

**PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1x630 KVA E
INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO DE 38
VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8, "RUEDOS DE
CONSOLACIÓN". UTRERA (SEVILLA). REFORMADO ABRIL 2025**

PROMOTOR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE
ANDALUCÍA.

DOMICILIO: C/ PABLO PICASSO nº 6. 41018 Sevilla.

C.I.F. Nº Q-9155006A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: Antonio L. Escamilla Muñoz.
Colg. 7770 COGITSE.

ESCAMILLA
MUÑOZ
ANTONIO LUIS
- 75416330C

Firmado digitalmente
por ESCAMILLA
MUÑOZ ANTONIO
LUIS - 75416330C
Fecha: 2025.04.14
08:50:04 +02'00'



Í N D I C E

1	MEMORIA	3
1.1	OBJETO DEL PROYECTO	4
1.2	PROMOTOR Y AUTOR DEL PROYECTO	6
1.3	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.	7
1.4	EMPLAZAMIENTO.	8
1.5	CONEXIÓN A LÍNEA MT EXISTENTE	9
1.6	PROGRAMA DE NECESIDADES.	16
1.7	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	16
1.8	Características FÍSICAS del local.	19
1.9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	23
1.10	REDES BT	37
2	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.	43
2.1	RED SUBTERRÁNEA DE M.T.	44
2.2	CAMPOS MAGNÉTICOS	59
2.3	ESTUDIO ACÚSTICO	66
2.4	redes baja TENSIÓN	70
3	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	83
3.1	DATOS GENERALES.	84
3.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.	84
3.3	RIESGOS LABORALES eliminables.	84
3.4	RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES.	84
3.5	TRABAJOS LABORALES ESPECIALES.	84
3.6	INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.	84
3.7	PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.	84
3.8	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.	84
4	PLIEGO DE CONDICIONES.	90
4.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES.	91
4.2	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.	93
4.3	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.	93
4.4	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.	94
4.5	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.	95
4.6	LIBRO DE ÓRDENES.	96
5	ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS	97
1.	DATOS DE LA OBRA.....	98
	Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo de Residuos (LER).....	98
	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA.....	98
2.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	99
3.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8).....	99
	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.	100
	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.	100
6	PRESUPUESTO	102
7	PLANOS	103
8	ANEXO. CARTA e-distribución E INFORMES	104





1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de **UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTERIOR (1x630 KVA), ASÍ COMO LA RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, EN NUEVO EDIFICIO DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL, MANZANA M-18 DEL SUP-8, "RUEDOS DE CONSOLACIÓN"** en el Término Municipal de Utrera, Sevilla.

EL presente reformado incluye las modificaciones comunicadas por e-distribución, en sus informes sobre el proyecto inicial, los cuales se transcriben a continuación:

INFORME 1:

1. Modificar el apartado 1.5.3 de la memoria descriptiva, ya que según la carta de condiciones técnico económica el cliente debe realizar canalización para conectar el CT con la arqueta que construirá e-distribución. Describir conforme a normativa dicha canalización.
2. Se indican dos volúmenes mínimos para el depósito de aceite distintos en el apartado 1.8.1.3 de la memoria descriptiva, se ruega indicar únicamente el normalizado.
3. Según normativa las celdas de MT deben ser con corte y aislamiento en SF6. Se ruega modificar el apartado 1.9.2.1 y cualquier otra parte del proyecto que proceda.
4. En el apartado 1.9.2.7 de la memoria descriptiva corregir la composición del puente de BT conforme a normativa.
5. Corregir el apartado 1.9.6.2 de la memoria descriptiva donde se indican los elementos que se conectarán al circuito de puesta a tierra de neutro, según **apartado 11 de la guía de interpretación del PT FYZ10000 edición 6ª**.
6. En el apartado 1.10.8.2 de la memoria descriptiva y en el plano 13, se indica que se pondrá el neutro del cable a tierra en las cajas de seccionamiento. Se ruega justificar mediante cálculo la idoneidad de hacerlo o no, teniendo en cuenta la proximidad del CT (una vez tenido en cuenta el punto 15) con respecto a dichas cajas de seccionamiento. Se aconseja consultar el **apartado 7 de la Guía de Interpretación de las Especificaciones Particulares NRZ002 edición 5.1 – noviembre 2024**.
7. Se ruega indicar el calibre de los fusibles APR en el apartado 2.1.6.1 de la memoria de cálculo para la tensión de servicio y la potencia del trafo proyectado, teniendo en cuenta la tabla 6 corregida en el **apartado 10.3 del Proyecto Tipo FYZ10000 edición 6ª – junio 2024**.
8. El volumen del foso para la recogida de aceite indicado en el apartado 2.19 de la memoria de cálculo no cumple con el mínimo exigido.
9. Cuando se resuelva el punto 15 se revisará el cálculo de la intensidad máxima admisible de los cables BT. Adelantamos que las tablas 11, 12, 13 y 14 no son acordes a normativa y que la elección del factor Fcp debe tener en cuenta la profundidad a la que se entierran los cables realmente en el plano horizontal más desfavorable. A modo de ejemplo, según las zanjas aportadas en plano, la profundidad aproximada sería de 105 cm.
10. Se ruega aportar plano donde se observe la integración del local que albergará el CT con respecto al edificio que lo contiene (locales anexos en todo su perímetro y fachada).



11. Se ruega dejar constancia de que no existen locales húmedos anexos al CT proyectado. Se recuerda que independientemente será obligatorio aportar para la cesión el cumplimiento de este condicionado en el certificado de requisitos estructurales.

12. Una de las puertas de acceso no tiene las medidas normalizadas.

13. En el plano 8 se indica que a la PaT de servicio se conectará la borna del neutro del transformador. Se ruega corregir según **apartado 11 de la guía de interpretación del PT FYZ10000 edición 6ª**. En este sentido corregir el detalle izquierdo presentado en el plano 7 (el detalle derecho no procede en este caso).

14. Se ruega aportar un plano con la red de MT (canalización, arquetas, líneas, puntos de conexión, etc), así como un esquema unifilar no genérico para el caso que nos ocupa.

