se aportarían en anexos complementarios.

Este proyecto ha sido redactado de acuerdo a la vigente reglamentación.

2. LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

2.1 Generalidades

La nueva extensión de red subterránea de MT, partirá nueva Celda de Línea en CT Fuente para continuar por la canalización que transcurren por calles enumeradas con anterioridad en zonas de calzada siempre que sea posible (salvo en las calles peatonales, para finalizar en primera fase inmediaciones del nuevo CT Soterrado Hoyo.

2.2 Cable de Alimentación

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los cables utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio. Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc).

Características de los conductores a emplear, mediante Cable de Media Tensión de aluminio, con aislamiento de XLPE, libre de halógenos.

- Conductor

Conductor de aluminio, clase 2, según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

RHZ1-12/20 kV 3x240 Al mm².





- Pantalla semiconductor interna
Material semiconductor termoestable aplicado sobre el conductor.
- Aislamiento
Poliétileno reticulado (XLPE), en catenaria de atmósfera seca, mediante proceso de triple extrusión.
- Pantalla semiconductor externa
Material semiconductor aplicado sobre el aislamiento. Pelable.
- Pantalla metálica
Corona de alambres de cobre y contraespira de cobre, con una sección mínima de 16 mm².
- Obturación longitudinal
Cinta higroscópica recubriendo totalmente la pantalla (cables tipo -OL y -2OL).
- Cubierta exterior
Polioléfina libre de halógenos, de color rojo.

La potencia máxima que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será para una corriente máxima de 345 A:

En 15 kV → 5175 KVA
En 20 kV → 6900 KVA

Que aplicando un coeficiente reductor del 0,8 nos darían 4.140 y 5.520 KVA, muy superiores a las previstas en condiciones normales de explotación de la línea.

Puesta a tierra: En los extremos de cada línea se dispondrá de una toma de tierra de masas de resistencia reglamentaria, a la que se conectarán las pantallas, flejes de protección mecánica y herrajes de fijación de los terminales, etc.

2.3 Caída de tensión

La caída de tensión máxima soportada por el conductor, se determina por la siguiente fórmula:

$$AV = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot \sen\phi)$$

donde:

AV = Caída de tensión en voltios

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en Km.





R = Resistencia del conductor en Ω/km

X = Reactancia a frecuencia 50Hz en Ω/km

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

Tal como se detalla anteriormente, se instalará conductor RHZ1-12/20 kV 3x240 Al mm², con una longitud total de 375 mts, y de acuerdo a tablas de fabricantes, los valores a sustituir son los siguientes:

$I = 345 \text{ A}$

$R = 0.320 \Omega/\text{km}$

$X = 0.123 \Omega/\text{km}$

$\cos \varphi = 0,9$

Sustituyendo los anteriores valores en la fórmula obtenemos una caída de tensión: $AV=20,36 \text{ V} \rightarrow 0,11\%$

2.4 Empalmes y terminales

Las características de los accesorios no especificadas en esta norma serán las indicadas en las normas UNE HD 628 y UNE HD 629-1.

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del terminal o empalme ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario.

Además sólo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antiturco.

La toma de tierra de los terminales, así como en su caso, el manguito de unión de pantallas metálicas, será de cobre estañado para ser engastados por compresión. La pieza de toma de tierra y manguito se suministrará como parte integrante del accesorio.





En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

2.5 Canalizaciones.

La nueva línea subterránea de media tensión, transcurrirá íntegramente por canalización de nueva ejecución con una longitud total de 375 m, de titularidad del promotor del presente proyecto, Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L. con el siguiente recorrido en su primera fase, Calle Fuente (Margen Derecha), Calle Rosal (Margen Izquierda), Travesía y Calle Cura (Margen Izquierda), Calleja Angosta (Margen Derecha), Calle Meléndez Valdés (Cruce perpendicular) Calle Cantera (Margen Derecha) y Calle Hoyo (Cruce perpendicular y Margen Derecha) hasta ubicación de nuevo CT Soterrado Hoyo Prefabricado.

2.6 Red de tierras

No se realizarán nuevos sistemas de tierras. Las pantallas de los cables de 15 kV, se conectarán al sistema de tierras de herrajes del centro de transformación.

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de sus extremos con el seccionador de puesta a tierra de las celdas de conexión y no en puntos intermedios.

En la llegada de la línea subterránea de alimentación al Centro de Transformación, se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables, en el caso de trabajos de reparación o de mantenimiento, con el fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas capacitivas, etc.; la pantalla metálica de los cables quedará conectada a tierra.

2.7 Características de la energía

Será de forma de corriente alterna trifásica a 50 periodos por segundo y a la tensión de 15.000 V entre fases.

2.8 Relación de propietarios

Tal como se describe en el apartado 2.5, la nueva línea subterránea de media tensión, transcurrirá íntegramente por nueva canalización, afectando por ocupación de dominio público al Excmo. Ayuntamiento de Ribera del Fresno.

2.9 Relación de cruzamientos y paralelismos

La línea subterránea en proyecto en su recorrido realizará los siguientes **cruzamientos**:

- Calles.





- Otros cables de energía eléctrica.
- Cables de telecomunicación.
- Canalizaciones de agua.
- Conducciones de alcantarillado.

Condiciones para los cruzamientos de calles. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud, siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,8 metros.

Condiciones para los cruzamientos de otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no sea posible respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Condiciones para los cruzamientos de cables de telecomunicación. Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no sea posible respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160mm², un impacto mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Condiciones para los cruzamientos de canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Se evitará el cruce por la vertical de las





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

Condiciones para los cruzamientos de conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos están establecidas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La línea subterránea en proyecto en su recorrido realizará los siguientes **paralelismos**:

- Otros cables de energía eléctrica.
- Canalizaciones de agua.
- Conducciones de alcantarillado.

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

Otros cables de energía. Los cables de A.T. podrán instalarse paralelamente a otros de B.T. o A.T., manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto mínimo de 40 J.

Canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20m. La distancia entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto mínimo de 40 J. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

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

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





Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVI=RUJ4D8XT09EVM3U>





MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.

Se redacta el presente capítulo del proyecto de CENTRO DE TRANSFORMACION Y LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION por encargo de la Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L. cuya finalidad, es generar un Centro de Transformación MT/BT para la mejora de la capacidad de suministro de energía eléctrica a las zonas del núcleo central de la localidad de Ribera del Fresno, vinculada al mismo.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que el centro de transformación MT/BT que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

3. EMPLAZAMIENTO.

El Centro de Transformación, ubicado en Edificio de uso exclusivo para tal fin, se halla situado calle Hoyo, en zona de aparcamientos, en la margen izquierda de la Calle según el sentido de circulación de los vehículos, dentro del casco urbano de la localidad de Ribera del Fresno. En la imagen que se muestra a continuación se puede observar el área en el que se va a enclavar nuestra instalación de CT.



**UBICACIÓN CENTRO
TRANSFORMACION**





Tal y como se puede apreciar en la anterior imagen, al área destinada para la ubicación del edificio, se accede al CT, directamente desde una vía público.

La ubicación y los accesos deberán permitir:

- El movimiento y colocación de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación con medios mecánicos.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.
- El mantenimiento y sustitución del material que compone el mismo.

Las distancias de los conductores a edificios o construcciones cumplirán con lo especificado en RLEAT.

4. DEFINICIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

La edificación y la aparamenta que conforman el centro de transformación objeto del presente proyecto es de tipo interior en un edificio prefabricado subterráneo de la marca Ormazabal.

La creación de este centro, viene motivada para la mejora del suministro de las zonas Central de la localidad ante una saturación de los Centros de Transformación ubicados principalmente en la periferia de la localidad con un aumento demanda de los usuarios de la zona central del casco urbano, principalmente destinado a edificaciones de uso residencial, con el fin de conseguir mejores prestaciones de servicio para los usuarios.

La línea de alimentación es subterránea, en simple circuito trifásico, procedente del CT Fuente, de tensión 15/20kV y frecuencia 50 Hz, siendo por redes propias de la compañía distribuidora de la localidad.

4.1. Características generales del centro de transformación. -

4.1.1. Envolvertes prefabricadas subterráneas

Las envolventes prefabricadas (EP) serán del tipo EPSV (envolvente prefabricada subterránea de ventilación vertical) de Ormazabal o similar empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE.

La EPS está diseñada para que se puedan efectuar en servicio y de forma segura las operaciones habituales de inspección, maniobra y mantenimiento.

Para el diseño se tendrá en cuenta muy especialmente la ubicación de las EPS, previstas para ser instaladas en jardines y aceras protegidas del acceso accidental de vehículos, mediante muro perimetral de hormigón.

La ubicación de los cuadros de Baja Tensión o cualquier otro equipo no obstaculizarán una posible evacuación en caso de emergencia.





La envolvente de un transformador tendrá las dimensiones necesarias para poder albergar los siguientes equipos principales:

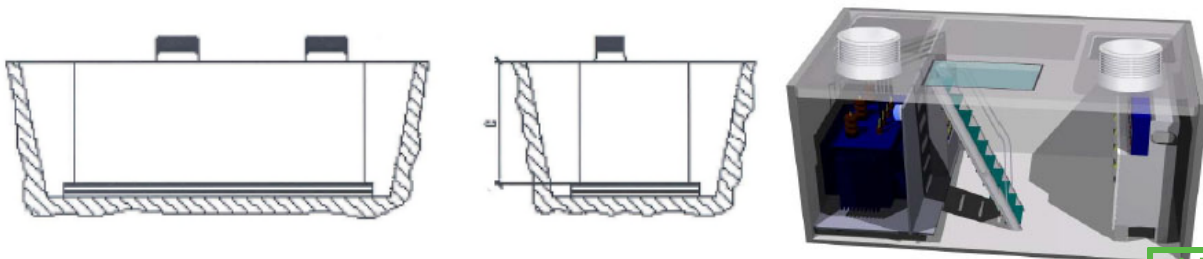
- 1 transformador de potencia (≤ 630 kVA de 24) según las características indicadas en el documento NI 72.30.00.
- 1 conjunto de celdas (incluyendo armario de control). Habrá de disponerse de un espacio mínimo de 1700(ancho)x800(fondo)x2300(alto) mm para 24 kV en la zona de celdas. Además, habrán de respetarse las distancias mínimas de seguridad especificadas por el fabricante para la expansión de gases.
- 1 cuadro de BT de 8 salidas. Habrá de disponerse de un espacio mínimo de 1020(ancho)x350(fondo) mm en la zona del CBT.
- Armarios de telegestión y comunicaciones, así como el cableado a dichos armarios desde los diferentes equipos.

El espacio destinado a la telegestión y comunicaciones deberá quedar adecuadamente identificado y previsto en la pared de la envolvente, a una altura superior a 1 m respecto al suelo, para poder instalar los equipos fácilmente.

La envolvente deberá poder albergar cualquier equipo calificado en su respectivo documento NI, teniendo en cuenta las distancias de separación que se especifican en la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión.

Dimensiones recomendadas de las EPS, en m que se corresponden con los esquemas de montaje que se identifican en las siguientes imágenes según el tipo de ventilación.

	A (largo)	B (ancho)	C (profundidad)	Peso (kg)
Envolventes para 1T	5,14	2,46	2,84	23.820



Esquema EPSV Ventilación vertical





4.1.2. OBRA CIVIL

El Centro de Transformación objeto del presente Proyecto será de tipo prefabricado subterráneo PFS-48-1T-Vertical de Ormazabal con puerta peatonal, cuya envolvente monobloque de hormigón se ajuste a la norma NI 50.40.02 “Envolventes prefabricadas para Centros de Transformación Subterráneos” y normas CEI 62271-202, UNE-EN 62271-202 (Centros de Transformación prefabricados), empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma NI 50.42.11 “Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 KV, prefabricadas con dieléctrico de SF6 para CT”

El Centro de Transformación consta de una única envolvente de hormigón de estructura monobloque en cuyo interior se incorporarán todos los componentes eléctricos desde la apartamenta de AT hasta los cuadros de BT, incluyendo el transformador de potencia, dispositivos de control e interconexión entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presenta este Centro de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- **Envolvente**

Los edificios prefabricados de hormigón PFS-V-1T están formados por dos piezas principales: una que aglutina la base y las paredes laterales, y otra que forma la cubierta.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 Kg./cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente respecto de la tierra de la envolvente.

La cubierta está formada por una pieza de hormigón, en la que se encuentran las rejillas de ventilación, la tapa para acceso de personas, las tapas de los transformadores y la tapa de materiales (celdas). Todas las tapas disponen de insertos roscados para su manipulación.

En el hueco para el transformador, se dispone de una "Meseta de Transformador", que ha sido diseñada para distribuir homogéneamente el peso del transformador en la placa base, y para recoger un derrame eventual del líquido refrigerante del transformador.

En la parte superior de las paredes laterales menores se sitúan los orificios de paso de los cables de AT. Los orificios de paso de los cables de AT/BT se encuentran en las paredes laterales mayores.





- Placa piso

Sobre la placa base, y a una altura de unos 500 mm., se sitúa la placa piso, que se sustenta en algunos apoyos sobre la placa base, y en el interior de las paredes laterales, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

El acceso de personas se realiza por una tapa equilibrada que permite la apertura por un solo operario y que al abrirse despliega una protección perimetral formada por una malla metálica. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera con un ángulo de inclinación inferior a 68 °.

El acceso al transformador se realiza por la tapa correspondiente. Dentro del centro el transformador quedan separados del resto por su correspondiente malla metálica.

A través de la tapa de materiales se pueden introducir al Centro de Transformación Soterrado, las celdas y cuadros de BT.

- Ventilación

Para la ventilación del interior del CT se dispone de dos torres verticales (entrada y salida de aire) una sobre el transformador y la otra sobre las celdas de AT.

- Acabados

Las paredes laterales (subterráneas) están impermeabilizadas exteriormente e interiormente pintadas de color blanco. Como impermeabilización se utiliza pintura tipo "Masterseal-550 gris/seccofles" y pintura asfáltica en la parte exterior de los muros, o bien remolinados Motex dry de Cemarksa o Hiperdry de Eslo o similares, junta expansiva tipo "Bond Ring W S-1020" en la unión de la solera y los muros.

El acabado de la cubierta se adapta al entorno y su acabado puede hacerse bien en fábrica o en obra mediante grava, baldosa, etc. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Excavación y Cimentación

Para la ubicación del Centro de Transformación PFS-V-1T es necesaria una excavación, cuyas dimensiones mínimas aproximadas son de 6,38 x 3.7 x 3.09 m en este caso, sobre cuyo fondo se extiende una base de hormigón a modo de losa de cimentación de unos 300 mm de espesor con malla de acero $\Phi 8$ -10*10 nivelada y una capa de arena compactada y nivelada de unos 5-10 cm de espesor. Para una correcta ejecución de la red de tierras del CT, es necesario dejar una prolongación en cuatro puntos visibles 4 hierros en la superficie para conectar a la tierra

Perimetralmente, se desarrolla un muro de contención desde el fondo de la cimentación hasta la altura de





coronación del acerado, con un espesor de 30 cm, con objeto de no trasladar esfuerzos ni cargas a la envolvente prefabricada.

Una vez instalado el CT en el hueco y después de su impermeabilización, se rellenará la zona sobrante en una primera fase hasta el nivel de los pasamuros de entrada de cables, y finalmente se terminará el relleno con todo-uno. No se utilizarán nunca materiales “agresivos” que puedan dañar la impermeabilización exterior.

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.

- Tabiquería interior

Al utilizarse apartamentada de ORMAZABAL, prefabricada bajo envolvente metálica, no es preciso realizar ningún tipo de tabiquería interior.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

El PFS-V-1T ha sido diseñado para admitir la sobrecarga debida el paso ocasional de vehículos en aceras y garajes; carga uniformemente repartida de 400 Kg./m², más una carga puntual de 6.000 Kg. (rueda de vehículo).

- Drenaje de aguas pluviales.

Dado que la ventilación es tipo vertical, no se hace necesario la conexión a una red de evacuación.

- Calidad

La instalación de la apartamentada eléctrica del PFS-V-1T se realiza íntegramente en fábrica asegurando así la calidad del montaje y han sido acreditados con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A.

- Zona transformador de potencia:

El transformador en el interior de la caseta, estará apoyado sobre una bañera de hormigón prefabricada diseñada para recoger en su interior el aceite del transformador, sin que se derrame por la base. El transformador estará separado del resto por una defensa metálica que evita cualquier posibilidad de acceso accidental.

- Acceso y Sellado de Cables

El equipo dispone de agujeros para la entrada y salida de cables que se entregan cerrados con pasacables de MT (3 accesos) y de BT (8 accesos de menor diámetro). Para la correcta ejecución del sellado se procede





de la siguiente forma:

- a. Seleccionar la entrada de cables más idónea.
- b. Seccionar los tetones correspondientes por la línea de corte atendiendo al diámetro del cable. Para facilitar la identificación cada tetón lleva impreso el diámetro correspondiente.
- c. Introducir la abrazadera de acero inoxidable "no ferrítico" correspondiente (se suministra con el kit), introduciendo a continuación el cable.
- d. Cerrar la abrazadera en la posición indicada en la Figura 3.3 (detrás de la muesca).
- e. En caso de cortar accidentalmente el pasacables por una zona inadecuada, ponerse en contacto con el departamento Técnico – Comercial de Ormazabal.

- Características Detalladas

Nº de transformadores: 1 (Potencia \leq 630 KVA)

Puertas de acceso peatón: 1 puerta

Dimensiones exteriores

Longitud: 5140 mm

Fondo: 2460 mm

Altura: 2840 mm (incluye solado)

Altura vista: 565 mm

Peso: 23820 kg

Dimensiones interiores

Longitud: 4781 mm

Fondo: 2100 mm

Altura: 2300 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud: 6360 mm

Fondo: 3680 mm

Profundidad: 3090 mm

Se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior, a fin de permitir el escape de gas SF₆ (en casos de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas. sin





poner en peligro al operador.

El Centro de Transformación no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el Pliego de Condiciones respecto a la resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

4.2. Características eléctricas de la instalación

4.2.1. Alumbrado interior

Constituido por un punto de luz por cada compartimiento mandado por un interruptor.

La instalación eléctrica será canalizada en superficie y estará montada en canaletas de material aislante que cumplan con el método B, categoría FV-1 de la Norma UNE EN 60 695-11-10, con la Norma UNE EN 60 695-2-11, para una temperatura de 90° y tendrán un grado mínimo de protección IK07, según la Norma UNE EN 50 102.

El cableado se realizará con conductor de cobre de 2,5 mm², según la Norma NI 56.10.00.

El conjunto canaleta-cable deberá soportar el ensayo de tensión aplicada de 10 kV (valor eficaz) durante 1 minuto.