15. Se ruega definir en plano/s con mayor claridad la red BT. La canalización presentada resulta confusa e incompleta (se recuerda que si es necesario más de una canalización estas serán independientes), así como las líneas que terminan en unas cajas de seccionamiento empotradas en el CT (no permitido, deben estar fuera del perímetro exterior) pero que no continúan hacia los elementos de protección. Se ruega aportar un esquema unifilar que represente fielmente los anillos proyectados, elementos de seccionamiento y protección, distancias y cargas.

16. Ausencia de plano con los detalles de las arquetas proyectadas para la red BT.

17. Ausencia de plano con detalle planimétrico de la canalización para la red MT.

INFORME 2

Estimado Sr/Estimada Sra.: Desde e-distribución Redes Digitales S.L., Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación a la petición de suministro con código 0000834930 sita en CL CAMINO DE LA ESPIRITISTA SN, ., 41710, UTRERA, SEVILLA. Buenos días. A continuación se le indican las NO Conformidades encontradas en su proyecto:

1. Corregir el apartado 1.9.6.2 de la memoria descriptiva donde se indican los elementos que se conectarán al circuito de puesta a tierra de neutro, según **apartado 11 de la guía de interpretación del PT FYZ10000 edición 6ª**. **No se observa corrección de este punto (solo se conectará la barra general de neutro del cuadro de BT).**
2. Se ruega indicar el calibre de los fusibles APR en el apartado 2.1.6.1 de la memoria de cálculo para la tensión de servicio y la potencia del trafo proyectado, teniendo en cuenta la tabla 6 corregida en el **apartado 10.3 del Proyecto Tipo FYZ10000 edición 6ª – junio 2024**. **No se observa corrección de este punto (el calibre debe ser de 50 A).**
3. En general no se permiten excepciones a la normativa, por lo que la canalización compartida con más de 5 tubos no es posible. Se deberá realizar tantas canalizaciones independientes como sean necesarias.
4. Corregir el esquema unifilar donde tan solo se indican 3 líneas de BT.



1.2 PROMOTOR Y AUTOR DEL PROYECTO

PROMOTOR:

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA con C.I.F. nº Q-9155006A y domicilio social en la C/ PABLO PICASSO nº 6 de Sevilla.

AUTOR DEL PROYECTO:

Antonio L. Escamilla Muñoz.

DNI 75416330-C

Colegiado núm. 7770 COGITISE.

Domicilio: Avda. de Portugal 12. 41500 Alcalá de Guadaíra.

Correo electrónico: antonioescamilla13@gmail.com

Telf. 649152383.



1.3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, publicado en el BOE de 9 de junio de 2014.

RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Decreto 486/1997, de 14 de abril de 1997, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

RD 1627/1997 Sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras.

Real Decreto 842\2002, de 2 de agosto. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

Normas particulares de e-distribución.

Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.



1.4 EMPLAZAMIENTO.

La urbanización se encuentra en la zona conocida como ***RUEDO DE CONSOLACIÓN, T.M. UTRERA***, Sevilla.



FOTOGRAFÍAS ZONA UBICACIÓN CT

1.5 CONEXIÓN A LÍNEA MT EXISTENTE

La línea existente de media tensión es tipo subterránea, CIRCUNV_1, perteneciente a la SET UTRERA, El conductor existente es SUB AL 240x1x3 seco a la tensión de 15.000 voltios.

Se procederá a la conexión en nueva arqueta A2 sobre dicha línea en el punto de conexión coordenadas UTM: 30,254531.75, 4120113,05.

Los trabajos a realizar para la conexión serán los siguientes (transcrito del informe e-distribución en Carta de Contestación Ref 834930 de 6 junio 2024):

- Dos nuevas arquetas A2 sobre LSMT existente.
- Desmontaje de LSMT 3(1x240)mm AL 18/30 KV RH5Z1 existente desde nueva arqueta A2 hasta nueva arqueta A2.
- Tendido de LSMT 3(1x240)mm AL 18/30 KV RH5Z1 desmontada desde nueva arqueta A2 hasta nuevo CT, a través de nueva canalización a realizar por el solicitante y conexión en celda de línea.
- Tendido de LSMT 3(1x240)mm AL 18/30 KV RH5Z1 dejada por el solicitante, desde nueva arqueta A2 hasta nueva arqueta A2.

Se hace constar que estos trabajos serán realizados por e-distribución y no se encuentran en el alcance del presente proyecto.



1.5.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LOS TRABAJOS INDICADOS.

(Transcrito de la carta de contestación Expte:834930 de 6 JUN 2024)



COGITISE

VISADO Nº 7118/2024 - A01

10/06/2025

COLEGiado 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. *7993497195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

1.5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de MT serán unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (R), con pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada; Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620:2010 y/o ITC-LAT-06 y a las normas técnicas particulares de Grupo e-distribución DND001. La tensión nominal de los conductores será de 18/30kV y la sección de 240mm².

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

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

La aceptación del empleo del cable con designación RH5Z1 en el proyecto de referencia acogiendo al artículo 6.3 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se 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 que admite excepciones a las soluciones prescritas en el reglamento, siempre que impliquen un nivel de seguridad equivalente.

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

10/06/2025

COLIGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. - *799349/195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

10/06/2025

COLIGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. - *799349/195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

10/06/2025

COLIGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. - *799349/195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

10/06/2025

COLIGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. - *799349/195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

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

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio del tipo y características que se indican continuación, que en nuestro caso será del tipo **RH5Z1 (S) 18/30 kV 1x240 K Al.**

FICHA TÉCNICA CABLE RH5Z1 (S) 18/30 kV 1x240 K Al.

Tipo		Unipolar
Sección		240 mm ²
Naturaleza		Aluminio
Número mínimo de alambres del conductor		30
Diámetro mínimo de la cuerda		17,8 mm
Diámetro máximo de la cuerda		19,2 mm
Resistencia máxima del conductor a 20 C		0,125 Ω /km
Aislamiento		XLPE
Temperatura máxima asignada al conductor	Servicio normal	90 °C
	Cortocircuito 5 seg.	250 °C
Espesor nominal aislamiento XLPE		8 mm
Espesor nominal de la cubierta		2 mm
Proceso de fabricación		Triple extrusión simultánea
Tensión nominal		18/30 kV
Intensidad máxima admisible en servicio permanente en instalación enterrada a una temperatura de 25 °C		345 A
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (1s)		22,56 kA
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (1s)		3,44 kA
Radio mínimo de curvatura:		620 mm
Capacidad por Km		0,114 µF/km
Reactancia por Km		0,229 Ω/km



1.5.2.1. CONDUCTOR

Los conductores serán circulares compactos de aluminio, de clase 2 según la norma UNE-EN 60228, y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados. La sección del conductor previsto es de 240 mm².

1.5.2.2. SEMICONDUCTOR INTERIOR

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

1.5.2.3. AISLAMIENTO

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

1.5.2.4. PANTALLAS SEMICONDUCTORA EXTERNA

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

1.5.2.5. PANTALLA SOBRE EL CONDUCTOR

Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal, se dispone sobre el conductor una capa semiconductora, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.

1.5.2.6. PANTALLA SOBRE EL AISLAMIENTO

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

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

1.5.2.7. CUBIERTA EXTERIOR NO METÁLICA

La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ1, de acuerdo con la Norma particular de la compañía suministradora e-distribución GE DND001 y DND021 y con la norma UNE -HD 620-5-E.

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



1.5.2.8. TERMINALES APANTALLADOS DE INTERIOR

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

Sus características son: **18/30kV 240 mm²**

	150/240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal Uo/U:	18/30 kV	
Tensión más elevada de la red Um:	36 kV	
Tensión a impulsos tipo rayo:	170 kV cresta	
Tensión soportada a frecuencia industrial:	70 kV	
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 408 mm.	
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 600 mm.	
Intensidad nominal:	400 A	630 A
Límite térmico (1s):	28 Ka	28 kA
Sobrecarga admisible (8 horas):	600 A	900 A

1.5.2.9. EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Los empalmes cumplirán las normas UNE 21.021 y UNE-EN 61238, además de la Normas Particulares del Grupo e-distribución DND002 para los empalmes y NNZ036 para los manguitos de unión.

1.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA CANALIZACIÓN MT.

La canalización se ejecutará bajo la acera. Tramo desde la nueva arqueta A2 hasta el CT. Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

Las canalizaciones podrán llevar bitubos o tetratubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las



hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Se respetarán las distancias entre servicios indicadas en la Tabla 3 de la Norma DYZ 10000 2ª Edición Junio 2024. Resumen de distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades es la del reglamento.

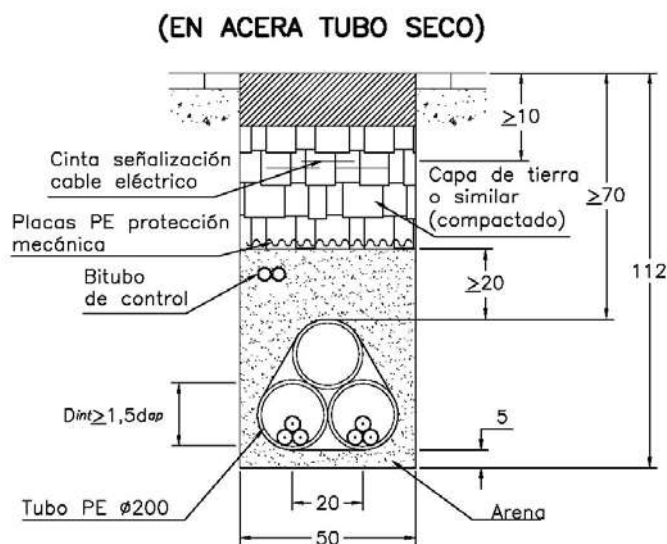
Distancia entre cables de MT de una misma empresa $\geq 0,20$ m.

Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas $\geq 0,25$ m.

Cables de telecomunicación: Distancia entre cables $\geq 0,20$ m.

Canalizaciones de agua: Distancia entre cables y canalización $\geq 0,20$ m.

Cruzamiento con acometidas o Conexiones de servicio a un edificio:
 $\geq 0,30$ m.



1.6 PROGRAMA DE NECESIDADES.

Se necesita alimentar al conjunto residencial de 38 viviendas, con sus correspondientes servicios comunes, más un local comercial.
Las necesidades previstas son de 354,21 KW.

Considerando la potencia indicada, más posibles futuras ampliaciones, se proyecta la instalación de un centro de transformación para un transformador de 630 KVA.

1.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El centro de transformación objeto del presente proyecto serán tipo interior EN EDIFICIO DE OTROS USOS, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica **LIBRES DE SF6** y motorizadas, con instalación de telecontrol.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante la línea de Media Tensión ya descrita, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora e-distribución.

En el conjunto residencial se ha dispuesto un espacio destinado a la ubicación del centro.

CONSTANCIA DE LA NO EXISTENCIA DE LOCALES HÚMEDOS COLINDANTES

El local colindante trasero es la centralización de los contadores de agua, dicho local no tiene consideración de local húmedo, ya que toda la instalación será perfectamente estanca.

En la distribución en planta del CT se preverá:

El espacio necesario para posibles ampliaciones, de modo que permita como mínimo la instalación de tres celdas de línea de MT (aunque inicialmente no se instalen).

La manipulación e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.

La ejecución de las maniobras propias de la explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas, según MIE-RAT 14.

El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.

La instalación de las celas prefabricadas de MT de acuerdo con las dimensiones indicadas en proyecto tipo FYZ10000 e-distribución y norma informativa GSM001 MV RMU.

La instalación de un transformador, de potencia máxima 1.000 KVA, (en nuestro caso 630 KVA), cuyas dimensiones se tomarán de referencia la norma informativa GST001 MV/LV.

La instalación de cuadros BT par CT 4/8 salidas CBTG con alimentación de grupo, considerando la posibilidad de alimentar hasta 8 redes de BT.

La ejecución, en los pasos de cables, de canales cuya profundidad mínima sea de 0,6 m.

Las alturas interiores libres entre el piso y la cubierta serán como mínimo de 2,60 m para la apartamentada de 24 KV.