Para la iluminación, el Centro de Transformación compacto dispondrá de 2 luminarias con un grado de protección IP 44 e IK 08, según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 102 respectivamente, con base de polipropileno y difusor de policarbonato y con una potencia luminosa medida mínima de 1.200 lúmenes.

El difusor será desmontable sin necesidad de herramienta.

En el dintel de las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre y a una altura del suelo de aproximadamente 1,2 m, se deberá instalar una caja general de mando y protección con interruptor diferencial de sensibilidad 30 mA y protección contra cortocircuitos adecuada para alimentar la instalación de alumbrado.

En el dintel opuesto a las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre, deberá llevar un interruptor, de montaje saliente de 250 V 10 A, con carcasa de material aislante y grado de protección IP 44 según UNE 20 324 e IK 07 según UNE EN 50 102.

4.2.2. Características instalación eléctrica.

4.2.2.1. Características de la red de alimentación

La acometida al Centro de Transformación se realizará por cable subterráneo, alimentando a Centro mediante una red de Media Tensión de tensión nominal 24 kV y tensión de servicio 15 kV con una frecuencia industrial de 50 Hz.

La potencia total instalada en el Nuevo Centro será de 630 kVA.





La potencia máxima de cortocircuito soportada por la red de alimentación será de 375 MVA .

4.2.2.2. Características constructivas

Las celdas, constituyen un conjunto de celdas prefabricadas para distribución en M.T., concebidas para uso interior, combinando las ventajas del corte en SF6 y el aislamiento en aire, asegurando por tanto:

- La seguridad del personal.
- La seguridad del mantenimiento con una gran fiabilidad y un mantenimiento reducido.
- Dimensiones reducidas.
- Gran flexibilidad de utilización.
- Posibilidad de futuras ampliaciones tanto en celda de línea como celda de protección.

Todas y cada una de las celdas objeto del presente proyecto disponen de los enclavamientos mecánicos y eléctricos conforme a lo dictado por la UNE 20099 que permiten asegurar tanto al personal como a la instalación.

4.2.2.3. Características generales de la aparata

Características generales de los tipos de aparata empleados en la instalación:

4.2.2.3.1. Celdas de distribución secundaria

Celdas: *cgmcosmos-2lp*

El sistema *cgmcosmos* está compuesto 2 posiciones de línea y 1 posición de protección con fusibles, con 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 aparata 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 portafusibles, 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 portafusibles).

- 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.

- Compartimento de mecanismos de maniobra (Celda cgmcosmos -L)

En este compartimento se realiza la actuación sobre el interruptor-seccionador, seccionador de puesta a tierra o el interruptor automático, dependiendo del tipo de función. En la tapa de este compartimento está reflejado





el esquema sinóptico del circuito principal de media tensión.

Mecanismo de maniobra manual.

- Fusibles (Celda cgmcosmos -p)

En las celdas cgmcosmos-p , los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles 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 portafusibles 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 pasatapas 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:

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 630 A
- Intensidad asignada en las entradas/salidas: 630 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 50 kV

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

· Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 630 A

· Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

· Ancho: 1190 mm

· Fondo: 735 mm

· Alto: 1740 mm

· Peso: 290 kg

- Otras características constructivas

· Mando interruptor 1 y 2: manual tipo B

· Mando posición con fusibles: manual tipo BR

· Intensidad fusibles: 3x63 A

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

4.2.2.3.2. Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

Transformador 1: transformador aceite 24 kV

Los transformadores se ajustarán a lo especificado en la Norma GST001 MV/LV Transformers.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen naturalmente alrededor de la cuba, corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

Las normas que dan presunción de conformidad para el cumplimiento con el Reglamento (UE) N° 548/2014 son las siguientes:

- EN 50588-1. "Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV — Part 1: General requirements".
- EN 50629. "Energy performance of large power transformers ($U_m > 36$ kV or $S_r \geq 40$ MVA)".





Todos los transformadores deben cumplir la norma UNE-EN 60076-2.

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +/- 2,5%, +/-5%, + 7,5%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

4.2.2.3.3. Protecciones

4.2.2.3.3.1. Protección contra sobreintensidades

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos deberán protegerse contra sobreintensidades producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor-seccionador de protección del transformador.

4.2.2.3.3.2. Protección contra sobrecargas del transformador

Los transformadores se protegerán contra sobrecargas por medio de dispositivos térmicos que detecten la temperatura del devanado o del medio refrigerante, esta protección la provee una sonda que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador y que provoca el disparo del interruptor-seccionador de la celda de protección de dicho transformador.

Se seguirá lo indicado en la Norma UNE-IEC 60076-7 Parte 7 "Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceite".

El ajuste de esta sonda será de 95 °C para un nivel de alarma y de 105 °C para el disparo.

4.2.2.3.3.3. Protección contra cortocircuitos externos

La protección contra cortocircuitos externos en el puente que une los bornes del secundario del transformador y el cuadro de BT, y en su propio embarrado estará asignada a los fusibles de MT.

Los calibres a utilizar están recogidos en el documento Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT, de referencia FGC002.





Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del centro de transformación no deberán repercutir en el transformador.

En el presente proyecto para el transformador la intensidad asignada de los fusibles que se instalarán será 63A para cada transformador de 630kVA.

4.2.2.3.3.4. Protección contra sobretensiones en MT

En el caso de existir transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CT, se instalará, en el punto de conversión, una protección contra sobretensiones de la aparamenta instalada en el CT mediante pararrayos. La conexión de la línea al pararrayos, se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible evitando en su trazado las curvas pronunciadas.

Los pararrayos cumplirán la Norma AND015 Pararrayos óxidos metálicos sin explosores redes MT hasta 36 kV. Cada trafo llevará un conjunto de Pararrayos Autoválvulas MT-24kV/10kA. (RA-5002) (Cooper).

4.2.2.3.4. Cables y terminales de MT para conexión entre trafo y aparamenta

Al igual que para las líneas de alimentación, se utilizarán cables unipolares aislados con aislamiento de polietileno reticulado según la Norma GSC001, Technical specification of medium voltage cables.

Se emplearán cables de aluminio de 95 mm² de sección para la tensión más elevada del material 24 kV.

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado de acuerdo a lo indicado en la Norma GST001 MV/LV Transformers. Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR. En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

4.2.2.3.5. Puentes de baja tensión

La unión entre las bornas de BT del transformador y el cuadro de BT se efectuará por medio de cables aislados unipolares de aluminio del tipo XZ1, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina, de tensión nominal 0,6/1 kV, que se ajustarán a lo especificado en la Norma GSC002 Technical specification of low voltage cables with rated voltaje, y sección 5 x (1 x 240) + 5 x 1 x 240 mm² en Aluminio.

La composición de los puentes de BT, en función de la potencia y la tensión del secundario del transformador, se determina en el capítulo correspondiente del documento Cálculos Justificativos.

En general, los puentes de BT de los CT se instalarán al aire. En caso de instalarse sobre bandejas, preferiblemente serán de PVC y si se disponen sobre bandejas metálicas deberán conectarse a la red de tierra de protección.





4.2.2.3.6. Cuadros de baja tensión

El CT está dotado de un cuadro modular de distribución de baja tensión, cuya función es la de recibir el circuito principal de BT procedente del transformador y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales. El cuadros de BT cumplirán lo establecido en la Norma FNL002, Cuadro BT para 4 salidas.

Las bases portafusibles a utilizar serán del tipo CBTA Metálico de Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.

Cada cuadro de BT podrá estar constituido por un único módulo o por asociación de dos módulos, uno de cada una de las dos clases establecidas. En nuestro proyecto, contaremos con un cuadro de baja por cada Transformador, con cuatro salidas, siendo todas ellas de 400A.

Las bases portafusibles a utilizar serán las BC400, aptas para fusibles – tamaño 2 – de 400 A.

4.2.2.3.7. Toma de tierra

El bastidor metálico del cuadro dispondrá de una conexión para la puesta a tierra para unión mediante terminal, o bien por una abrazadera aprietacables, tanto en el módulo de acometida como en el de ampliación.

La barra de neutro, aun estando aislada del bastidor, dispondrá de una trenza de Cu 50 mm² de conexión entre la misma y la masa metálica del cuadro. Dicha conexión deberá eliminarse en el momento de la instalación, pues la puesta a tierra del neutro debe ser independiente de la de masas (tierras separadas).

PFS-48 está provisto de un circuito de tierras interno para facilitar la conexión de los diferentes elementos a la red de puesta a tierra exterior al Centro de Transformación.

En el interior de la envolvente se disponen dos cajas de seccionamiento de puesta a tierra:

- Circuito de puesta a tierra de protección (tierra de herrajes).

La línea de tierra de protección (tierra de herrajes) recoge la puesta a tierra de la envolvente, de los diferentes equipos eléctricos (celdas de MT, bastidor metálico del CBT, cuba del transformador, pantallas de cables de MT) y otros elementos metálicos presentes en la instalación.

La armadura metálica del cuerpo de la envolvente se conecta directamente a la caja de seccionamiento de protección.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

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





Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores, envolventes de celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa del transformador de potencia, etc.; no se unirán por contra las rejillas y puertas metálicas del CT, si son accesibles desde el exterior.

La toma de tierra interior de protección se realizará con cable de cobre de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo, este cable irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con grado de protección IP-54

La tierra de protección exterior se realizará por medio de malla de identificación UNESA 60-35/8/82.

- Circuito de puesta a tierra de servicio (tierra de neutro del transformador).

La línea de tierra de servicio (neutro) une el embarrado de neutro del CBT con su caja de seccionamiento dispuesta en el interior del Centro de Transformación. Se puede realizar la conexión de la tierra de protección y de la tierra de servicio en obra una vez determinadas las características del terreno y las condiciones de explotación del Centro de Transformación.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de BT se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de AT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se empleará un cable de cobre aislado tipo DN-RA 0,6/1Kv 1x50 mm² - Cu, enlazando con un electrodo en hilera del tipo 8/62 y a una distancia del electrodo de la puesta a tierra de protección señalada en anexo de cálculos.

Para la ejecución del electrodo de puesta a tierra a protección (herrajes) en PFS-48 se recomienda el uso de los siguientes elementos:

- Un anillo perimetral en el fondo de excavación a una distancia aproximada de 0,4 m con respecto al perímetro de la envolvente de hormigón del Centro de Transformación. Este anillo perimetral debe ir conectado a la placa piso del fondo de la excavación en al menos dos puntos.
- Otro anillo perimetral a 1 m de distancia del perímetro del Centro de Transformación a una cota de - 0,8 m respecto a la cota 0.

Ambos anillos deben estar conectados entre sí mediante cable de cobre desnudo y el conjunto de estos dos anillos se conecta al punto de puesta a tierra de protección (en la caja de seccionamiento correspondiente) del CT subterráneo.

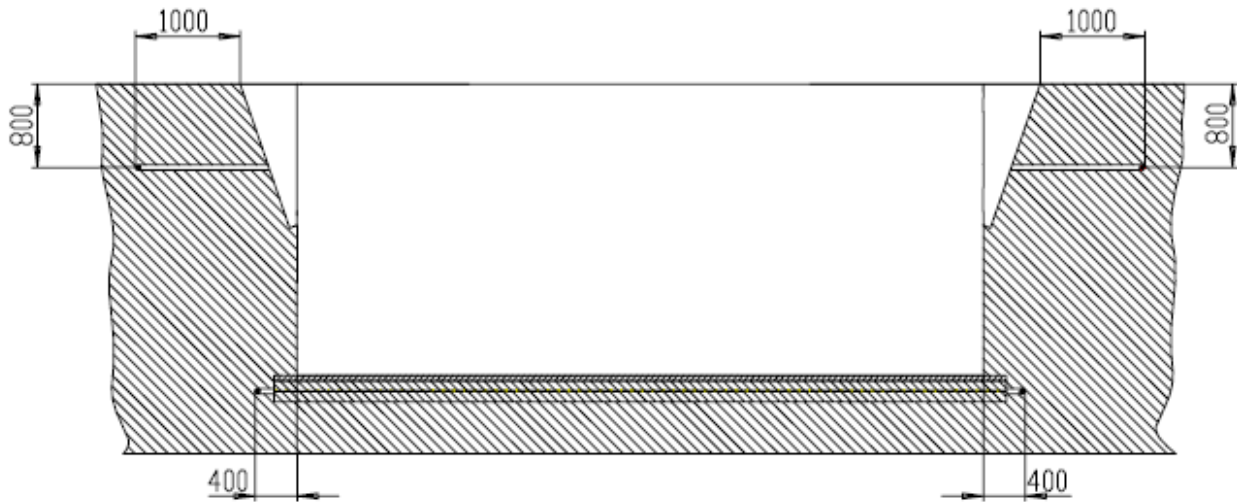
Se recomienda utilizar cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección para la ejecución del circuito de puesta a tierra de protección, incluido el electrodo.

La siguiente imagen representa de forma esquemática la configuración de la red de tierras exteriores





recomendada



4.2.2.3.8. Diseño de la instalación de puesta a tierra

Para diseñar la instalación de puesta a tierra se utilizará el “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría” elaborado por UNESA.

El método UNESA establece el siguiente procedimiento a seguir para el diseño de la instalación de puesta a tierra de un CT:

- 1.- Investigación de las características del terreno. Se admite la estimación del valor de la resistividad del terreno, aunque resulta conveniente medirla in situ mediante el método de Wenner.
- 2.- Determinación de la intensidad de defecto a tierra y del tiempo máximo de eliminación del defecto. El cálculo de la intensidad de defecto tiene una formulación diferente según el sistema de instalación de la puesta a tierra del neutro, pudiendo ser:
 - Neutro aislado
 - Neutro unido a tierra
 - Directamente
 - Mediante impedancia
- 3.- Diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra.
- 4.- Cálculo de la resistencia de puesta a tierra.
- 5.- Cálculo de las tensiones de paso en el exterior del CT.
- 6.- Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior del CT.
- 7.- Comprobación de que las tensiones de paso y contacto son inferiores a los valores máximos





admisibles definidos en el ITC-RAT 13 “Instalaciones de puesta a tierra”.

8.- Investigación de las tensiones transferidas al exterior.

9.- Corrección y ajuste del diseño inicial.

En el documento de Cálculos Justificativos del presente Proyecto se desarrolla el procedimiento de cálculo y justificación de la instalación de puesta a tierra que se aplicará a cada CT específico en proyecto.

4.2.2.3.9. Elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son los electrodos de puesta a tierra y las líneas de tierra.

- Electrodos de puesta a tierra

Dependiendo de las características del CT, podrán estar formados por:

- Picas de acero recubierto de cobre.
- Conductores enterrados horizontalmente (cable de cobre C-50).
- Combinación de picas y conductores horizontales.

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas, se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m. Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la del extremo superior de las picas.

- Líneas de tierra

Las líneas de tierra de protección y de servicio estarán constituidas por conductores de cobre, para los que se adoptará con carácter general la sección mínima de 50 mm².

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulso tipo rayo 1,2/50 ms.

4.2.2.3.10. Ejecución de la instalación de puesta a tierra de protección

La puesta a tierra de protección se ejecutará, siempre que sea posible, mediante un electrodo horizontal formado por cable de cobre de 50 mm² de sección (C-50) soterrado bajo la solera del CT, de forma cuadrada o rectangular con unas dimensiones de 7 m de largo por 3,5 m de ancho, complementado, con 8 picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro clavadas en el terreno. En número de picas será el suficiente para conseguir la resistencia a tierra prevista.

Con el objeto de facilitar la conexión de los distintos elementos se instalará, grapeado a las paredes interiores del CT, ligeramente separado de éstas, y a unos 30 cm del nivel del suelo, un anillo perimetral con cable de cobre desnudo de 50 mm² al que se conectarán, también mediante cables de cobre desnudo y piezas de





conexión con apriete mecánico según UNE 21021.

Para conexión del mallazo equipotencial de la solera se utilizarán al menos dos latiguillos de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección dispuestos en dos puntos diametralmente opuestos del CT.

El anillo perimetral del interior del edificio, se conectará al electrodo de puesta a tierra mediante, al menos, dos latiguillos de cable de cobre de 50 mm² de sección, situados en dos puntos opuestos.

Para el paso a través de la solera los latiguillos de conexión discurrirán por el interior de tubos de PVC.

En la instalación de la puesta a tierra de protección y en la conexión de elementos a la misma, se cumplirán las siguientes condiciones:

- El recorrido de la línea que constituye el circuito de protección será rectilíneo y paralelo o perpendicular al suelo del CT.
- La parte de la instalación de la puesta a tierra de protección que discurre por el interior del CT será revisable visualmente en todo su recorrido.
- Llevarán dos bornes accesibles para la medida de la resistencia de tierra y será posible la inserción de una pinza amperimétrica para la medición de la corriente de fuga o la continuidad del bucle.
- Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra estarán protegidos adecuadamente contra deterioros por acciones mecánicas, químicas o de cualquier otra índole.
- Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- No se unirá a la instalación de puesta a tierra ningún elemento metálico situado en los paramentos exteriores del CT, tales como puertas de acceso, rejillas de ventilación, etc.
- La pletina de puesta a tierra de las celdas de distribución secundaria se conectará al circuito de protección en al menos dos puntos.
- Igualmente, la cuba del transformador se conectará, por lo menos en dos puntos, a la puesta a tierra de protección.
- La envolvente del cuadro de BT estará conectada al circuito de protección, mientras que la pletina de conexión del neutro de BT lo estará al de servicio.

4.2.2.3.11. Ejecución de la puesta a tierra de servicio

Para la puesta a tierra de servicio se utilizará un electrodo constituido por 6 picas alineadas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, clavadas en zanja a una profundidad mínima de 0,5 m.

El número de picas a instalar estará determinado por la condición de que la resistencia de puesta a tierra





debe ser inferior a 15 Ω .

Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ($V = 15 \times 0,650 = 9,75V$).

Al igual que para la puesta a tierra de protección se instalará un borne accesibles para la medida de la resistencia de tierra.

La distancia mínima entre los electrodos de puesta a tierra de protección y de servicio cumplirá la condición de no ser inferior a la obtenida por la fórmula que la determina en el documento de Cálculos Justificativos.

La línea de tierra se ejecutará con cable de cobre aislado 0,6/1 kV del tipo RV ó de 50 mm² de sección. Partirá de la pletina de neutro del cuadro de BT y discurrirá, por el fondo de una zanja a una profundidad mínima de 0,5 m hasta conectar con las picas de puesta a tierra.

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

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

Los muros de contención exteriores, entre sus paramentos tendrán una resistencia de 100.000 Ω como mínimo (al mes de su realización).

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

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

$$V_p = K_p \cdot \sigma \cdot I_d$$

$$V_p = 0,0114 \cdot 150 \cdot 716,53 = 1.225,26 \text{ V.}$$

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

La caseta estará construida de tal manera que una vez realizada, su interior sea una superficie equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad de éstos. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de





contacto y de paso interior.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de protección, excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado, no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10 KΩ a los 28 días de fabricación de las paredes.