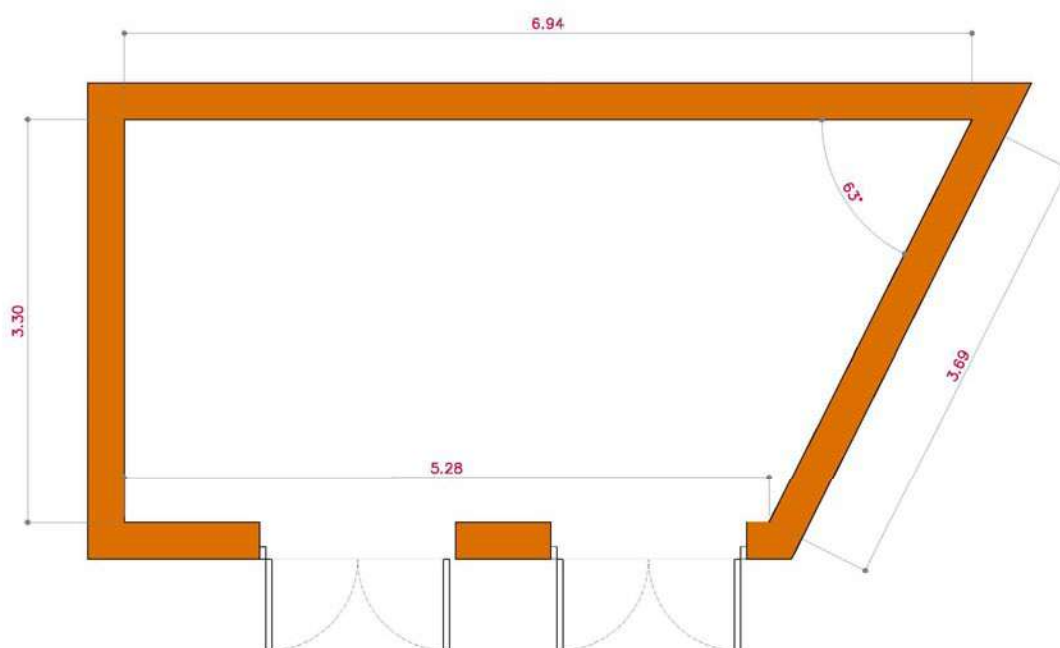
La instalación del sistema de telemando.

La instalación del sistema de telegestión.



TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	Nº de trafos	DIMENSIONES			
		Longitud (m)	Profundidad (m)	Altura (m)	Superficie (m2)
≤ 24 kV	1	5,00	3,00	2,65	15,00
	2	6,00	3,50	2,65	21,00
>24 kV y ≤ 36 kV	1	5,00	3,00	2,80	15,00
	2	6,50	4,00	2,80	26,00

Tabla 2.2.2 Dimensiones mínimas interiores de un local para Centro de Transformación



En nuestro caso, con una superficie útil interior de 20,15 m², el centro de transformación tiene unas dimensiones superiores al mínimo indicado en la norma.

El acceso al centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora. Las puertas dispondrán de cerraduras UCEM 4101 normalizadas por e-distribución.

SUPERFICIES DE OCUPACIÓN

Para los diferentes elementos que habitualmente se instalan en el interior del CT se tomarán en consideración las dimensiones de la superficie que ocupan físicamente y de la superficie necesaria para pasillos y maniobra según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparamenta que debe facilitar el fabricante. En el diseño de CT las zonas de servidumbre podrán superponerse.

VISADO Nº 7118/2024 - A01

10/06/2025

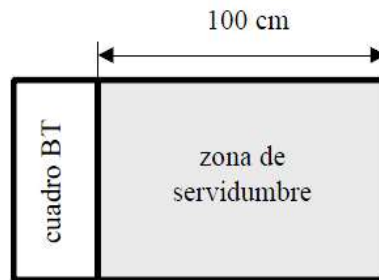
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. *7993497195*

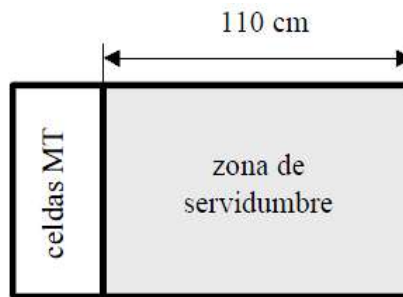
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

ZONAS DE SERVIDUMBRE:

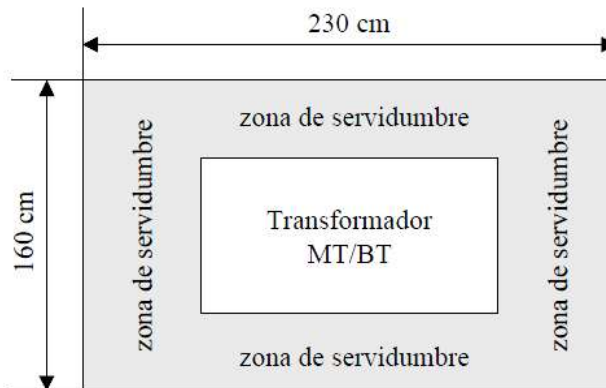
Cuadro de distribución modular de BT y equipos de control:



Celdas MT:



Transformador MT/BT:



En el CT objeto del presente proyecto se cumplirán todas las zonas de servidumbre anteriormente indicadas.



1.8 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL LOCAL.

En el diseño y construcción del edificio que alojará el CT se tendrán en cuenta, con carácter general, los siguientes criterios constructivos:

Los elementos delimitadores del CT (muros exteriores e interiores, cubierta y solera), así como los estructurales en él contenidos (vigas, pilares, etc.) tendrán una resistencia al fuego mínima EI240 y R240 respectivamente y los materiales utilizados en el revestimiento interior de paramentos, pavimento y techo serán de clase de reacción al fuego A1, según la clasificación europea de los productos para la construcción.

Las paredes y el techo del CT dispondrán del correspondiente aislamiento para reducir la posible contaminación acústica producida en el interior del CT

Ninguna abertura permitirá el paso de agua que caiga con una inclinación inferior a 60º respecto a la vertical.

Con el fin de evitar que se produzcan humedades por capilaridad en las paredes, el CT estará recubierto exteriormente por una capa impermeabilizante que evite la ascensión de la humedad.

El edificio del CT no contendrá canalizaciones ajenas al mismo, tales como agua, vapor, aire, gas, teléfonos, etc

1.8.1 ENVOLVENTE.

1.8.1.1. SOLERA

La solera debe ir como mínimo 0,20 m por encima del nivel de calle. Será, en general, de obra de fábrica, aunque también podrá ser autoportada. En cualquiera de los dos casos será capaz de soportar las cargas verticales indicadas para los forjados.