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

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

$$V_p \text{ acceso} = V_d = K_c \cdot \sigma \cdot I_d$$

$$V_p \text{ acceso} = 0,0322 \cdot 150 \cdot 716,53 = 3.461 \text{ V.}$$

4.2.2.3.14. Circuito de alumbrado

Para el alumbrado interior del CT se instalarán los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux. En cualquier caso, se colocarán como mínimo dos puntos de luz, dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación y que su sustitución pueda realizarse sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Para ejecución del circuito de alumbrado y servicios auxiliares se utilizarán como mínimo, conductores del tipo H05V-K de cobre de 2,5 mm² de sección, clase 5 y aislamiento termoplástico, alojados en el interior de tubos aislantes.

Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso con un piloto que indique su presencia.

4.2.2.3.15. Compensación de energía reactiva en transformadores.

La compensación de energía reactiva de los transformadores debe ser la necesaria para corregir la reactiva que aparece en su funcionamiento en vacío, que es una cantidad fija (Q_0), y la reactiva que absorbe cuando se encuentra en carga (Q_{carga}).

$$Q_{compensar} = Q_0 + Q_{carga}$$

$$Q_{compensar} = \sqrt{3} \cdot U \cdot \frac{I_0}{100} + \frac{U_{cc}}{100} \cdot \left(\frac{S}{S_n} \right)^2 \cdot S_n$$

donde:

I_0 = corriente de vacío en %





U = tensión nominal en el primario

U_{cc} = tensión de cortocircuito en %

S = potencia aparente nominal

S_n = potencia de trabajo

En la práctica se puede aproximar como:

$$Q_{\text{compensar}} = 0,05 \cdot S_{\text{nominal}} \text{ si } S_n < 1000 \text{ kVA}$$

$$Q_{\text{compensar}} = 0,03 \cdot S_{\text{nominal}} \text{ si } S_n > 1000 \text{ kVA}$$

El equipo seleccionado en nuestra instalación para la compensación de la energía reactiva, es 63 kVAr para una tensión de 440V para el Transformador de 630 kVA.

4.2.3. Limitación de los campos magnéticos

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados 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 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T 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.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.





- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.

4.2.3.1. Medidas de atenuación de campos magnéticos

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CT, en su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entradas y salidas al CT de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.

4.2.3.2. Medición de campos magnéticos: Métodos, Normas y Control por la Administración

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de media tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

1. Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité





Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).

2. Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
3. Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
4. Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.

Normas de Aplicación:

- UNE-EN 62311 evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz)
- NTP-894 Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral

4.2.4. Ventilación

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectuará según lo indicado en la ITCRAT 14 apartado 4.4, utilizándose preferentemente el sistema de ventilación natural.

Para la ventilación del interior del CT se dispone de dos torres verticales (entrada y salida de aire) una sobre el transformador y la otra sobre las celdas de AT.

El flujo de aire se establecerá por la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior del CT en el que la temperatura es mayor debido a las pérdidas del transformador que se disipan en forma de calor.

Los huecos destinados a la ventilación deben estar protegidos de forma tal que impidan el paso de pequeños animales, cuando su presencia pueda ser causa de averías o accidentes y estarán dispuestos o protegidos de forma que en el caso de ser directamente accesibles desde el exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Deberán tener la forma adecuada o disponer de las protecciones precisas para impedir la entrada del agua de lluvia.

Se considera necesario, el aporte de la homologación y sus ensayos, para la verificación del cálculo de la sección de las rejillas de ventilación.

4.2.5. Señalización y material de seguridad

El CT estará dotado de los siguientes elementos de señalización y seguridad:

- Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10 modelo CE-14.





- En las puertas y pantallas de protección se colocará la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo AE-10.
- Las celdas prefabricadas de distribución secundaria y el cuadro de BT llevarán también la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico adhesiva, equipada en fábrica.
- La señal CR-14 C de Peligro Tensión de Retorno se instalará en el caso de que exista este riesgo.
- En un lugar bien visible del interior se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardíaco. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- La identificación exterior se realizará mediante una placa de señalización.

En Villafranca de los Barros a Mayo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867





MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA OBRA CIVIL DE CENTRO

TRANSFORMACION SOTERRADO

1. CUMPLIMIENTO DEL CTE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.1. Normativa

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- Código Estructural: Real Decreto 470/2021
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

1.2. Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

1.3.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.





Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

1.3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

1.3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

1.3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación de Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción CODIGO ESTRUCTURAL.





1.3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas y forjados unidireccionales.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas y forjados unidireccionales.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**
- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$





- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

VISADO

COPITI

BADAJOZ

BA01351/24

10/06/2024



Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Notas:				
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

E.L.S. Flecha. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
 Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + Ψ ₂ Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

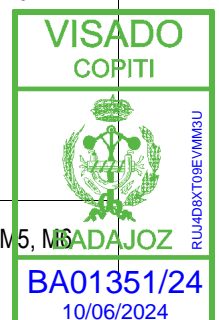
Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

1.3.7. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Acerado	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 38.00 Grados Densidad aparente 19.62 kN/m ³ Densidad sumergida 10.79 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 45.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 4.91 kN/m ²	M4
Empuje de Calzada	Cargas muertas	Con relleno: Cota -0.70 m Ángulo de talud 38.00 Grados Densidad aparente 19.62 kN/m ³ Densidad sumergida 10.79 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 45.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: En banda Valor: 14.72 kN/m ² Separación del paramento: 2.00 m Ancho: 4.00 m	M3
Empuje de Parking	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 38.00 Grados	M5, M6





Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
		Densidad aparente 19.62 kN/m ³ Densidad sumergida 10.79 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 45.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 7.85 kN/m ²	

1.3.8. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
M3	Zapata corrida Longitud: 700.9 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 0 cm Módulo de balasto: 100000 kN/m ³
M4	Zapata corrida Longitud: 700.9 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 0 cm Vuelo a la derecha: 25 cm Módulo de balasto: 100000 kN/m ³
M5	Zapata corrida Longitud: 325 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 0 cm Módulo de balasto: 100000 kN/m ³
M6	Zapata corrida Longitud: 325 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 0 cm Vuelo a la derecha: 25 cm Módulo de balasto: 100000 kN/m ³

1.3.9. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

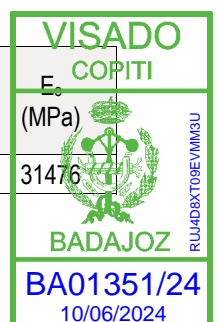
1.3.9.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

1.3.10. MATERIALES UTILIZADOS

1.3.10.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15





1.3.10.2. Aceros por elemento y posición

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

1.3.11. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:

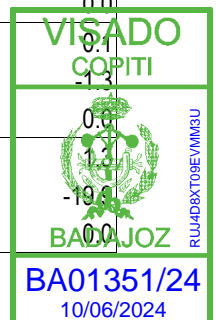
Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M3	Nivel Acerado	30.0	-3.00/0.00	Peso propio	147.9	-0.1	17.6	-0.0	15.3	0.1	0.2	0.0	0.0	-0.0	0.8	0.0
				Cargas muertas	52.5	-0.1	15.4	0.4	162.2	0.1	-5.2	-0.9	0.0	0.2	-25.3	-1.6
				Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M4	Nivel Acerado	30.0	-3.00/0.00	Peso propio	145.9	-0.2	-16.8	-0.0	-13.9	0.1	0.2	0.0	0.0	-0.0	-0.8	0.0
				Cargas muertas	-25.8	0.5	-10.4	0.5	-182.8	-1.3	-7.4	-0.8	0.0	0.4	41.1	1.6
				Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M5	Nivel Acerado	30.0	-3.00/0.00	Peso propio	66.3	-8.2	1.1	-11.8	-0.7	1.3	-0.2	0.0	0.0	0.7	-0.0	0.1
				Cargas muertas	-13.4	8.9	-22.4	-20.4	-42.5	-19.9	6.5	0.0	1.6	-6.1	-7.8	-2.2
				Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M6	Nivel Acerado	30.0	-3.00/0.00	Peso propio	66.2	8.2	1.1	11.8	-0.7	-1.3	-0.2	0.0	0.0	-0.7	0.0	-0.1
				Cargas muertas	-13.3	-9.0	-22.3	19.5	-42.9	20.0	6.0	0.0	1.6	5.5	-7.9	2.4
				Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1.3.12. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M3	Peso propio	147.9	-0.1	17.6	-0.0	15.3	0.1
	Cargas muertas	52.5	-0.1	15.4	0.4	162.2	0.1
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M4	Peso propio	145.9	-0.2	-16.8	-0.0	-13.9	0.1
	Cargas muertas	-25.8	0.5	-10.4	0.5	-182.8	-1.3
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M5	Peso propio	66.3	-8.2	1.1	-11.8	-0.7	1.3
	Cargas muertas	-13.4	8.9	-22.4	-20.4	-42.5	-19.9
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U



Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M6	Peso propio	66.2	8.2	1.1	11.8	-0.7	-1.3
	Cargas muertas	-13.3	-9.0	-22.3	19.5	-42.9	20.0
	Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1.3.13 PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.3.13.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

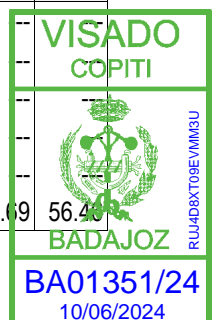
Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M3: Longitud: 670.9 cm [Nudo inicial: -2.96;-1.19 -> Nudo final: 3.75;-1.19]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel Acerado (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	19.62	-10.99	-47.44	-8.91	5.77	31.87	-3.88	---	---
	Arm. horz. der.	46.31	-10.99	-47.44	-8.91	5.77	31.87	-3.88	---	---
	Arm. vert. izq.	40.67	-11.89	-28.78	12.66	-16.61	-15.71	9.76	---	---
	Arm. horz. izq.	37.98	-11.74	-24.76	1.60	-14.29	-21.43	6.14	---	---
	Hormigón	7.88	-10.99	-47.44	-8.91	-0.22	31.87	-3.88	---	---
	Arm. transve.	3.59	-13.29	-41.75	4.73	---	---	---	9.66	-39.85

Muro M4: Longitud: 670.9 cm [Nudo inicial: -2.96;1.76 -> Nudo final: 3.75;1.76]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel Acerado (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	56.84	0.15	-42.14	3.10	19.94	20.55	-13.95	---	---
	Arm. horz. der.	50.52	-7.21	-51.14	-4.91	17.21	29.19	-8.70	---	---
	Arm. vert. izq.	39.16	-4.63	-53.01	-17.64	-0.09	1.95	23.52	---	---
	Arm. horz. izq.	70.27	-9.41	-63.95	4.56	-8.50	-48.82	6.23	---	---
	Hormigón	22.60	-4.63	-53.01	-17.64	-0.09	1.95	23.52	---	---
	Arm. transve.	5.06	-7.60	-58.57	-14.40	---	---	---	-12.69	56.46





Muro M5: Longitud: 295 cm [Nudo inicial: 3.75;-1.19 -> Nudo final: 3.75;1.76]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel Acerado (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	17.86	-11.86	-61.99	0.51	5.87	40.04	-3.62	---	---
	Arm. horz. der.	54.39	-11.86	-61.99	0.51	5.87	40.04	-3.62	---	---
	Arm. vert. izq.	0.50	-22.39	-80.59	0.39	5.34	25.24	-3.59	---	---
	Arm. horz. izq.	2.68	-11.86	-61.99	0.51	5.87	40.04	-3.62	---	---
	Hormigón	9.99	-11.86	-61.99	0.51	-0.24	40.04	-3.62	---	---
	Arm. transve.	2.55	-16.26	-55.18	8.91	---	---	---	12.66	26.29

Muro M6: Longitud: 295 cm [Nudo inicial: -2.96;-1.19 -> Nudo final: -2.96;1.76]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel Acerado (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.51	-22.97	-82.42	0.14	-5.41	-26.49	3.54	---	---
	Arm. horz. der.	2.58	-11.00	-59.49	1.23	0.22	-38.66	3.81	---	---
	Arm. vert. izq.	18.03	-11.00	-59.49	1.23	-5.82	-38.66	3.81	---	---
	Arm. horz. izq.	52.90	-11.00	-59.49	1.23	-5.82	-38.66	3.81	---	---
	Hormigón	9.69	-11.00	-59.49	1.23	0.22	-38.66	3.81	---	---
	Arm. transve.	2.66	-15.11	-56.59	7.52	---	---	---	-14.18	-26.91

1.3.14. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

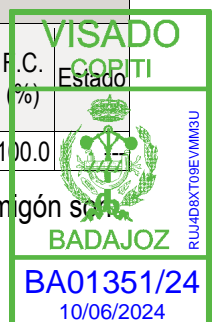
Muro M3: Longitud: 670.9 cm [Nudo inicial: -2.96;-1.19 -> Nudo final: 3.75;-1.19]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel Acerado	30.0	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 670.9 cm [Nudo inicial: -2.96;1.76 -> Nudo final: 3.75;1.76]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel Acerado	30.0	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 295 cm [Nudo inicial: 3.75;-1.19 -> Nudo final: 3.75;1.76]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel Acerado	30.0	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 295 cm [Nudo inicial: -2.96;-1.19 -> Nudo final: -2.96;1.76]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel Acerado	30.0	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.





1.3.15. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

1.3.15.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-3.00	Peso propio	426.4	169.1	122.4	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	0.0	0.0	-155.1	0.0	-106.0	-42.1
		Sobrecarga de uso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

En Villafranca de los Barros a Mayo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETIVO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1627/1991, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes preceptivos de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaborarán un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

2. DATOS GENERALES DE LA OBRA:

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto de la línea aérea de alta tensión, cuyos datos generales son:

- *Proyecto de Ejecución:* ----- *Línea Subterránea Media Tensión y CT Soterrado Hoyo*
- *Autor del Proyecto:* ----- *Ricardo Cabo Alava*
- *Titularidad del encargo:* ----- *Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.*
- *Emplazamiento:* ----- *Núcleo Urbano de Ribera del Fresno*
- *Presupuesto de Ejecución material:*----- *165.490,80 €*
- *Plazo de ejecución previsto:*----- *12 Semanas*
- *Número de operarios previstos:* ----- *4*

Las unidades constructivas que componen la presente obra son:

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Obra civil por la implantación del prefabricado del edificio
- Montaje de equipos de maniobra, protección y transformadores
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)
- Obra civil para la extensión de LSMT





- Replanteo.
- Instalación de conductores aislados MT.
- Instalación de aisladores.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles...)
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puesta a tierra y conexiones equipotenciales.

3. NORMATIVA APLICABLE:

- Normas oficiales.

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, propias de la Industria Eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual promotor-contratista, según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9 de marzo de 1.971).
- Homologación de medios de Protección personal de los trabajadores (BOL. de 29 de mayo de 1.974. Orden de 15 de julio de 1.974).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 811.980, de 20 de marzo).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1.995, de 8 de noviembre).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1.997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1.997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación (Decreto 3275/1 .982 de 12 de noviembre) e instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas específicas.

Dentro de estas Normas deben tener especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”.
- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta Tensión y sus Desarrollos.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja Tensión y sus Desarrollos.

4. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:

El promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o empresas y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.





La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5. EL COORDINADOR:

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos.





directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

7. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:

Los trabajadores autónomos están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
 - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
 - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
 - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.





3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS:

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicadas y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

9. DERECHO DE LOS TRABAJADORES:

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

10. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:

10.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES GENERALES:

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





2. Guantes de uso general.
 3. Guantes de goma.
 4. Guantes de soldador.
 5. Guantes diacetílicos.
 6. Botas de agua.
 7. Botas de seguridad de lona.
 8. Botas de seguridad de cuero.
 9. Botas dialécticas.
 10. Gafas de soldador.
 11. Gafas de seguridad antiproyecciones.
 12. Pantalla de soldador.
 13. Mascarillas antipolvo.
 14. Protectores auditivos.
 15. Polainas de soldador.
 16. Manguitos de soldador.
 17. Mandiles de soldador.
 18. Cinturón de seguridad de sujeción.
 19. Cinturón antivibratorio.
 20. Chalecos reflectantes.
- 10.2. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:
1. Pórticos protectores de líneas eléctricas.
 2. Vallas de limitación y protección.
 3. Señales de seguridad.
 4. Cintas de balizamiento.
 5. Redes.
 6. Soportes y anclajes de redes.
 7. Tubo sujeción cinturón de seguridad.





8. Anclaje para tubo.
9. Balizamiento luminoso.
10. Extintores.
11. Interruptores diferenciales.
12. Toma de tierra.
13. Válvula antiretroceso.
14. Riegos.

10.3. FORMACIÓN:

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

10.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.
2. Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia Sanitaria, médicos, ATS., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.
3. Reconocimiento Médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.
4. Instalaciones: se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

- Almacenes y talleres.
- Vestuarios y Servicios.
- Comedor o, en su defecto, locales particulares para el mismo fin.





11. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

11.1. Fase de actuaciones previas:

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra...

Riesgos Detectables:

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Torceduras de pies.
- Generación de polvo.

Medidas de seguridad:

- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- El personal irá provisto de calzado adecuado.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

Prendas de protección personal:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.





- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

11.2. Fase de acopio de material, Carga y descarga de materiales

Riesgos Detectables:

- Caídas de objetos
- Golpes.
- Heridas
- Sobreesfuerzos.

Medidas de seguridad:

- Antes de comenzar el acopio de material a los lugares de trabajo, se deberá realizar un reconocimiento del terreno, con el fin de escoger la mejor ruta.
- En el caso en que para acceder al lugar de trabajo fuera necesario adecuar o construir una ruta de acceso, esta deberá realizarse con la maquinaria y medios adecuados.
- Con el fin de evitar posibles lesiones en la columna vertebral, el operario llevará a cabo el levantamiento de la carga realizando el esfuerzo con las piernas, y manteniendo en todo momento la columna recta.
- Un operario no podrá levantar más de 50 Kg en la carga y descarga manual. En el caso en concreto en que la carga fuera superior a la cantidad límite, se deberá realizar entre más trabajadores.
- En el caso en que el acarreo de pesos se estime en una duración superior a las 4 horas de trabajo continuadas, el peso máximo a acarrear será de 25 Kg., o bien deberán utilizarse medios mecánicos adecuados.
- Para la carga y descarga con medios mecánicos, la maquinaria a emplear deberá ser la adecuada (grúa, pala cargadora, etc.) y su maniobra deberá ser dirigida por personal especializado, no debiéndose superar en ningún momento la carga máxima autorizada.
- Todas las máquinas que participen en las operaciones deberán estar correctamente estabilizadas. La elevación de la carga deberá realizarse de forma suave y continuada.
- En el transcurso de operaciones de carga y descarga, ninguna persona ajena se acercará al vehículo. Debe acotarse el entorno y prohibirse el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





- Nunca permanecerá ni circulará personal debajo de las cargas suspendidas, ni permanecerá sobre las cargas.
- Para la descarga de bobinas de conductores, se emplearán cuerdas, rampas, raíles...
- Bajo ningún concepto se hará rodar la bobina por un solo canto.
- Se prohíbe el acopio de materiales a menos de 2 metros de las coronaciones de taludes.

Prendas de protección personal:

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.
- Fajas antilumbago, si existen cargas muy pesadas.

11.3. Uso de maquinarias y herramientas:

Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura
- Caídas de objetos desde altura.
- Golpes y heridas.

Medidas de seguridad:

- Estas labores serán realizadas por personal especializado.
- El personal realizará su trabajo siempre con cinturón de seguridad sujeto a las partes fijas del apoyo y con la manos libres.
- Se entenderán la zona interior de los apoyos y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas.
- Los gatos que soporten las bobinas dispondrán de elementos de frenado que impidan el movimiento rotatorio de la bobina.
- Las poleas de tendido deberán amarrarse adecuadamente a las cadenas de aisladores.
- En las operaciones de tensado y flechado, los apoyos fin de línea deberán estar arriostrosados, de manera que no sufran esfuerzos superiores a los previstos en las condiciones normales de trabajo.
- Durante las operaciones de tendido y tensado el operario no deberá permanecer dentro del radio de acción del conductor.





- Para efectuar correctamente estas operaciones se usarán aparatos radioteléfonos, y de esta manera transmitir todas las órdenes de parada y puesta en marcha del tendido, o poner el alerta de cualquier imprevisto.
- Con el fin de evitar la descompensación de las crucetas, el flechado se realizará alternativamente en cada cruceta.
- Si fuera necesario, en los cruces con carreteras, ríos, calles, otras líneas... se instalarán protecciones (pórticos), según el tipo de cruzamiento, con el fin de proteger la zona de cruce, con el fin de evitar daños a terceros.
- Los cables se procurará pasarlos sobre cualquier obstáculo existente, de esta manera se evitarán resistencias a la hora de realizar el tendido.

Prendas de protección personal:

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antilumbago.
- Protección auditiva en caso necesario.

11.4. Obra civil

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

11.4.1. Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- · Caídas al mismo nivel.
- · Caídas a las zanjas, a distinto nivel.
- · 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.

b) Medidas de preventivas

- · Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.





- · 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.
- · Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.

11.4.2. Estructura Muros de Contención

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.
- · Electrocuciiones 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.

11.4.3. 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.





11.4.4. 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.

11.5. Montaje y puesta en tensión.

11.5.1. y montaje de elementos prefabricados.

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.





- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

11.5.2. Colocación de soportes y embarrados

a) Riesgos más frecuentes

- · Caídas a distinto nivel.
- · Caídas al mismo nivel.
- · Caídas de objetos.
- · 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.
- · Mantener la zona de trabajo limpia y libre obstáculos.
- · No permanecer nunca bajo cargas suspendidas.

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

a) Riesgos más frecuentes

- · Caídas a distinto nivel.
- · Caídas al mismo nivel.
- · Atrapamientos contra objetos.
- · Caídas de objetos pesados.
- · Esfuerzos excesivos.
- · Choques o golpes.
- · Atrapamientos por la carga.
- · Contactos eléctricos indirectos.

b) Medidas de prevención

- · Para trabajos por encima de los 2 m de altura emplear arnés de seguridad y amarrarse a un punto fijo.
- · Delimitar o tapar los fosos de cable o cualquier otro tipo de canalización.
- · Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.
- · 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.
 - · 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, bien por el señalista o por el enganchador.

11.5.4. Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

11.6. Tendido de conductor de MT





- Se procede a colocar el conductor introduciéndolo en la zanja correspondiente hasta su posición definitiva.

Riesgos Detectables:

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos Proyección de objetos desprendidos, Proyección de partículas.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Sobreesfuerzos.

Medidas de seguridad:

- Se utilizarán siempre que se pueda medios mecánicos. Si se procede a tirar a mano se realizará entre varias personas con los descansos correspondientes.
- Se dispondrá la bobina del conductor sobre una superficie estable y quedará fijada. Se deberán utilizar los medios de protección individual suministrados, su falta de utilización supondrá una negligencia del trabajador.
- El tendido se realizará con los cables soportados por los rodillos adecuados. La bobina estará sujeta y con los gatos apropiados debiendo disponer de dispositivo de frenado.
- En el tiro del conductor se procederá a tirar con cabrestante u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido y deberán disponer de dinamómetros adecuados.
- Estos trabajos se realizarán al menos por una brigada de trabajo (se recomienda un mínimo de tres personas, incrementándose según las dimensiones de los tramos) que actuarán coordinadamente bajo la dirección del jefe de equipo o brigada. Es conveniente disponer de medios adecuados para comunicar y coordinar al equipo (emisora u otros medios), ya que cada operario de sitúa en una arqueta que vigila el tendido del conductor y avisa de posibles incidencias.
- El trabajo se suspenderá cuando la temperatura sea inferior a 0ª centígrados debido a la rigidez que toma a esta temperatura el aislamiento.
- Los cables unipolares se marcarán con cinta adhesiva azul, blanca o roja de PVC cada 1,5 m. Cada terna se agrupará con cinta similar, de color negro, dispuesta cada 1,5 m. sin coincidir con las anteriores. En los cruces no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo, bien sean los circuitos unipolares o tripolares.

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





- Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, agrupando en cada banda los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos cables multipolares será de 20 cm. Dentro de una misma banda.
- Se colocará una cinta de cloruro de polivinilo a lo largo de la canalización, de una tira por cada cable tripolar o tema de unipolares, señalizando la existencia subterránea de cables.
- Los empalmes se realizarán siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.
- Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de los herrajes de los centros de transformación, como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan al menos una selección eléctricamente equivalente a las pantallas de los cables.

Prendas de protección personal:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Faja.
- Juego de Tierras portátil.

11.7. Operaciones de terminaciones y empalmes

- Se procede a cortar el cable a la medida que corresponda según las indicaciones del fabricante, a su pelado y empalme con manguitos y terminales para su posterior comprobación.

Riesgos Detectables:

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.





- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por contacto con resina y otras sustancias sellantes..

Medidas de seguridad:

- Mantener especial atención en las tareas de pelado del cable con elementos de corte como cúter o navajas, con iluminación adecuada. En operaciones de engaste de manguitos y terminales con prensa hidráulica se mantendrá la zona libre de interferencias y limpia de objetos
- En el vertido de resina se deberá usar guantes específicos además de realizarse mediante pistola de inyección.
- Utilización de los equipos de protección individual suministrados.
- Los trabajadores deberán estar capacitados para las tareas a realizar teniendo la categoría profesional de oficiales. Deberán llevar sus Equipos de protección individual suministrados al efecto. El jefe de equipo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad. Se deberá realizar el trabajo de colocación de terminales y en general los trabajos en altura en ausencia de grandes vientos.
- En Salidas aéreas de cables subterráneos de M.T. éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos de hierro galvanizado de al menos 3". Estarán empotrados en el terreno unos 50 cm, y tendrán una altura de 2,5 m. sobre el suelo. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo. Los tramos de cable por encima de la protección mecánica se graparán de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

Prendas de protección personal:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

11.8. **Fase de prueba electrica del cable**

- Se procede a inyectar tensión con megaóhmetro probando la intensidad de fuga de los conductores.

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





de modo que quede en condiciones de funcionamiento posterior.

Riesgos Detectables:

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.

Medidas de seguridad:

- Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes, sólo personal experto: oficiales.
- Obligatoria utilización de EPI's: en especial medios de aislamiento contra tensión y EPI's. Coordinación entre jefe de equipo y brigada.
- Trabajo con inyección de tensiones elevadas: la zona deberá estar totalmente libre de ajenos y señalizada; observación obligatoria de prescripciones de seguridad para evitar contactos eléctricos directos como utilización de guantes de 30 Kv banqueta aislante pértiga de puesta a tierra y demás equipos de protección.

Prendas de protección personal:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Pértigas de puesta a tierra y en cortocircuito (acotando la zona de trabajo en el menor espacio posible).





12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.

La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar contactos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe





expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

13. SEÑALIZACIÓN:

Se realizará la señalización oportuna según el tipo de trabajo que se esté realizando, la fase de ejecución y el lugar del mismo. Las señalizaciones serán temporales, durarán el tiempo que se prolongue los trabajos. Serán de tipo: triángulos con hombres trabajando, cintas, banderolas...

Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc. se colocarán estas señales antes y depuse del lugar de trabajo, a la distancia reglamentadas para cada tipo de carretera. 10 de febrero de 2015

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estarán prescritas en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad , prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

En Villafranca de los Barros a Mayo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867



PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVMM3U
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVMM3U

DIBUJADO	COMPROBADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN:
LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION SUBTERRANEO
 SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

FECHA
 MAYO de 2.024

ESCALA PARA FORMATO A2: ESCALA PARA FORMATO A3: - - - -

Firma del Cliente



Estudio de Ingeniería Técnica
Ricardo Cabo Alava

Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
 Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



PETICIONARIO:
 SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

PLANO DE:
 SITUACION

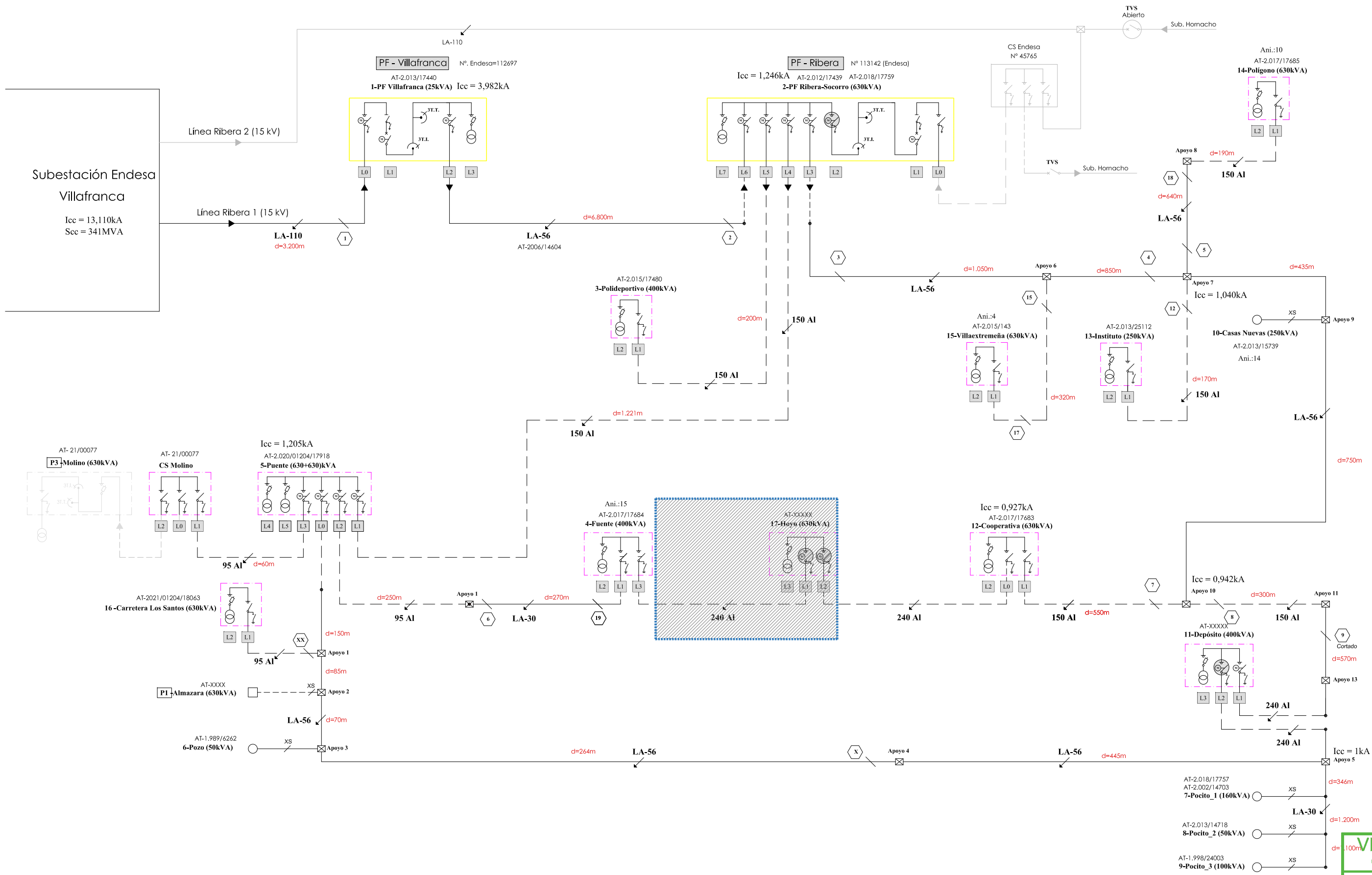
Firmado:
 Ricardo Cabo Alava
 Ingeniero Técnico Industrial

VISADO
COPITI

PLANO N.º 01
BADAJOZ

BA01351/24
10/06/2024

RUBEN TORRES VILLASU



Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática: http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U

DIBUJADO	COMPROBADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN:
LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SUBTERRÁNEO
SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

FECHA: MAYO de 2.024

ESCALA PARA FORMATO A2: ---

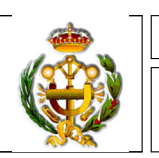
ESCALA PARA FORMATO A3: ---

Firma del Cliente



Estudio de Ingeniería Técnica
Ricardo Cabo Alava

Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



PETICIONARIO:
SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

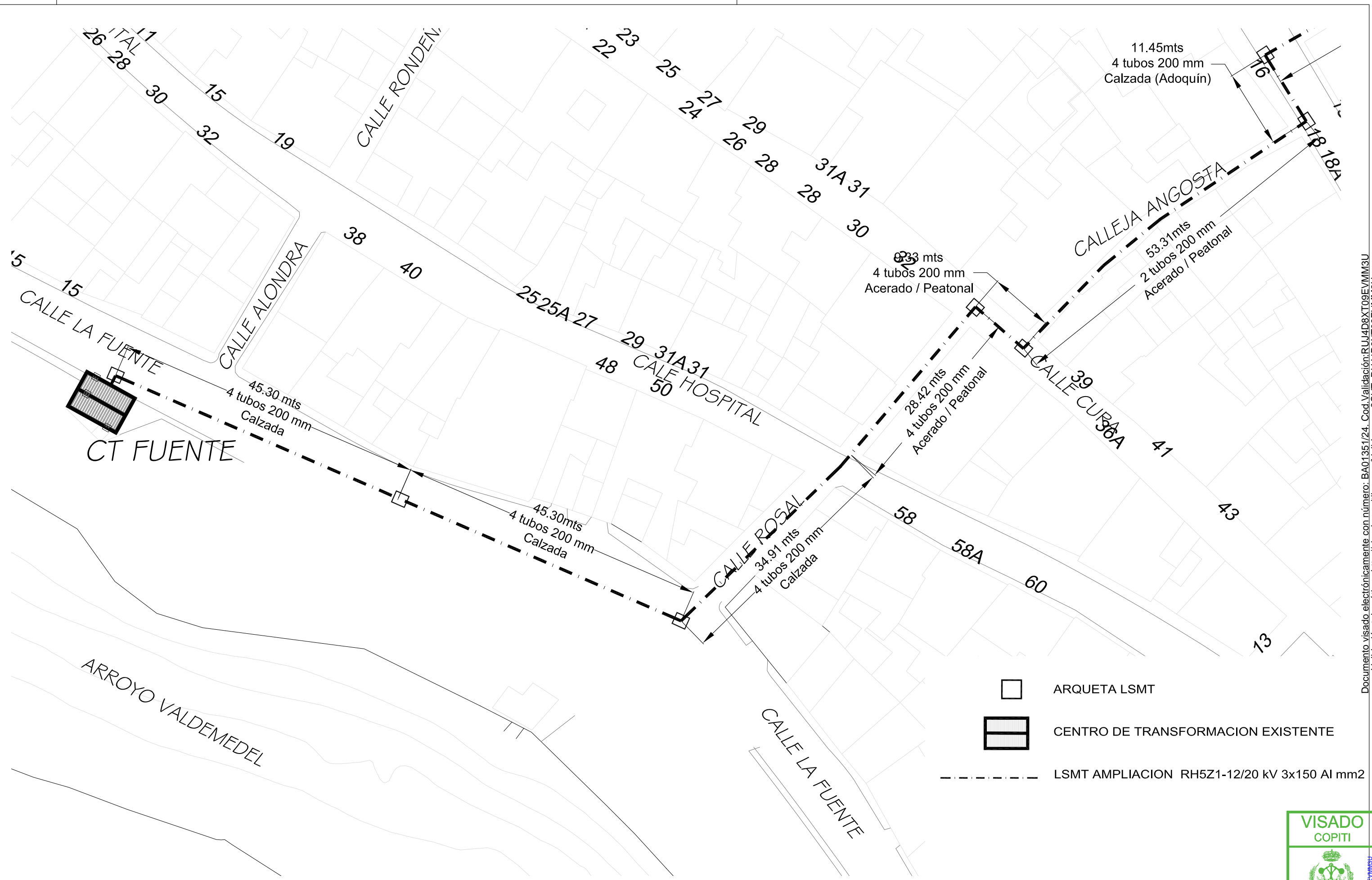
PLANO DE:
EMPLAZAMIENTO
ESQUEMA UNIFILAR DISTRIBUCIÓN M.T.