Cuando sea fabricada in situ, se rematará con una capa de mortero de composición adecuada para evitar la formación de polvo y aumentar la resistencia a la abrasión. Dicha capa de remate se ejecutará con una ligera pendiente, bien hacia el exterior del CT, o bien hacia un punto adecuado de recogida de líquido, en el propio CT.

En el hormigón de la solera se embeberá una malla equipotencial formada por redondos de acero electrosoldados con las características descritas en el apartado correspondiente. Dicha malla cumplirá también una función resistente como armadura de la solera.

1.8.1.2. FORJADOS

El forjado de la planta baja (suelo del CT) estará dimensionado para soportar las siguientes solicitaciones mecánicas:

En la zona de maniobra soportará una carga distribuida mínima de 400 kg/m2.

En la zona del transformador y en sus accesos soportará una carga rodante de 4.000 Kg apoyada sobre cuatro ruedas equidistantes.



1.8.1.3. ACABADO

PARAMENTOS INTERIORES:

Paramento de doble hoja de ladrillo perforado y cámara de aislamiento de lana de roca, revocado con mortero de cemento por la cara interior y revocado o enlucido por la exterior, o solución equivalente, con resistencia al fuego EI240 y aislamiento acústico (R_A) acorde al Código Técnico de Edificación. El acabado interior será con pintura plástica de color blanco.

PARAMENTOS EXTERIORES:

El CT se dotará de los acabados exteriores necesarios para armonizar con el entorno dónde esté ubicado y disminuir así el impacto visual.

SUELOS:

El pavimento del pasillo será abujardado o antideslizante. Será preferiblemente plano, sin escalones y con una ligera pendiente hacia las puertas de acceso del personal y equipos.

TECHO:

En el techo del CT se colocará un aislamiento acústico e ignífugo.

ELEMENTOS METÁLICOS:

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometidos a oxidación deberán estar protegidos mediante un tratamiento de galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461 o equivalente.

CANALIZACIONES PARA CABLES:

La entrada y salida de cables de redes de 3ª Categoría y BT al CT se realizará a través de pasamuros estancos o tubos, llegando hasta las celdas o cuadros correspondientes por un sistema de fosos o canales.

Los fosos o canales de cables tendrán la solera inclinada con pendiente mínima del 2% hacia la entrada de los cables, de manera que se impida la acumulación de agua en el interior del CT.

En los canales, los radios de curvatura serán, como mínimo, de 0,60 m

LOSA FLOTANTE ANTIVIBRATORIA:

El transformador de potencia se ubicará sobre una losa flotante para minimizar las posibles vibraciones de baja frecuencia emitidas por el transformador.

La losa flotante será de obra civil construida directamente sobre la solera del CT o prefabricada de acuerdo a la especificación 6707644.





**AISLAMIENTO
DE VIBRACIONES
RUIDOS Y CHOQUES**

LOSAS FLOTANTES ANTIVIBRATORIAS SILEMBLOCK



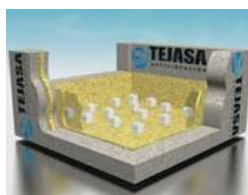
Frecuencia propia (estándar) 3-5 Hz

(Para aplicaciones especiales se puede conseguir cualquier frecuencia)

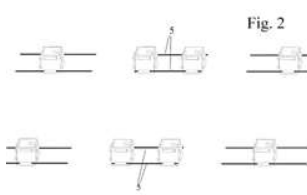
SISTEMA PATENTADO
PATENTE ESPAÑOLA: N° P200701966
PAT. INTERNACIONAL: PATENTÉ N° W02009/010608

DESCRIPCIÓN

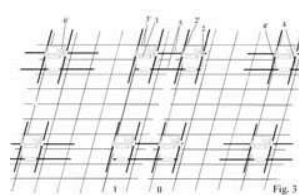
- ▶ Losa de hormigón con los silentblocks integrados en la propia losa.
- ▶ Contendor metálico con sistema de alta resistencia, seguro y rápido en la unión al mallazo.
- ▶ Contenedores con sistema registrable para sustitución de los silentblocks.
- ▶ Doble conjunto de silentblocks para altas y bajas frecuencias.
- ▶ Sistema con nivelación integrada de todo el conjunto de la losa.
- ▶ Diferentes espesores de losas.



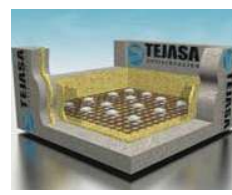
Colocación de los contenedores de los Silentblocks.



Unión de los contenedores con el mallazo, sin soldaduras, rápido.



Preparado para colocar el mallazo de arriba, igual de rápido



Antes de hormigonar, con el doble mallazo



APLICACIONES

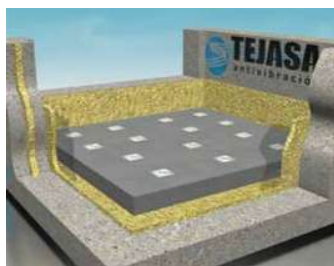
Absorción de vibraciones y atenuación de impactos en estudios de radio, plató de TV, estudios de grabación, **lavadoras industriales**, equipos de frío, ventilación, **transformadores eléctricos** tanto secos como de aceite con el depósito situado entre la losa y el transformador, calderas, ascensores, gimnasios, cintas de correr, salas de baile, boleras, cámaras frigoríficas de supermercados, maquinas herramientas, tridimensionales, balanzas de precisión, equipos electrónicos, ordenadores, sistemas de alimentación interrumpida, maquinaria de imprentas, rotativas de periódicos, etc.

Ejemplo de la aplicación para transformadores de aceite con deposito para la recogida de aceite

SISTEMA HOMOLOGADO POR FECSA ENDESA.



1- Colocación de los contenedores del sistema de baja frecuencia de resonancia, unidos al mallazo de 12 mm. y film protector transparente de polietileno.



2- Losa flotante 250 Kg/m³, levantada gracias al sistema de elevación incorporado. Separada perimetralmente por lana de roca de 40 mm. Densidad 100 Kg/m³.