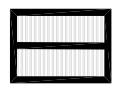

Firmado:
Ricardo Cabo Alava
Ingeniero Técnico Industrial

VISADO
COPITI

PLANO N.º
BADAJOZ

BA01351/24
10/06/2024



-  ARQUETA LSMT
-  CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE
-  LSMT AMPLIACION RH5Z1-12/20 kV 3x150 Al mm²

DIBUJADO	COMPROBADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN: LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION SUBTERRANEO SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
FECHA	ESCALA PARA FORMATO A2:	ESCALA PARA FORMATO A3:
MAYO de 2.024		1/500

Firma del Cliente



Estudio de Ingeniería Técnica
Ricardo Cabo Alava
 Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
 Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



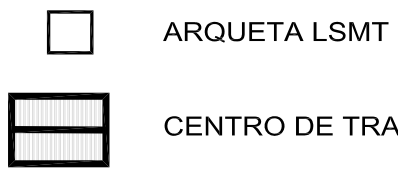
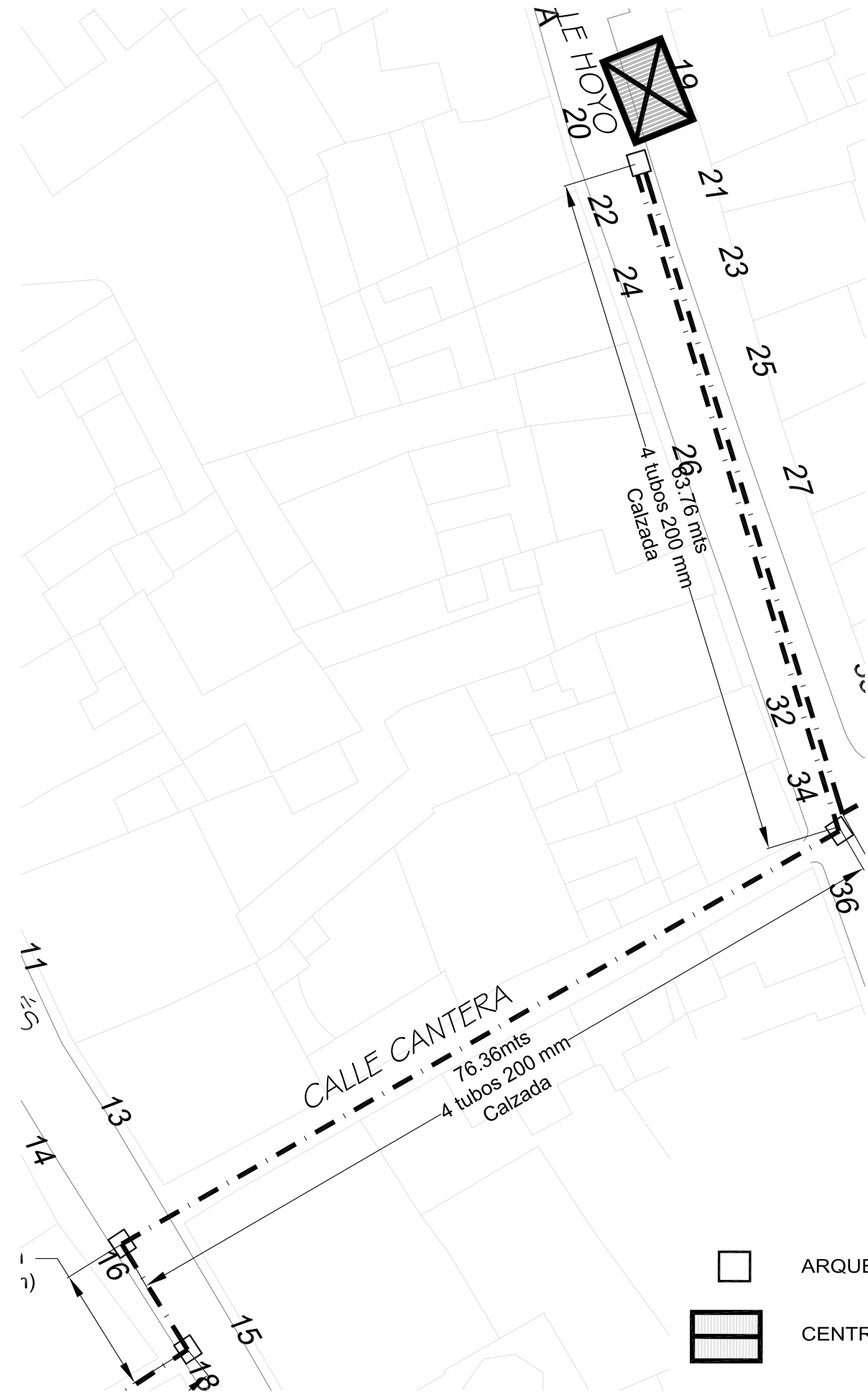
PETICIONARIO: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.	Firmado:
PLANO DE: TRAZADO RED DISTRIBUCIÓN M.T.	Ricardo Cabo Alava Ingeniero Técnico Industrial

VISADO
COPITI

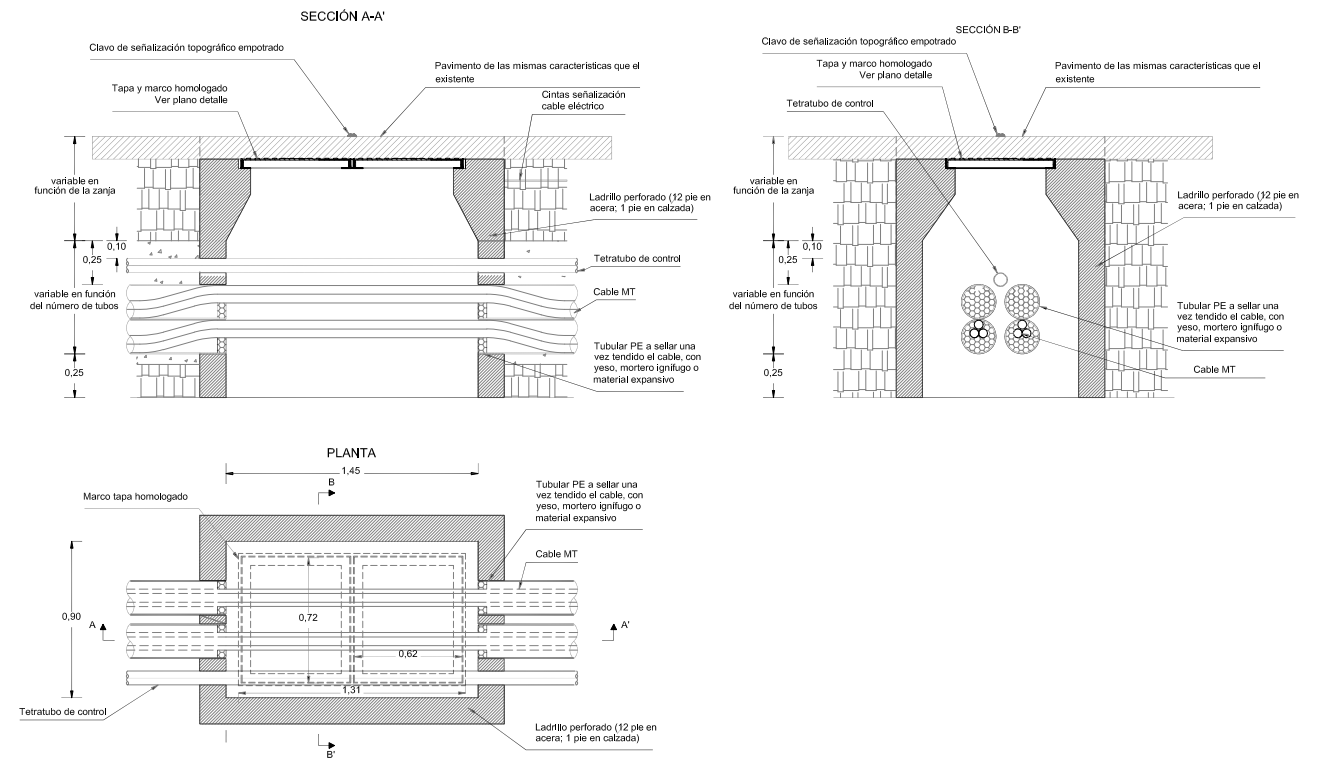


PLANO N.º
BADAJOZ
03

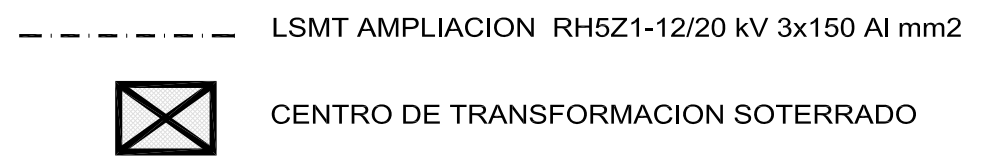
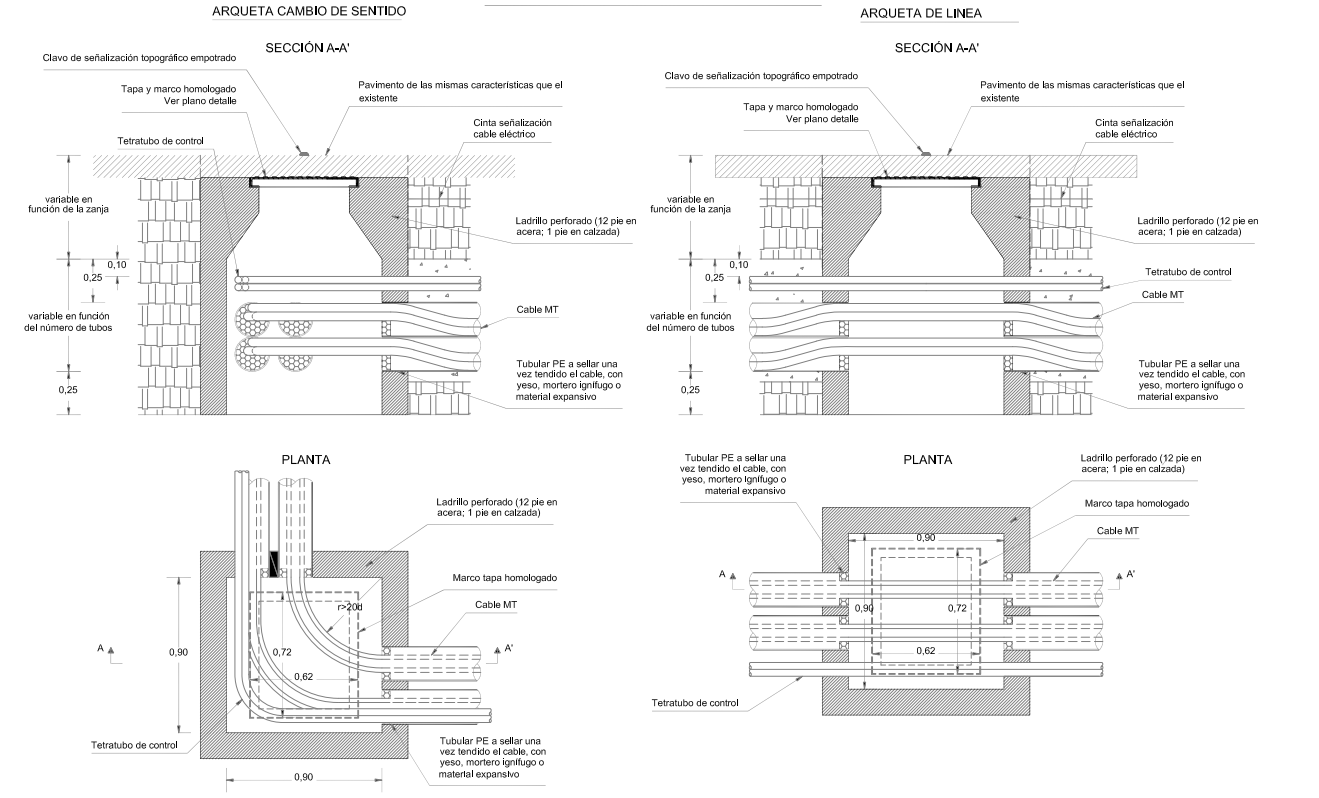
BA01351/24
10/06/2024



ARQUETA A2 REGISTRABLE ACCESO Y SALIDA CT



ARQUETA A1 REGISTRABLE



DIBUJADO	COMPROBADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN: LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION SUBTERRANEO SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
FECHA MAYO de 2.024	ESCALA PARA FORMATO A2:	ESCALA PARA FORMATO A3: 1/500

Firma del Cliente



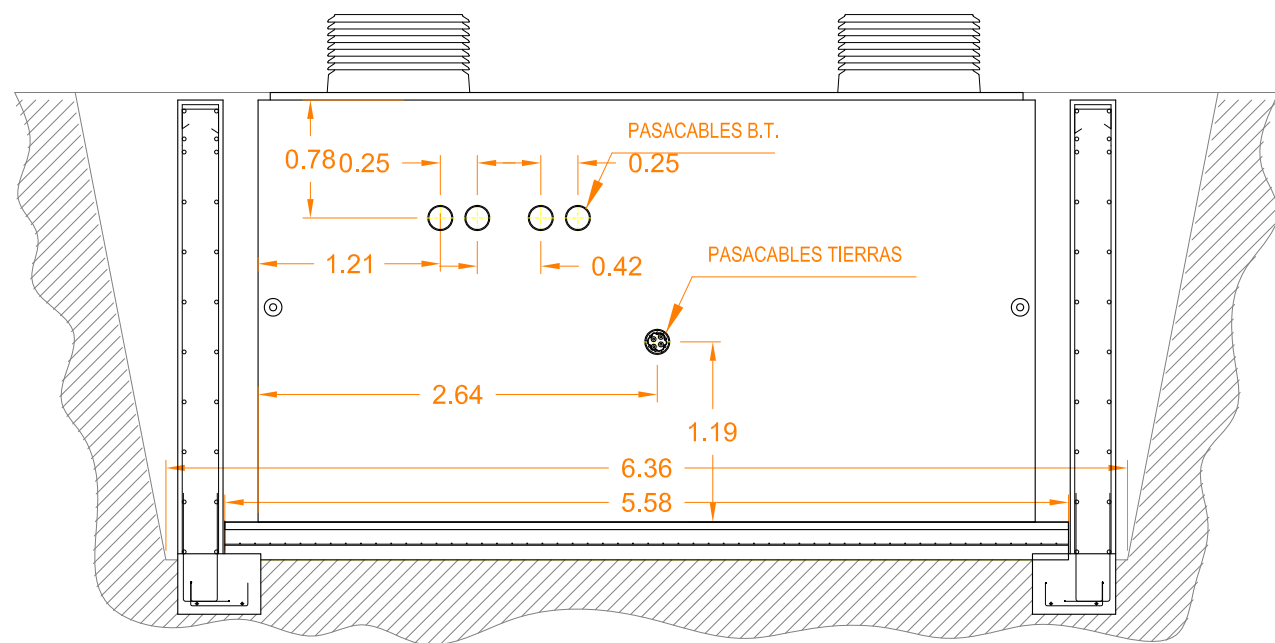
Estudio de Ingeniería Técnica
Ricardo Cabo Alava
Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafraanca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



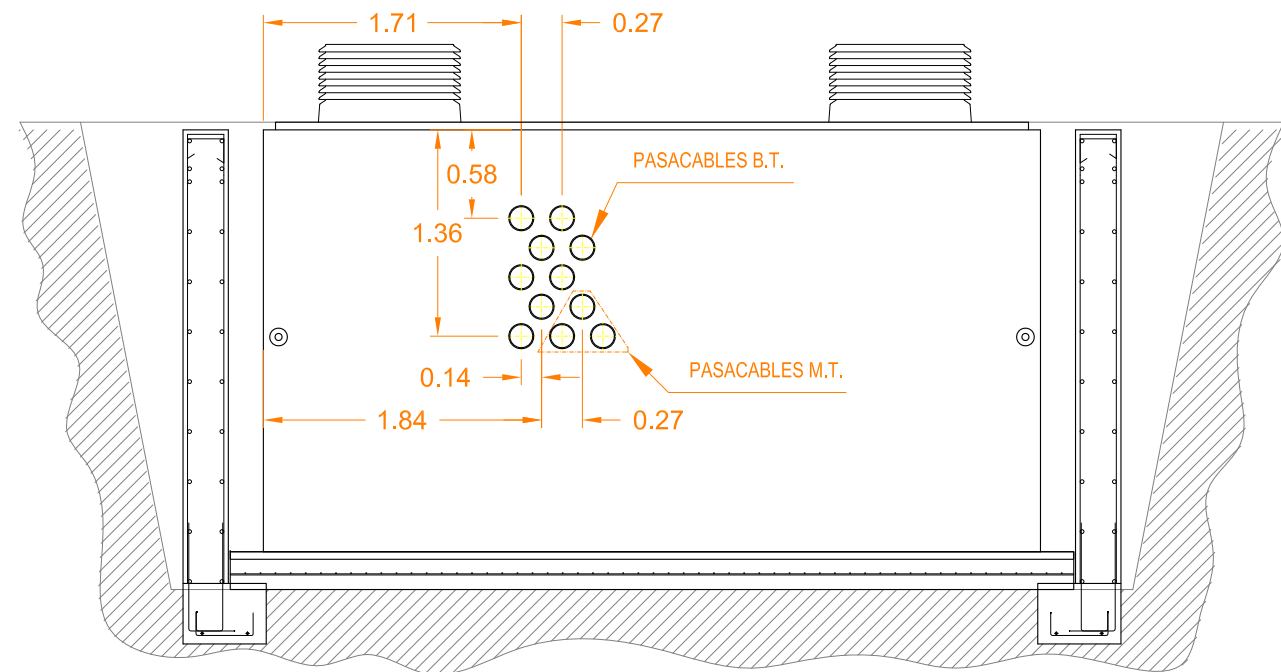
PETICIONARIO: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.	Firmado:
PLANO DE: TRAZADO RED DISTRIBUCIÓN M.T.	Ricardo Cabo Alava Ingeniero Técnico Industrial

VISADO
COPITI

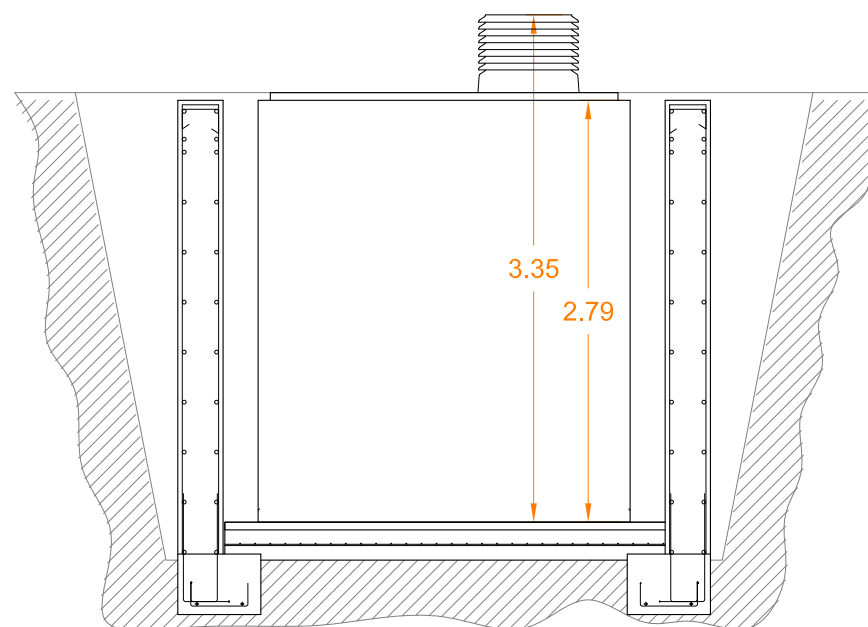
PLANO N.º 04
BADAJOZ
BA01351/24
10/06/2024



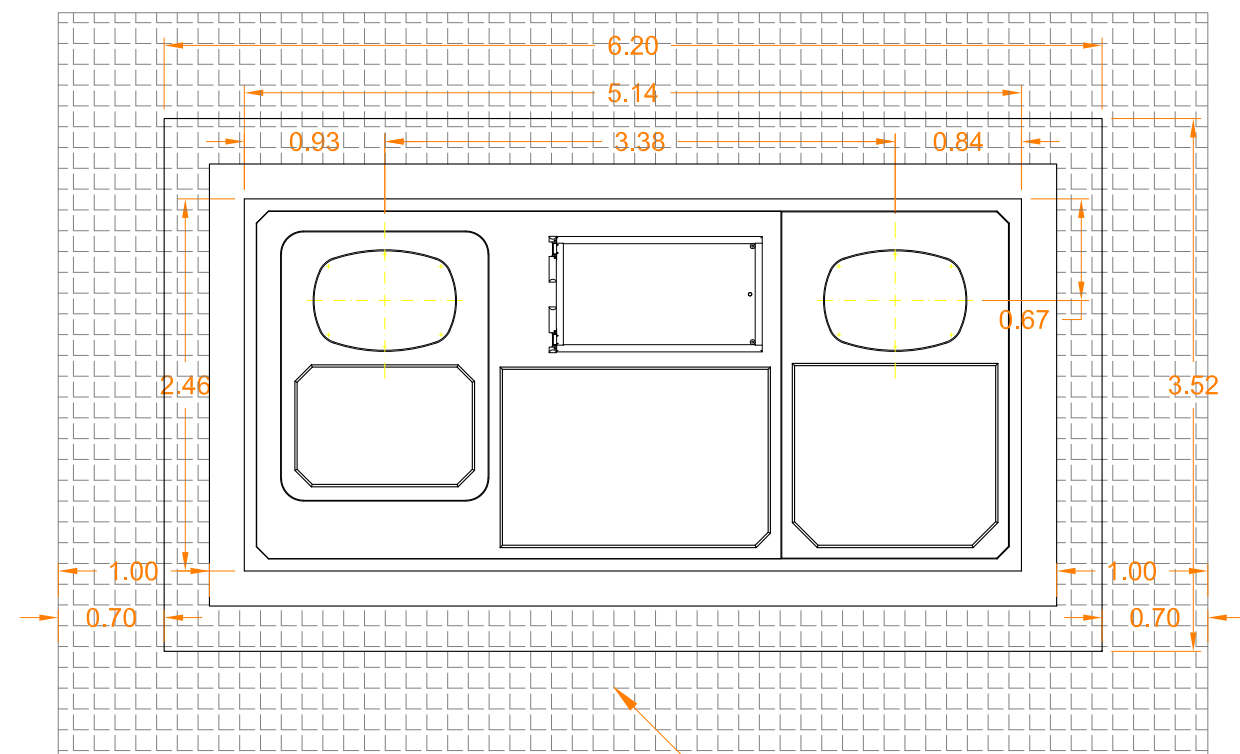
ALZADO N°1



ALZADO N°2



VISTA LATERAL N°2



ACERADO PERIMETRAL
MALLAZO PROTECCION # 06 15*15
UNIDO AL DEL FONDO DE C.T. EN CADA ESQUINA

DIBUJADO	COMPROBADO	PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN: LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION SUBTERRANEO SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)	Firma del Cliente
		FECHA MAYO de 2.024	ESCALA PARA FORMATO A2: ESCALA PARA FORMATO A3: 1/50



Estudio de Ingenieria Técnica
Ricardo Cabo Alava
Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es

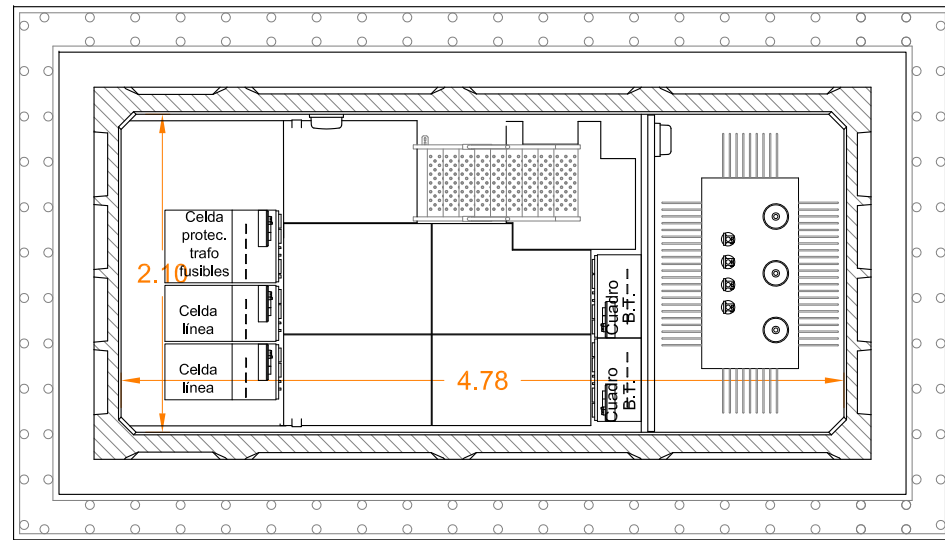
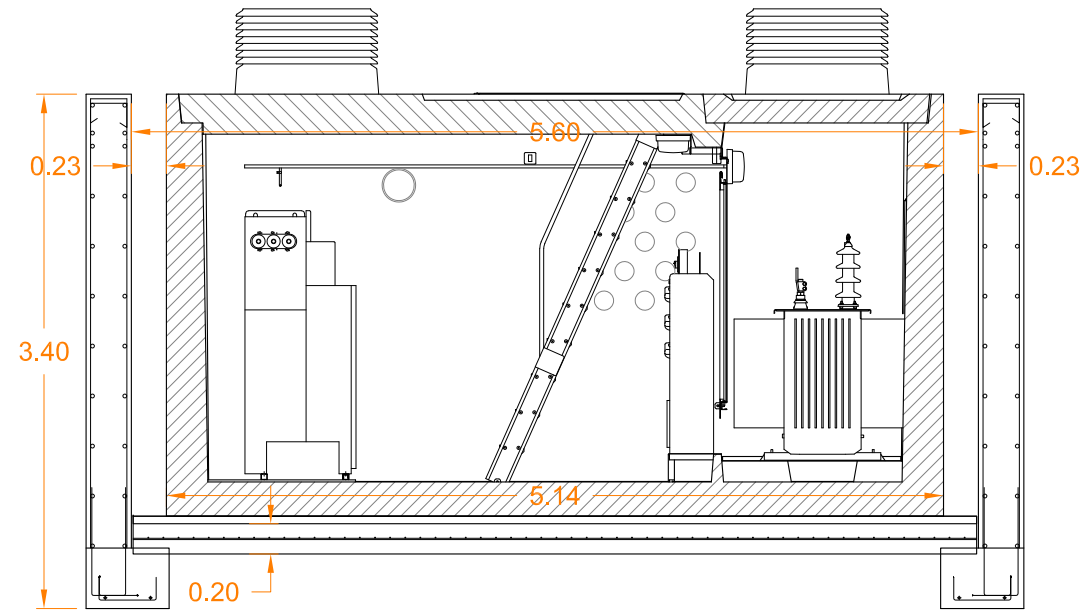


PETICIONARIO:
SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.
PLANO DE:
DEFINICION CENTRO DE
TRANSFORMACION SOTERRADO

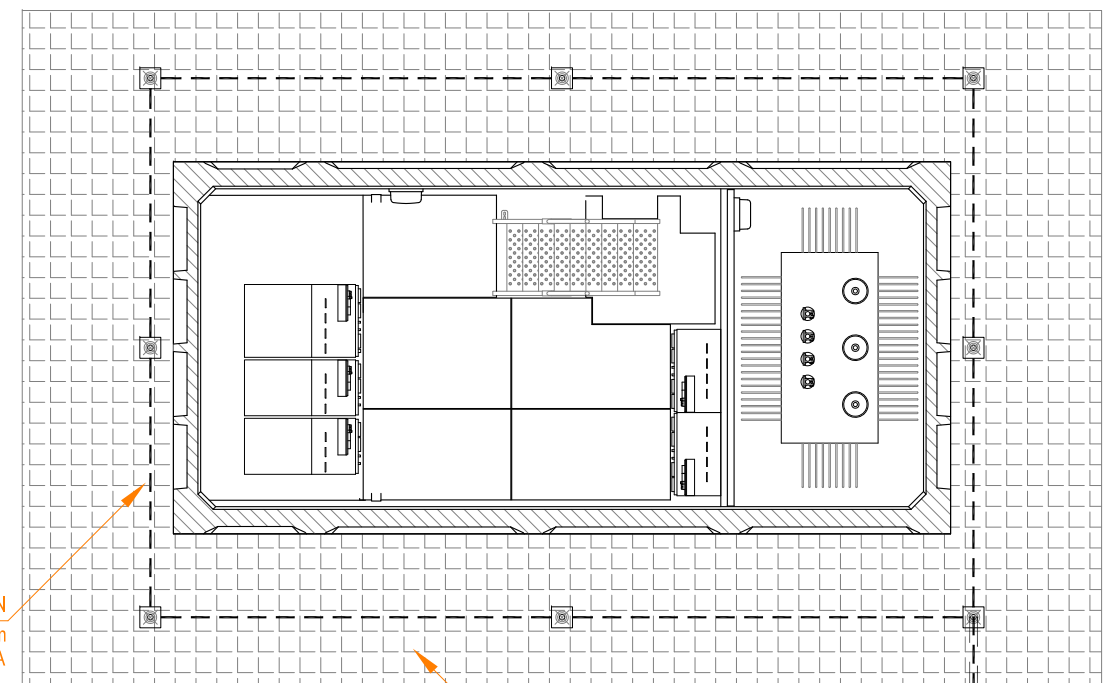
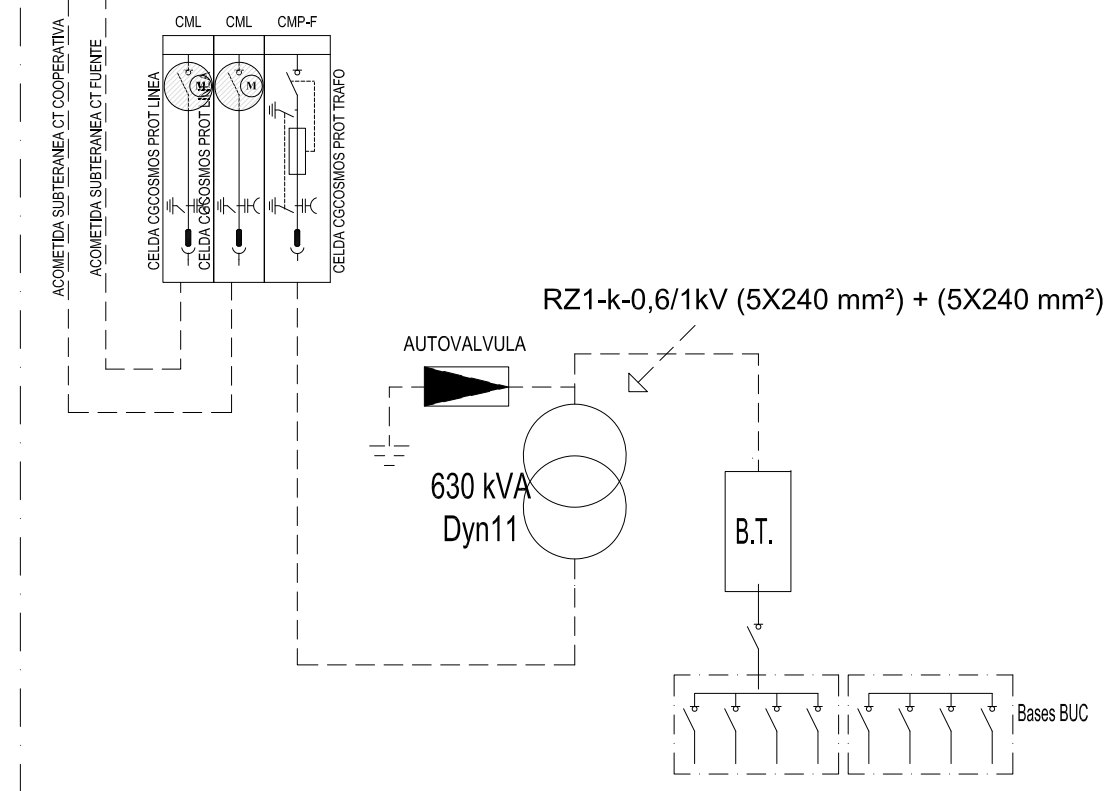
Firmado:
Ricardo Cabo Alava
Ingeniero Tecnico Industrial

VISADO
COPITI

PLANO N°
BADAJOZ
BA01351/24
10/06/2024



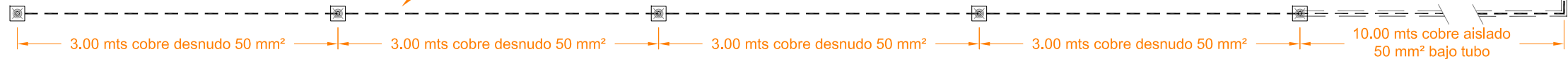
Esquema Unifilar de Centro de Transformación



PAT DE PROTECCION
8 PICAS EN RECTANGULO 6*3,5 m
CONFIGURACION 60-35/8/82 UNESA

MALLAZO CONECTADO
PAT PROTECCION # Ø6 15*15

CONFIGURACION 8/62 UNESA
PAT DE SERVICIO



DIBUJADO	COMPROBADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN: LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION SUBTERRANEO SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)		
FECHA MAYO de 2.024	ESCALA PARA FORMATO A2:	ESCALA PARA FORMATO A3: 1/50

Firma del Cliente



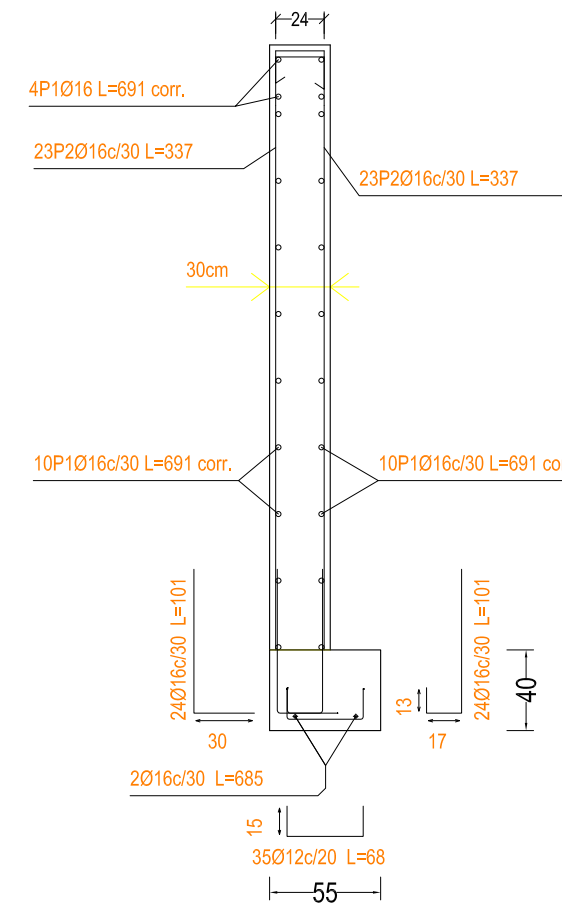
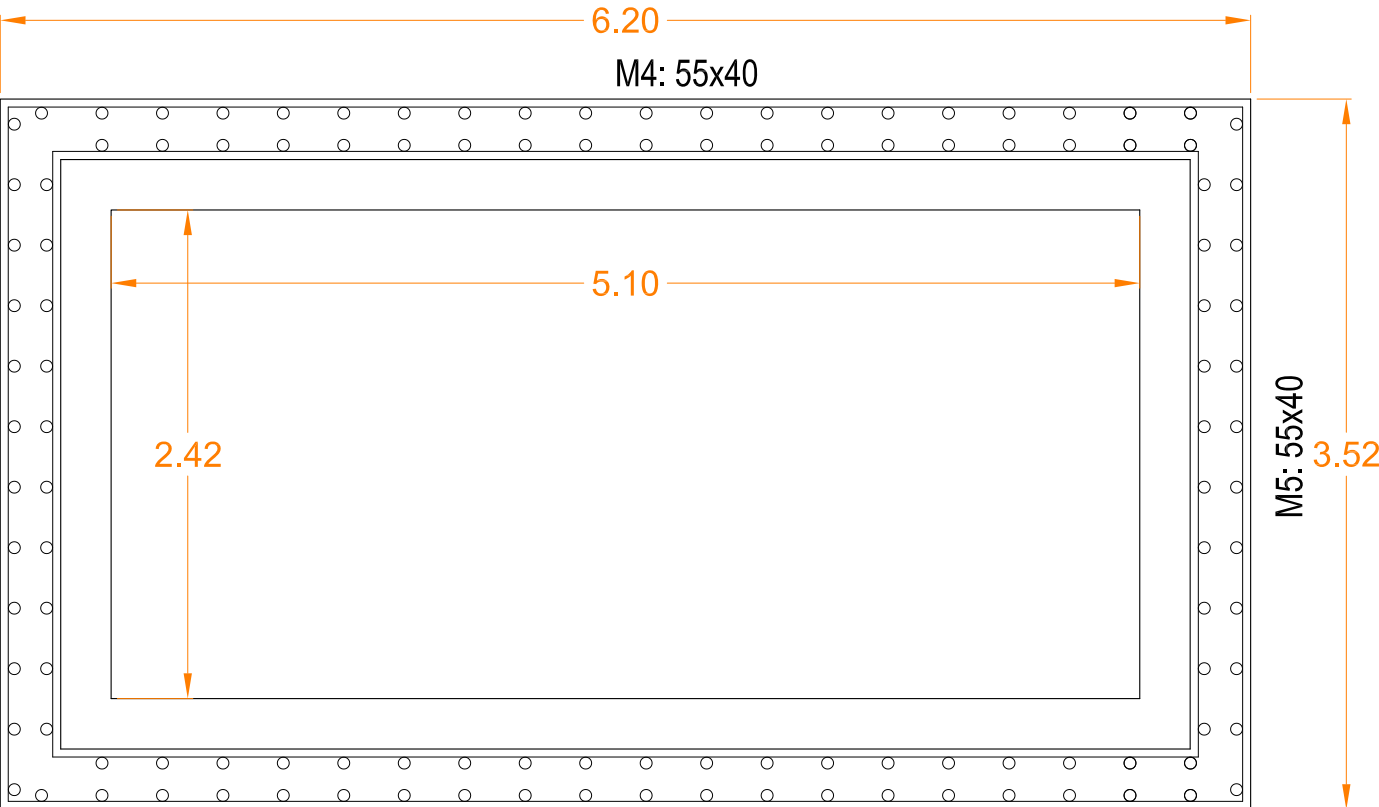
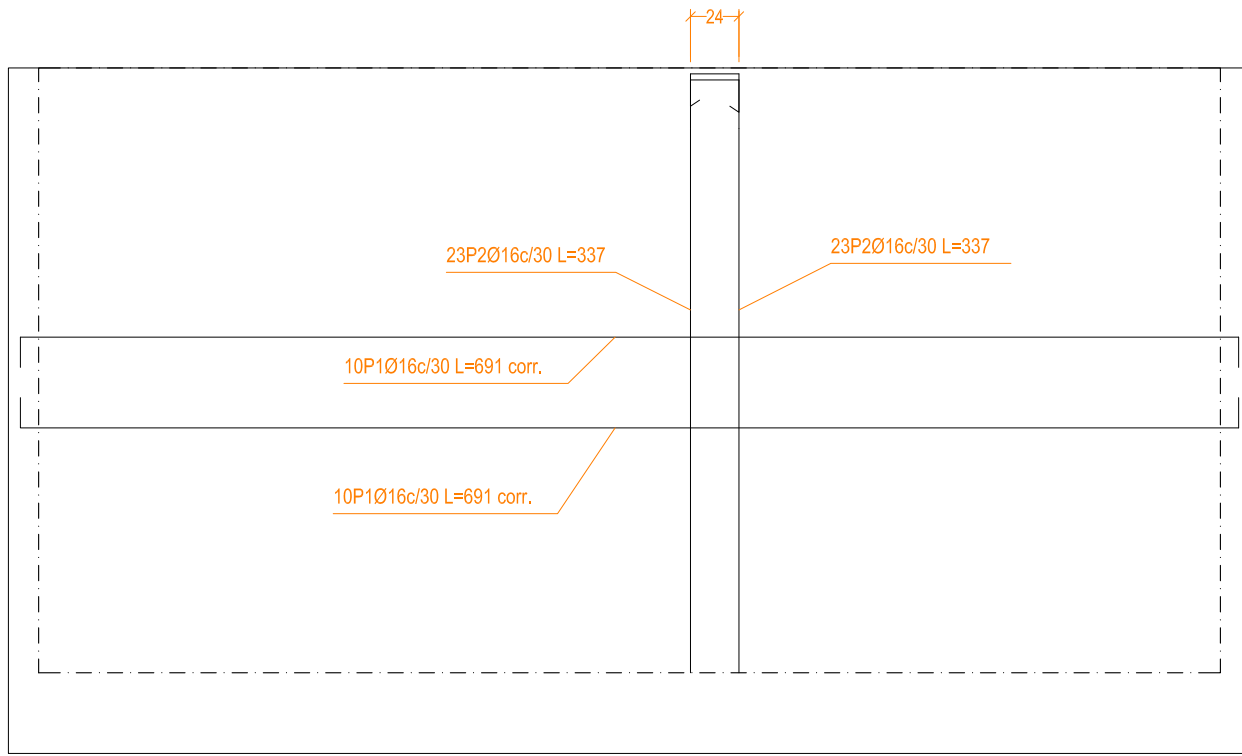
Estudio de Ingeniería Técnica
Ricardo Cabo Alava
Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafraanca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