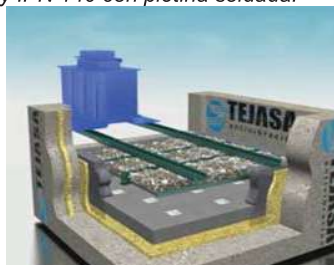
3- Construcción del depósito de aceite, se coloca el tubo de hierro galvanizado para extracción de aceite, las trapas de hierro galvanizado religas (30x30x30mm) y IPN 140 con pletina soldada.



4- Añadir grava rodada matxuca de 70 mm. (Similar a la de la vía del tren), como método de aislamiento del fuego.

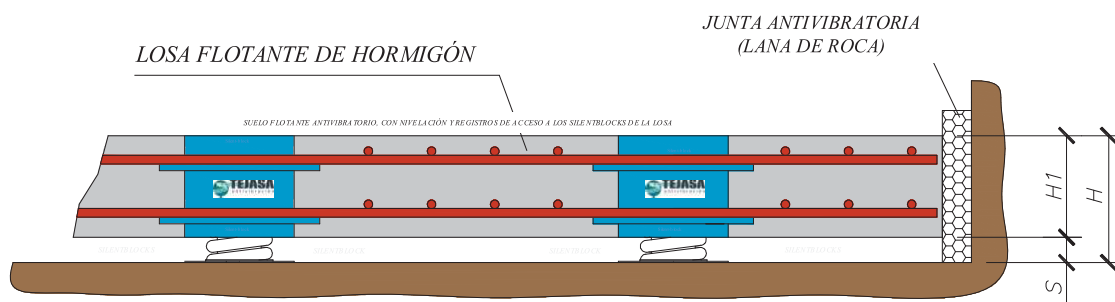


5- Posar 2 UPN 160 de acero para desplazar el transformador, y 2 UPN 160 de acero para prolongar el movimiento de los transformadores.



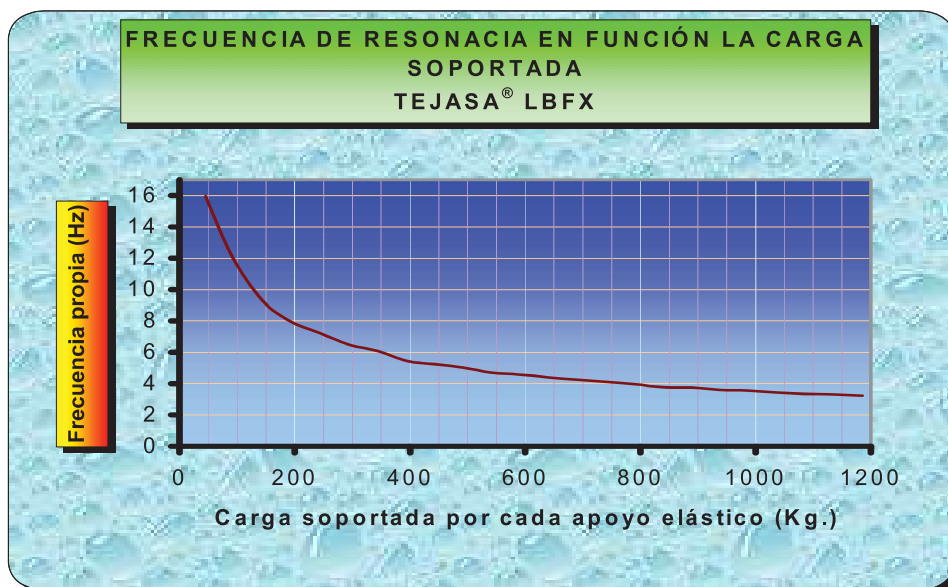
6- Se desplaza el transformador que queda en una losa flotante antivibratoria que amortigua las vibraciones y aísla el ruido de los transformadores, entre la losa y el transformador queda el deposito de recogida de aceite.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DIMENSIONALES

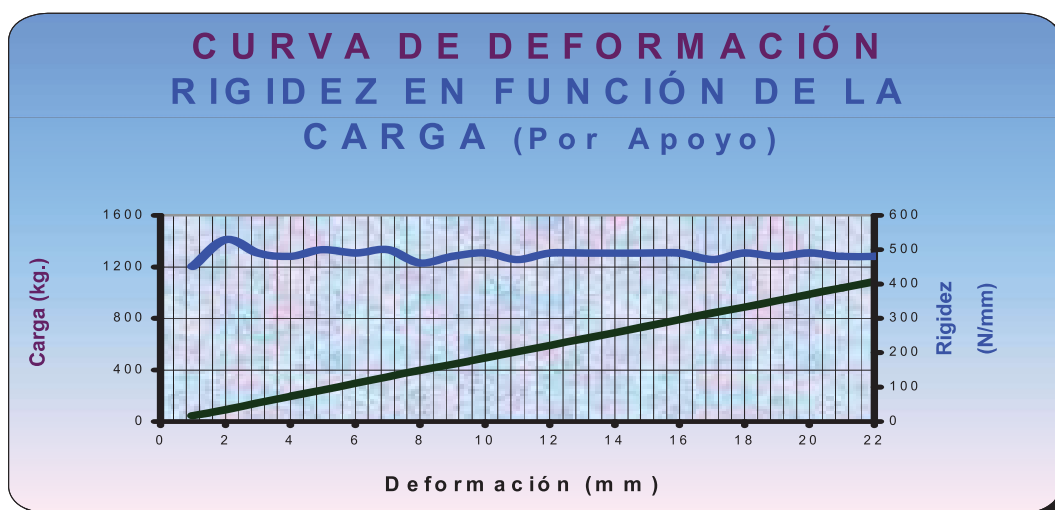


- ▶ En el ensayo a ruido de impacto según norma **ISO 717-2**, se obtiene un **aislamiento de ruido aéreo de 55 dB**. El más alto de todos los suelos estándar existentes en el mercado en la actualidad.
- ▶ Posibilidad de mantener la estabilidad del conjunto y a la vez obtener bajas frecuencias de resonancia, que nos proporciona un gran rendimiento antivibratorio, gracias a la gran estabilidad que se obtiene al disminuir notablemente el centro de gravedad del conjunto
- ▶ También se aumenta la estabilidad del conjunto al situar los apoyos más distanciados que si se colocan directamente en la máquina.
- ▶ Posibilidad de sustituir los silentblock por otros de diferente carga o diferente frecuencia propia.
- ▶ Sistema de rápida nivelación integrada de todo el conjunto de la losa.
- ▶ Diferentes espesores de losas.
- ▶ Proporciona mayor rigidez a las máquinas fijadas a una losa flotante antivibratoria.
- ▶ Espesores estándar de la losa $H1=128$ mm. y $H1=148$ mm. Posibilidad de suministrar otros espesores. Separación estándar $S=$ (de 1 a 5 mm). Para casos especiales hay posibilidad de aumentar.





- Se mantienen la una frecuencia propia baja incluso con grandes variaciones de carga
- Posibilidad de variar la separación entre la losa y el suelo entre 10 mm. y 50 mm.
- Se puede construir en cubierta manteniendo la pendiente de la misma.



DEPÓSITO DE RECOGIDA DE ACEITE:

Con la finalidad de permitir la no extensión y evacuación de un eventual derrame del aceite dieléctrico del transformador, cuando éste contenga más de 50 l de dieléctrico líquido, se dispondrá de un cubeto provisto de cortafuegos, según se indica en la ITC-RAT 14 apartado 5.1, que retenga o canalice el aceite a un depósito con revestimiento estanco que soporte temperaturas superiores a 400°C.

El cortafuegos se conseguirá a base de una rejilla metálica que cerrará superiormente el cubeto y sobre la cual se dispondrá lecho de guijarros.

El depósito de recogida de aceite tendrá una capacidad mínima de 650 l. Podrá situarse en la zona de servidumbre de las celdas o en un lugar externo al CT que no ofrezca ningún riesgo adicional. Estará comunicado con el cubeto mediante un tubo de acero de 100 mm de diámetro.

Como solución alternativa, se admite la construcción de un foso con depósito bajo el transformador.

POTENCIA TRAF0	VOLÚMEN MÍNIMO DEL FOSO
630 kVA	650 LITROS

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:

El local del CT contará con los dispositivos necesarios para permanecer habitualmente cerrado, con el fin de asegurar la inaccesibilidad de personas ajenas al servicio.

La carpintería y cerrajería será metálica de suficiente solidez para garantizar la inaccesibilidad. En general será galvanizada y en ambientes de muy alta contaminación se utilizará el aluminio anodizado.

Las puertas de acceso al CT se situarán preferentemente en una misma fachada. Se abrirán hacia el exterior y deberán poder abatirse sobre el paramento reduciendo al mínimo sus salientes.

El grado de protección de las puertas será como mínimo IP 23, IK 10.

Todas las puertas irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema equipotencial y separadas al menos 10 cm de las armaduras de los muros.

REJILLAS DE VENTILACIÓN:

Para el cierre de los huecos de ventilación se dispondrán rejas metálicas que impidan la entrada de agua y pequeños animales.

Las dimensiones de las rejas serán tales que verifiquen la sección mínima necesaria para la correcta evacuación del calor generado en el interior del CT, de acuerdo a lo indicado en el documento Cálculos Justificativos.

Estarán constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares, que impida la introducción a alambres que puedan tocar partes en tensión e irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema equipotencial. Tendrán un grado de protección mínimo IP 23, IK 10.

Al igual que las puertas, las rejas de ventilación se instalarán de manera que no estén en contacto con el sistema equipotencial, separadas al menos 10 cm de las armaduras de los muros o la solera y de forma que la parte inferior de las rejas esté situada como mínimo a 0,25 m de la rasante exterior del CT.

Las rejas de ventilación podrán colocarse también insertadas en las puertas de acceso, que es nuestro caso.



1.8.2 EQUIPOTENCIALIDAD.

El CT estará construido de manera que su interior presente una superficie equipotencial; para lo cual en el piso, y a 0,10 m de profundidad máxima, se instalará un enrejado de acero, formado por redondo de diámetro mínimo de 4 mm, con los nudos electrosoldados, y formando una malla no mayor de 0,30 x 0,30 m.

El enrejado se unirá a la puesta a tierra general mediante una pletina metálica, de sección mínima igual a la del enrejado, y conductor de Cu 50 mm².

1.8.3 TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA DE CONDUCTORES.

Los tubos de entrada de conductores al CT serán de polietileno de alta densidad, su superficie interna será lisa y no se admitirán curvas.

Se instalarán, el número de tubos necesarios para los requerimientos de la instalación y previsiones de crecimiento, y como mínimo:

-3 tubos para los cables de MT (diámetro 200mm): Entrada, Salida, y una Reserva para posible ampliación de línea.

-8 tubos por para los cables de BT (diámetro 160mm): 4 para un cuadro de BT y 4 para una posible ampliación.

-1 tubo para cables de fibra óptica (diámetro 80mm).

Los tubos que no se utilicen se sellarán convenientemente con espumas impermeables y expandibles.

Cuando se disponga de pasamuros estancos para el paso de los cables de redes de MT y BT al exterior del CT, la parte metálica de los mismos se instalará de modo que no esté en contacto con el sistema equipotencial.

1.8.4 PANTALLA DE PROTECCIÓN.

A efectos de seguridad, cuando el edificio del CT no esté provisto de tabique separador de salas, será preciso instalar una pantalla que impida el contacto accidental con las partes en tensión, para cumplir lo indicado en la ITC-RAT 14.

En el caso de que las pantallas sean metálicas se conectarán a tierra.

Entre las partes en tensión y las pantallas de protección deberá existir una distancia mínima que cumpla lo indicado en la ITC-RAT 14.

Las pantallas de protección serán de chapa galvanizada y dispondrán de una mirilla transparente de dimensiones mínimas 400x200 mm situada a 1,5 m. del suelo.

1.8.5 ELEMENTOS PROTEGIDOS POR ENVOLVENTE METÁLICA.

En los conjuntos protegidos por envolvente metálica deberá existir una línea de tierra común para la puesta a tierra de la envolvente, dispuesta a lo largo de toda la aparamenta. La sección mínima de dicha línea de tierra será de 25 mm² para el cobre y para otros materiales tendrá la sección equivalente de acuerdo con lo dictado en el apartado 3.1 de la ITC-RAT 13.