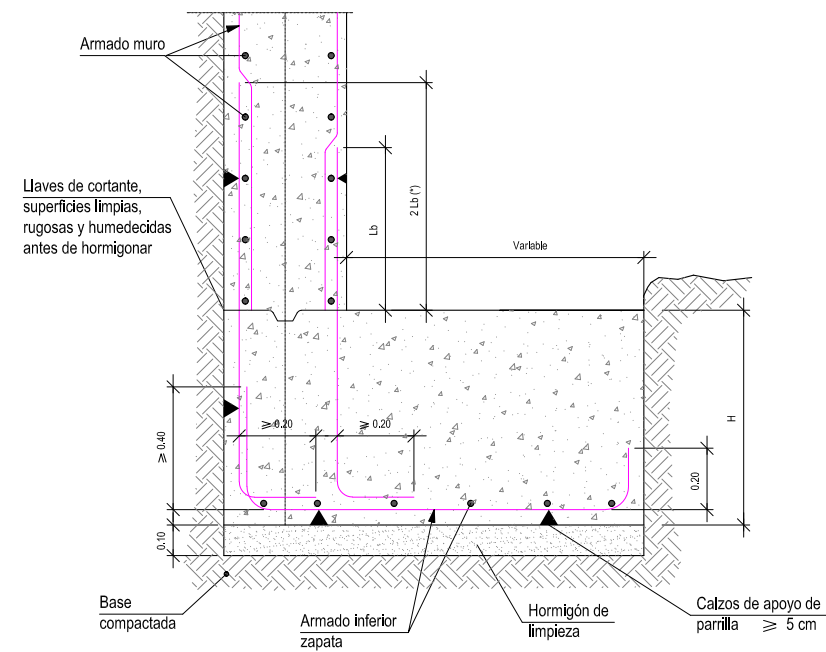
PETICIONARIO: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.	Firmado:
PLANO DE: DEFINICION CENTRO DE TRANSFORMACION SOTERRADO ELECTRICO	Ricardo Cabo Alava Ingeniero Técnico Industrial

VISADO
COPITI

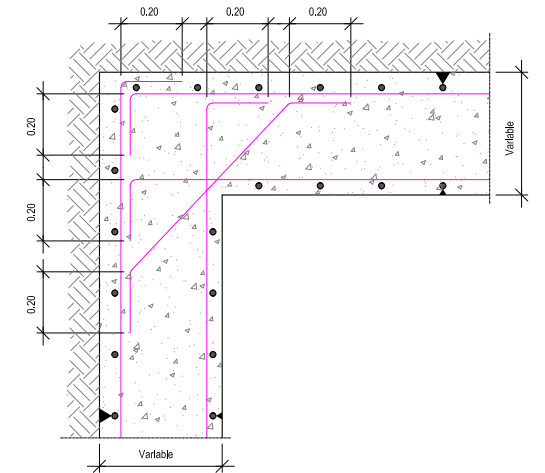
PLANO N.º
BADAJOZ
BA01351/24
10/06/2024



Arranque de muro en zapata corrida descentrada.



Detalle de las armaduras horizontales, en encuentro en esquina.



DIBUJADO	COMPROBADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN: LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION Y CENTRO DE TRANSFORMACION SUBTERRÁNEO SITO ENTORNO CALLE FUENTE A CALLE HOYO, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)	
FECHA MAYO de 2.024	ESCALA PARA FORMATO A3: 1/50

Firma del Cliente



Estudio de Ingeniería Técnica
Ricardo Cabo Alava
Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



PETICIONARIO: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.	Firmado:
PLANO DE: OBRA CIVIL SOTERRAMIENTO CT MURO PERIMETRAL	Ricardo Cabo Alava Ingeniero Técnico Industrial

VISADO
COPITI

PLANO N.º
BADAJOZ
BA01351/24
10/06/2024

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





PLIEGO DE CONDICIONES.

1. CONDICIONES GENERALES.

1.1. OBJETO.

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto la descripción de las Obras necesarias para la total ejecución material del presente Proyecto Ejecución de Línea Subterránea de Media Tensión y Centro de Transformación en edificio prefabricado subterráneo en la localidad de Ribera del Fresno, regulando dicha ejecución. Se prescriben normas mínimas aceptables, referentes a la construcción, materiales, mano de obra y equipos que hayan de incorporarse a los trabajos incluidos en este contrato, así como las condiciones económicas para los mismos. Dichos trabajos comprenden, sin limitación, el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo, así como la ejecución de todas las operaciones que hayan de realizarse de acuerdo con los planos y con los requisitos que se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones.

1.2. NORMATIVA LEGAL.

La normativa legal vigente a la cual debe ajustarse será la siguiente:

- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Compañía suministradora.
- Pliegos de condiciones técnicas de instalaciones del PLANER.

1.3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR EL CONTRATISTA.

Será de obligado cumplimiento por el contratista las disposiciones legales Vigentes, de carácter social, protección a la Industria Nacional, higiene y seguridad en el trabajo, etc. Por tanto el contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias de seguridad, recayendo sobre él toda la responsabilidad de los daños que se puedan ocasionar por incumplimiento explícito o tácito de dicha normativa, negligencia o equivocación en sus actuaciones o en las ordenes dadas al personal.

1.4. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.

Los permisos, licencias y dictámenes que sean necesarios obtener para la realización de las obras objeto del presente proyecto, serán por cuenta del contratista.





2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte del buen oficio de la construcción

2.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.1.1. Obra civil

La envolvente empleada en la ejecución de este proyecto cumplirá 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.

2.1.2. Aparamenta de alta tensión.

Las celdas a emplear serán prefabricadas, compuestas por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conectarán desde la parte inferior de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

2.1.3. Características constructivas.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CE 298-90





El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

b) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.





2.1.4. Características eléctricas.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
 - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1min.
 - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 400 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

- Interruptores-Seccionadores:

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA ef.

- Cortacircuitos-Fusibles:

En el caso de utilizar protección ruptofusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo Memoria Descriptiva. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

- Puesta a tierra:

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25x5 mm conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

2.1.5. Transformadores.

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 queda 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.

2.1.6. Puesta en servicio

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta 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 apartamenta 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 tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su apartamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

2.2. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde





un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rondándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido de cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realiza el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma dispositivos de frenado.

2.3. TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera. Sólo se admitirá el tendido a mano, bajo expresa aceptación y supervisión del director de obra.

También se pueden tender mediante cabrestantes tirando el extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

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

En ningún caso se dejarán los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.





En el caso de instalaciones con cables unipolares:

- a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

2.4. IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

2.5. PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximos a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0.50 metros en el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

2.6. TENSIONES TRANSFERIDA EN M.T

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas de terminales.

2.7. MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en M.T. de cajas terminales, seccionadores o interruptores, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuitos entre fases.





3. MATERIALES

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

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

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

4. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DEL PROYECTO.

Si antes del comienzo de las obras o durante su realización se produjesen modificaciones en el proyecto que supongan aumento, reducción o incluso supresión de unidades de Obra, el contratista estará obligado a ejecutar la obra con las variaciones que se le notifiquen.

En el caso de reducción o supresión de unidades de obra no tendrá derecho a reclamar ninguna indemnización en concepto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener.

En el caso de introducción de mejoras o aumento de unidades de obra, se hará constar previamente y por escrito el valor estipulado por estas variaciones para las unidades correspondientes.

El contratista estará obligado a ejecutar aquellos detalles imprevistos por su minuciosidad y que sean necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

El contratista no podrá hacer por si mismo ninguna alteración de las partes del Proyecto, sin autorización escrita de la Dirección Técnica de la Obra, obligándose a deshacer toda parte de la Obra que no se ajuste a las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones.

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

5.1. GENERALIDADES.

Obtenidas las oportunas licencias municipales y aprobación previa del proyecto, se procederá al replanteo de las obras en presencia del Técnico competente, Director de las mismas que supervisará el replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto aprobado. El Contratista dispondrá de los medios y personal necesario para tal operación.

El Director de Obra dispondrá el orden en que se deberán realizarse las obras, fijando el plazo de ejecución de las mismas, así como las modificaciones que se estime oportuno introducir en el Proyecto.

A efectos de controlar la ejecución de las Obras, la Dirección Técnica, vigilará el desarrollo de las mismas.





visitando las obras con la frecuencia que se considere necesario, al objeto de garantizar el perfecto desarrollo de las mismas, ajustándose al proyecto aprobado y emitiendo periódicamente por escrito partes de la marcha de las mismas.

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen, y obras que se realicen, la Dirección de Obra podrá ordenar se ejecuten las pruebas y ensayos necesarios, que serán por cuenta del solicitante, en las cuantías que se requieran, hasta un máximo de un 2% del presupuesto de Ejecución material de las Obras

No podrán cambiarse los materiales, ni modificarse las unidades de obra del proyecto aprobado, sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

Si durante el transcurso de las obras, se observaran algunos cambios de materiales y modificaciones en las unidades de obra, no aprobadas por la Dirección de Obra, que no se ajusten al proyecto aprobado, podrá ordenarse previas las comprobaciones oportunas, la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se subsanen las dificultades observadas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas.

5.2. DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

El Centro de Transformación será construido enteramente con materiales no combustibles. Los elementos delimitadores del Centro Subterráneo (muros exteriores, cubiertas, soleras, puertas, etc.), así como los estructurales en él contenidos (columnas, vigas, etc.), tendrán una resistencia al fuego acorde con el CTE (SI) y los materiales constructivos del revestimiento interior (paramentos, pavimento y techo) serán de clase MO de acuerdo con la Norma UNE-23.727

Los muros del Centro Subterráneo deberán tener entre sus paramentos una resistencia mínima de 100K Ω , al mes de su realización. La medición de esta resistencia se realizará aplicando una tensión de 500V entre dos placas de 100 cm² cada una.

El Centro Subterráneo tendrá un aislamiento acústico de forma que no transmita niveles sonoros superiores a los permitidos por las Ordenanzas Municipales; concretamente no se superará un nivel sonoro de 40 dB(A) de transmisión al medio ambiente exterior.

Ninguna de las aberturas del Centro Subterráneo será tal que permita el paso de cuerpos sólidos de más de 12 mm de diámetro. Las aberturas próximas a partes en tensión no permitirán el paso de cuerpos sólidos de más de 2,5 mm de diámetro y además existirá una disposición laberíntica que impida tocar el objeto o parte en tensión.





Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales o compañía suministradora.

5.2.1. EMPLAZAMIENTO

El lugar de emplazamiento del centro subterráneo debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones. En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del nivel máximo de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

La envolvente prefabricada que contiene el centro debe estar construida en su totalidad con materiales incombustibles.

5.2.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El local técnico destinado a alojar en su interior las instalaciones dispondrá de estructura, cerramientos de muros y losas, de hormigón armado. El Centro Subterráneo será prefabricado y homologado.

El edificio prefabricado de hormigón PFS T está formado por dos piezas principales: una que aglutina la base y las paredes laterales, y otra que forma la cubierta.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 Kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente respecto de la tierra de la envolvente.

La cubierta está formada por una pieza de hormigón, en la que se encuentran las rejillas de ventilación, la tapa para acceso de personas, las tapas de los transformadores y la tapa de materiales (celdas). Todas las tapas disponen de insertos roscados para su manipulación.

En el hueco para transformador de potencia, se dispone de una "Meseta de Transformador", que ha sido diseñada para distribuir homogéneamente el peso del transformador en la placa base, y para recoger un derrame eventual del líquido refrigerante del transformador.

En la parte superior de las paredes laterales se sitúan los orificios de paso de los cables de AT. Los orificios de paso de los cables de BT se encuentran en las paredes laterales mayores. Las rejillas de ventilación para entrada y salida del aire están colocadas verticalmente PFS-V, con rejilla de entrada y salida de aire.

El resto de elementos constructivos serán los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria y planos del presente Proyecto.





Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que estén expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza o bien llevarán el tratamiento protector adecuado, que en el caso de ser galvanizado en caliente, cumplirá con lo especificado en el R.U.-6618-A

5.3. TENDIDOS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS.

5.3.1. Cable entubado.

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos corrugados, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 80 mm para alumbrado y 225 mm para red de baja y media tensión y en estos dos casos de un espesor mínimo de 1,8 mm.

Los tubos estarán hormigonados en todo el recorrido en el caso de cruces de calzada y rellenos con tierra procedente de la propia excavación en el resto de los casos. Estarán mandrilados y colocado un cable guía en su interior. Se debe evitar la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 40 m se instalará una arqueta de paso para facilitar su tendido.

En los cambios de dirección se construirá arquetas de ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura no sea inferior al mínimo. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún estos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de 2 m.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 20 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables. Las tapas serán de fundición, homologadas por la compañía eléctrica, previstas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

5.3.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran





torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores calculados en los capítulos de cálculo.

Cuando los cables se tienden a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano. Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

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

No se dejará nunca el cable tendido en la zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros objetos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por





parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el peligro de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de cada conductor.
- b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de energía eléctrica, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

5.3.3. Señalización.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

5.3.4. Identificación.

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

5.3.5. Puesta a tierra

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

5.4. PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.

5.4.1. Recepción Provisional.

Terminadas las obras e instalaciones se procederá a la recepción provisional de las mismas, previa





verificación de las siguientes pruebas:

- Caídas de Tensión.
- Equilibrio de cargas.
- Medición del aislamiento.
- Medición de tierras.
- Medición del factor de potencia.
- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.
- Comprobación de conexiones.

Las pruebas señaladas en el epígrafe anterior se realizarán en presencia del Director de Obra, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias al mismo.

Si el resultado de las pruebas no fuera satisfactorio, La Dirección de Obra podrá optar entre su rechazo o la imposición de descuentos por obra defectuosa pero aceptable a juicio de la Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.

Se levantará el acta de recepción provisional por triplicado firmada por el representante de la contrata y el Director de Obra.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

PRUEBA DE AISLAMIENTO

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

PRUEBA DE ENSAYO DIELECTRICO

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba o frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además todo el equipo eléctrico M.T., deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

PRUEBA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA





Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado de resistencia de los circuitos de tierra.

REGULACIÓN Y PROTECCIONES

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles e interruptores automáticos de baja tensión (sus curvas características, tiempos, etc.).

TRANSFORMADORES

Se presentará el protocolo de pruebas de los transformadores y se realizarán mediciones acústicas y de vibraciones en su caso.

5.4.2. Recepción definitiva.

Una vez recibidas provisionalmente las obras y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo mínimo de un año a contar desde la fecha del Acta de Recepción Provisional, la labor de mantenimiento de las instalaciones de alumbrado público, correrá a cargo de la contrata, que subsanará cuantas deficiencias de todo tipo se observen, reparando o reponiendo en su caso, aquellos materiales y unidades de obra que puedan ser dañados, ya sea intencionadamente, accidentalmente o por su propio uso.

A tales efectos, la contrata establecerá la correspondiente vigilancia de las Instalaciones.

Transcurrido el plazo de garantía y antes de proceder a la Recepción definitiva de las instalaciones, se efectuará una comprobación del correcto funcionamiento de la misma. Se realizarán los mismos ensayos y comprobaciones definidas para la recepción provisional.

Una vez subsanadas, en su caso, las deficiencias observadas se girará visita de inspección a las instalaciones levantándose el Acta de Recepción Definitiva.

CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

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

- Autorización administrativa de la obra/instalación
- Protocolo ensayos de líneas subterráneas
- Protocolo de ensayos de los transformadores.
- Certificado de Tensiones de paso y contacto.





5.5. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

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.

5.6. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.

Las mediciones y valoración de las obras se realizarán conforme a los siguientes puntos:

- La medición y valoración de obras ejecutadas deberá referirse a unidades totalmente terminadas a juicio exclusivo de la Dirección de la Obra.
- Solamente en casos excepcionales se incluirán obras incompletas y acopios de materiales. Para las primeras se estará a la descomposición de precios que figura en el cuadro nº 2 y los segundos se valorarán como máximo, en el 75% del importe que les corresponde dentro de la descomposición de precios del cuadro nº 2.
- No serán de abono independiente los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos por su minuciosidad.

En Villafranca de los Barros a Mayo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867



MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U>





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01.01 RED SUBTERRANEA MEDIA TENSION									
01.01.01	m CANALIZACIÓN PARA RED MT BAJO CALZADA TIPO 1 Canalización (VIAL PÚBLICO) para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta cuatro tubos de PVC de D=200 mm , colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja en terrenos duros con posibilidad de roca, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/X0, montaje de tubos de material termoplástico de 200 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/X0, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HNE-15/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento, parte proporcional de instalación arquetas de registro con una frecuencia de disposición cada 40 o 50 metros, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Fase nº1	1				310,00		
							310,00	103,28	32.016,80
01.01.02	m CANALIZACIÓN PARA RED MT BAJO CALZADA TIPO 2 Canalización (VIAL PÚBLICO) para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta dos tubos de PVC de D=200 mm , colocados en fondo de zanja de 30 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja en terrenos duros con posibilidad de roca, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/X0, montaje de tubos de material termoplástico de 200 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/X0, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HNE-15/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento, parte proporcional de instalación arquetas de registro con una frecuencia de disposición cada 40 o 50 metros, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Fase nº1	1				60,00		
							60,00	84,22	5.053,26
01.01.03	u ARQUETA REGIS. PREF. HORMIGON 60x60x100 cm Arqueta de registro prefabricada de hormigon para canalización de red eléctrica de 60x 60 cm. de dimensiones y 100 cm. de profundidad, instalada sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, con tapa y marco de fundicion dúctil de 50x 50 cm. Con parte proporcional de pequeño material. Estimando unidad instalada en su medición. Incluido recrecido de la base inferior con ladrillo hueco doble de 25x12x7 cm. de 1/2 pié, enfoscado y recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de rio 1/6 (mortero tipo M-5), p.p. de remates y encuentros con la arqueta, totalmente terminado, s/ RC-16, medido en su longitud.	Fase nº1	11				11,00		
							11,00	298,87	3.287,55
01.01.04	m. RED M.T.3(1x240)AI 12/20kV Tendido de Red eléctrica de media tensión enterrada bajo calzada, realizada con cables conductores de 3(1x150)AI. 12/20 kV., 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 (XLPE), 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, en instalación subterránea bajo acera o calzada, sobre canalizaciones existentes. Incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Fase nº1	1				375,00		
							375,00	51,49	19.293,75
01.01.05	m2 SANEADO 25 cm. Z.N./Z.A. Y M.B.C. Saneado de blandón de firme granular y mezcla bituminosa en caliente, 5 cm. de M.B.C. AC22 (S-20) y 5 cm. M.B.C AC16 (S-12), extendido y compactado, incluyendo excavación, preparación de la superficie de asiento y transporte de los productos resultantes a vertedero.	Fase nº1	1	300,00	0,60		180,00		
							180,00	7,63	1.373,40

Documento validado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://validar.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.06	m2 PAV.BALDOSA CEM.RELIEV.40x40x3,5 Pavimento de baldosa de acerado de similares características a la existente en cada una de las calles por las que transita la LSMT, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. Reparaciones Calles	1	150,00	0,80		120,00			
							120,00	24,09	2.890,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 RED SUBTERRANEA MEDIA .									63.855,52
CAPÍTULO 01.02 CENTRO DE TRANSFORMACION									
01.02.01	m3 LEVANTADO COMPRES. PAV. AGLOM. Levantado con compresor de firme bituminoso, incluso retirada y carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición. Losa Cimentacion Red de tierra	1	6,00	3,00	0,10	1,80			
		1	16,00	0,40	0,10	0,64			
							2,44	4,32	10,58
01.02.02	m CORTE CON DISCO PAVIMENTO Corte de pavimento mediante serrado con máquina de disco hasta una profundidad máxima de 20 cm. Losa Cimentacion Red de tierra	1	15,00			15,00			
		1	20,00			20,00			
							35,00	2,72	95,20
01.02.03	m3 EXC.ZANJA Y/O POZO C/COMPR., TERR.DURO Excavación en zanjas y/o pozos, hasta 2 m. de profundidad, en terreno duro, con medios manuales con compresor, incluso p.p. de medios auxiliares y carga sobre camión o dumper de los productos resultantes de la excavación. Losa Cimentacion Red de tierra	1	4,40	3,00	0,60	7,92			
		1	10,00	0,40	0,60	2,40			
							10,32	16,22	167,38
01.02.04	m3 EXC.VAC.TERR.DURO.C/MART.ROMP Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Foso CT	1	6,00	3,00	1,50	27,00			
							27,00	9,65	260,55
01.02.05	m3 EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA ROCA DURA.C/MART.ROMP Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Fondo Foso CT	1	6,00	3,00	1,50	27,00			
							27,00	29,24	789,48
01.02.06	m3 RELLENO MECÁNICO DE ZANJA CON GRAVA Relleno de grava, con medios mecánicos, extendido en capas de 20 cm de espesor, humectación, compactación y rasanteo. Mejora del terreno	1	5,15	3,00	0,30	4,64			
							4,64	16,9	78,12
01.02.07	m2 SANE0 25 cm. Z.N./Z.A. Y M.B.C. Sane0 de blandón de firme granular y mezcla bituminosa en caliente, 5 cm. de M.B.C. AC22 (S-20) y 5 cm. M.B.C AC16 (S-12), extendido y compactado, incluyendo excavación, preparación de la superficie de asiento y transporte de los productos resultantes a vertedero.								

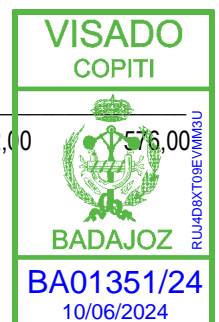
Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P.A.	1	20,00	0,60		12,00			
							12,00	7,63	91,56
01.02.08	m3 HORM. EST. CONV. HA-25/B/20/IIa CIM. V. CUBILOTE LOSAS+EMP. Hormigón Armado Estructural HA-25/B/20/IIa, para cimentaciones directas en losas y emparrillados, fabricado en central, transportado, suministrado, puesto en obra (vertido discontinuo con cubilote desde camión con grúa telescópica, colocado y compactado por vibrado y curado. Incluso armadura pasiva, de acero B500S, mediante ferralla armada (cuantía 90 kg/m3). Volúmen medido según criterios o documentación gráfica de Proyecto. Con mermas de hormigón (6%). Según EHE-08, CTE DB SE-C y NCSE-02. Malla electrosoldada con acero corrugado B 400 T de D=12 mm en cuadrícula 20x20 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluida colocación en la posición final del conjunto de cimentación. Losa Cimentacion Zapatatas Muro	1 2 2	5,50 6,00 3,00	3,00 0,70 0,70	0,30 0,60 0,60	4,95 5,04 2,52			
							12,51	222,82	2.787,40
01.02.09	m3 H.ARM.HA-25/F/16/XC2 MUROS V. CANALETA Hormigón armado HA-25/F/16/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros de 0,30 cm de espesor, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural y CTE DB SE-C. Muro Foso CT	2 3	6,00 3,00	0,30 0,30	3,00 3,00	10,80 8,10			
							18,90	303,08	5.728,20
01.02.10	m3 RELLENO MECÁNICO DE ZANJA CON TIERRA Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamo, con medios mecánicos, extendido en capas de 20 cm de espesor, humectación, compactación y rasanteo. Relleno de nivelacion	1	4,40	3,00	0,30	3,96			
							3,96	3,21	12,70
01.02.11	ud CASETA PREF. 1 TRANSF. 5,14x2,46 PFS-48-V ORMAZABAL Caseta prefabricada para soterrar para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 5.14x2.46x2.84 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado con revestimiento de impermeabilización exterior e interior, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes, y otra que constituye el techo incorporando puertas y rejillas de ventilación natural vertical, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	1				1,00			
							1,00	50.588,39	50.588,39
01.02.12	m2 ACERADO PERIMETRAL Acerado cortafuegos perimetral 1 m de ancho, ejecutado mediante plataforma de hormigón, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad ejecutada	1	18,00			18,00			
							18,00	32,00	576,00
01.02.13	m2 PAV.BALDOSA CEM.RELIEV.40x40x3,5 Pavimento de baldosa de acerado de similares características a la existente en cada una de las calles por las que transita la LSMT, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.								

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RP:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Techo CT	1	5,50	2,50		13,75			
							13,75	24,09	331,24
01.02.14	ud								
	C.T. 630 KVA (TRANSF.ACEITE)								
	Transformador de 630 KVA. en baño de aceite, con neutro accesible en el secundario y de tensión primaria 15/20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11 de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria +2,50% +5%, para ejecución de cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 kV., terminales, accesorios, transporte montaje y conexionado.	1				1,00			
							1,00	6.307,85	6.307,85
01.02.15	ud								
	MÓDULO PROT.TRANSF SF6								
	Celda con envolvente metálica CGMCOSMOS-P, fabricada por Ormazabal para protección de transformadores, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 12 kV. de tensión nominal, 630A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 16 kA eficaz y 40 kA en cresta, y capacidad de corte de 630A. y mando manual tipo B; tres portafusibles para cartuchos de 12 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 12 kV y 40A. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 12 kV.; embarrado para 630A.; pletina de cobre para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Completamente instalado sobre herraje metálico de soporte de celda.	1				1,00			
							1,00	3.765,26	3.765,26
01.02.16	ud								
	MÓDULO LÍNEA EN SF6 MANUAL								
	Celda con envolvente metálica CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador, fabricada por Ormazabal, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 12 kV de tensión nominal, 630A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 16 kA eficaz y 40 kA en cresta, y capacidad de corte de 630A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 12 kV.; embarrado para 630A.; pletina de cobre para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Completamente instalado sobre herraje metálico de soporte de celda.								
	CT Hoyo	2				2,00			
	CT Fuente	1				1,00			
							3,00	6.341,30	19.023,90
01.02.17	ud								
	CONJ. PARARRAYO AUTOVALVULA MT-24kV/10kA								
	Suministro e instalación de conjunto pararrayos autoválvulo MT-24kV / 10kA. (RA-5002)	1				1,00			
							1,00	287,00	287,00
01.02.18	m								
	CONDUCTOR RHZ1-OL-12/20 kV 95 mm2 AL								
	Suministro e instalación de cable MT 12/20 kV de tipo RHZ1-OL de sección 95 mm2 en Aluminio para realización de RSMT y Puentes de Transformador.								
	Puentes	1	9,00			9,00			
							9,00	117,50	1.057,50
01.02.19	ud								
	CONJ. TERMIN. ECNHU. APANTALL. 12/20 kV								
	Suministro e instalación de conjunto de terminales enchufable apantallada premoldeado de caucho EPDM que garantiza el sellado, el aislamiento eléctrico y la conexión entre el cable y la cabina o el transformador, para una sección de conductor de 95 mm2.								
	Celda de Línea	3				3,00			
	Celda de Trafo	1				1,00			

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LSMT Y CT HOYO, RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ.)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.20	ud CONJ. TERMIN. INTERIOR TERMORR 12/20 kV Conjunto de Terminación termorretráctil de interior para cable seco de media tensión con armadura de hilos o fleje de aluminio de sección 95 mm2.	1				1,00	4,00	405,00	1.620,00
01.02.21	m. LÍN.PUENTES BT 5(1x240)+5x1x240 Al. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de aluminio 5x(1x240)+5x1x240 mm2 con aislamiento tipo RZ1-K-0,6/1 kV, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Puentes e interconexión de cuadros	1	10,00			10,00	1,00	480,00	480,00
01.02.22	ud CUADRO BT INTERIOR CBTA M IC 8P ST 4B400 Cuadro de protección en BT (8 salidas) con interruptor seccionador; dispositivos de protección de SS.AA del CT (alumbrado normal, de emergencia, y tomas de corriente), e interruptor de corte en carga de 400A con fusibles, para la alimentación al CGD. Incluye envolvente del cuadro de dimensiones suficientes para la instalación de la aparatama mas un 25% de espacio libre no equipado de reserva. Envolvente formada por armario realizado en chapa de acero para instalación en superficie, provisto de puerta de transparente con cerradura y llave. Incluyendo toda la aparatama reflejada esquema unifilar aportado en el capítulo de planos, puentes de conexión según REBT, pletinas de cobre para potencia, pletina de puesta a tierra, terminales y punteros de conexión, aisladores, bastidores y cualquier elemento o accesorio necesario, rotulación y puesta en marcha. Incluso parte proporcional del costo de puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas o similares, materiales, ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.	1				1,00	10,00	114,14	1.141,41
01.02.23	ud PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y 12 picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro según especificaciones del anexo de calculo. Incluso material de conexión y fijación de acuerdo a las condiciones de cálculo establecida en el proyecto y Red de Tierra de herrajes en el interior del edificio.	1				1,00	1,00	3.739,50	3.739,50
01.02.24	ud TARJETA CVT CONTROL DE RED TRIFASICA Tarjeta CVT Control de Red Trifásica	1				1,00	1,00	2.299,00	2.299,00
							1,00	400,00	400,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CENTRO DE TRANSFORMACION

TOTAL CAPÍTULO 01 FASE N°1



Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 02.01 SEÑALIZACION									
02.01.01	Ud Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.					CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE			
		1				1,00			
							1,00	21,19	21,19
02.01.02	Ud Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO			
		1				1,00			
							1,00	7,35	7,35
02.01.03	Ud Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS			
		1				1,00			
							1,00	7,35	7,35
02.01.04	Ud Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					CARTEL COMBINADO 100X70 CM.			
		1				1,00			
							1,00	29,16	29,16
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 SEÑALIZACION									65,05
SUBCAPÍTULO 02.02 VALLADOS Y ACOTAMIENTOS									
02.02.01	Ud Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)					VALLA CONTENCIÓN PEATONES			
		10				10,00			
							10,00	2,37	23,70
02.02.02	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
		300				300,00			
							300,00	1,84	552,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 VALLADOS Y ACOTAMIENTOS.....									575,70

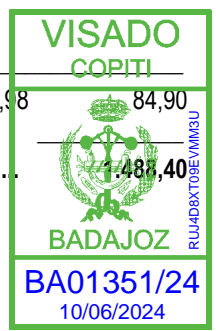
Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 PROTECCIONES PERSONALES									
02.03.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						5,00	1,87	9,35
02.03.02	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE						5,00	35,03	175,15
02.03.03	Ud MONO DE TRABAJO Ud. Mono de trabajo, homologado CE.						5,00	12,77	63,85
02.03.04	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						5,00	19,50	97,50
02.03.05	Ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						5,00	68,90	344,50
02.03.06	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						5,00	39,57	197,85
02.03.07	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						5,00	34,46	172,30
02.03.08	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						5,00	22,75	113,75
02.03.09	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.						5,00	20,61	103,05
02.03.10	Ud PAR BOTAS AISLANTES Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						5,00	25,24	126,20
02.03.11	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						5,00	16,98	84,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 PROTECCIONES PERSONALES									1.488,40

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación: RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02.04.04	UD	SEG. Y SALUD NIVEL BAJO								
	UD. Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, con un nivel de exigencia bajo, previa aprobación por parte de la dirección facultativa del mencionado Plan o Estudio Básico, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente.						1,00	2.575,00	2.575,00	
	TOTAL CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD								4.704,15	
CAPÍTULO 03 CONTROL DE CALIDAD										
03.01	Ud	PRUEBA SERV. INST. ELÉCTRICA								
	Ud. Prueba de servicio de la instalación eléctrica consistente en: 1) CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: Verificación de certificaciones de prueba de calidad de aparellaje, aisladores, transformaciones, etc; Medida de puesta a tierra de la instalación, según MIE-RAT 13; Comprobación de funcionamiento de interruptores, seccionadores, e instalaciones de seguridad; Inspección de la canalización de la línea de acometida en alta; Inspección de la canalización de la línea de acometida en alta.(Aislamientos, pasamuros, separación entre fases, separación fase tierra); Medida de tensión de salida entre fases y fase-neutro. 2) BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO: Comprobación de las instalaciones de acometida de acuerdo al R.E.B.T (interruptor y cuadro general); Medida de resistencia de puesta a tierra (por unidad en cuadro o báculo), según UNE 20.098; Medida de tensión en cuadro secundario o cuadro general entre fase y fases-neutro (por cuadro); comprobación del equilibrado de fases; Verificación de tiempo de disparo y sensibilidad de interruptores diferenciales (por interruptor) UNE 20-383-85; Verificación de interruptores de protección (por interruptor); Determinación de caída de tensión (por circuito) REBT MIBT 017; Medida de aislamiento entre conductores activos y tierra, según MIBT 017, por circuito; Medida del factor de potencia a la entrada de cuadro (por circuito); Funcionamiento total de la instalación en carga con comprobación del calentamiento en los cuadros y líneas; 3) OTRAS COMPROBACIONES: Medida de la resistencia del aislamiento; comprobación de la continuidad del circuito de protección; medición de niveles de iluminación. Por último se comprobará la inexistencia de manchas de humedad en los aseos y locales anexos del edificio.	1				1,00				
							1,00	931,12	931,12	
03.02	ud	INFORMES OCA								
	Realización de pruebas finales de la instalación en M.T., incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso. Informe de ensayo de rigidez dielectrica de los conductores de M.T.									
		1				1,00				
	CT	1				1,00				
							2,00	650,00	1.300,00	
	TOTAL CAPÍTULO 03 CONTROL DE CALIDAD								2.231,12	
	TOTAL								172.426,07	

Documento visado electrónicamente con número: BA01351/24. Cod. Validación:RUJ4D8XT09EVM3U
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=RUJ4D8XT09EVM3U





RESUMEN DE PRESUPUESTO

1	FASE Nº1		165.490,80
-01.01	-RED SUBTERRANEA MEDIA TENSION.....	63.855,52	
-01.02	-CENTRO DE TRANSFORMACION.....	101.635,28	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		165.490,80
	13,00 % Gastos generales	21.513,80	
	6,00 % Beneficio industrial	9.929,45	
	SUMA DE G.G. y B.I.		31.443,25
	CONTROL DE CALIDAD	2.231,12	
	SEGURIDAD Y SALUD	4.704,15	
	SUMA		6.935,27
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		203.869,32
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		203.869,32

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

En Villafranca de los Barros a Mayo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