Las envolventes externas de cada celda se conectarán a la línea de tierra común, como asimismo se hará con todas las partes metálicas que no formen parte de un circuito principal o auxiliar que deban ser puestas a tierra.

En el presente proyecto todos los conjuntos protegidos por envolvente metálica irán conectados al circuito de tierra de protección.



1.9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.9.1 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 15 kV y 50 Hz de frecuencia, se realizará con cable subterráneo de aluminio de RH5Z1 de 240 mm² de sección, según norma DND001, con un nivel de aislamiento 18/30 kV.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de la indicada por la Compañía suministradora.

1.9.2 EQUIPAMIENTO

1.9.2.1. CELDAS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA.

Según el Artículo 13.9 del Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, y se deroga el Reglamento (UE) nº 517/2014, las celdas deben ser libres de SF₆:

"Se prohibirá la puesta en funcionamiento de la siguiente aparamenta eléctrica que use gases fluorados de efecto invernadero, o cuyo funcionamiento dependa de ellos, en un medio aislante o de ruptura:

a) a partir del 1 de enero de 2026, aparamenta eléctrica de media tensión para distribución primaria y secundaria de hasta 24 kV;"

La puesta en funcionamiento del CT objeto del proyecto, con toda seguridad, será posterior a enero 2026, por lo que entendemos que dicho artículo le es de aplicación.

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envoltente metálica en las modalidades de compactas contempladas en la **Norma GSM001 MV RMU with Switch- Disconnecter** para celdas con corte y aislamiento libre de SF₆.

Serán tipo línea (L) o protección (P).



CELDA DE LÍNEA

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra ambos con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de la maniobra. Asimismo dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, para instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.



cgm.zero24-I

Función de línea

Celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto y puesto a tierra.



Características eléctricas			IEC
Tensión asignada	U_r [kV]		24
Frecuencia asignada	f_r [Hz]		50/60
Corriente asignada (embarrado y línea)	I_r [A]		630
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)			
Entre fases y tierra	U_d [kV]		50
A través de la distancia de seccionamiento	U_d [kV]		60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo			
Entre fases y tierra	U_p [kV]		125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p [kV]		145
Clasificación arco interno	IAC		AFL [R] ⁽¹⁾ 20 kA 1 s
Tensión de corriente continua soportada	[kV]		70
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)			
Valor $t_k = (x)$ s	I_k [kA]		20 (1 s)
Valor de pico	I_p [kA]		50/52
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1 [A]		630
Poder de corte - carga de cable / carga de línea	I_{ka} [A]		50/1,5
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a} [A]		630
Poder de corte de falta a tierra	I_{ea} [A]		300
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{eb} [A]		100
Corriente de conmutación de magnetización del transformador	[A]		21
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma} [kA]		52
Categoría del interruptor			
Endurancia mecánica			M1/M2
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E3
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)			
Valor $t_k = (x)$ s	I_k [kA]		20 (1 s)
Valor de pico	I_p [kA]		50/52
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma} [kA]		50/52
Categoría del seccionador de puesta a tierra:			
Endurancia mecánica (manual)			M0
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E2

⁽¹⁾ Clasificación R como opcional.



CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga, dos seccionadores de puesta a tierra, dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, bases para los fusibles limitadores, pasatapas y detectores de tensión para comprobar la presencia de tensión.

La fusión de cualquiera de los fusibles provocará la apertura del interruptor-seccionador.



cgm.zero24-p

Función de protección con fusible

Celda modular de protección con fusibles, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) y protección con fusibles (HRC MV).



Características eléctricas			IEC
Tensión asignada	U_r	[kV]	24
Frecuencia asignada		[Hz]	50/60
Corriente asignada			
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	630
Bajante de transformador	I_r	[A]	200
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1min)			
Entre fases y tierra	U_d	[kV]	50
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo			
Entre fases y tierra	U_p	[kV]	125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	145
Clasificación arco interno	IAC		AFL [R] ⁽¹⁾ 20 kA 1 s
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)			
Valor $t_k = (x)$ s	I_k	[kA]	20 (1 s)
Valor de pico	I_p	[kA]	50/52
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_r	[A]	200
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50/52
Categoría del interruptor			
Endurancia mecánica			M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E3
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)			
Valor $t_k = (x)$ s	I_k	[kA]	20 (1 s)
Valor de pico	I_p	[kA]	50/52
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50/52
Categoría del seccionador de puesta a tierra:			
Endurancia mecánica (manual)			M0
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E2

⁽¹⁾ Clasificación R como opcional.

COCITISE

Verificación de integridad: <https://www.cocitise.es/verifica>

C.S.V. *7993497195*

VISADO N° 7118/2024 - A01

10/06/2025

COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

Todos los equipos empleados y aparatos empleados en el centro de transformación para las instalaciones de alta Tensión, cumplirán con la ITC RAT-03, referente a la declaración de conformidad UNE-EN 60268, IEC 62271-102, 60265-1, 60694. 62271-100.



1.9.2.2. SISTEMA DE TELEMANDO.

El sistema de telemando consta de los siguientes elementos:
La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periférica" (UP), que está compuesta de:
Armario de Control, o Remota cuya Norma es: GSTR001, Remote Terminal Unit for secondary substations.
Cuadro para transformador de aislamiento 10 kV: Norma: GSCL001, Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations
Detectores de paso de falta direccionales.

UNIDAD COMPACTA DE TELEMANDO

La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periférica" (UP) dispone de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización del CT. Incluye las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

Las dos funciones principales de la Unidad son:

La comunicación con el Centro de Control o Despacho, por la cual se reportan todos los eventos e incidencias ocurridas en la instalación y de igual manera, se reciben las órdenes provenientes del Centro de Control a ejecutar en cada una de las posiciones.

La captación de la información de campo desde las celdas MT.

Para la UCT las dimensiones máximas son 203x41x229 (altura x anchura x profundidad), aunque una vez incluidos el resto de equipos quedan unas dimensiones finales de:

800x600x400 en la solución mural

400x850x400 en la solución sobre-celda

El armario de telemando está formado por diferentes módulos o equipos, con anclaje mecánico para rack de 19" dentro de una envolvente metálica. Los módulos son:

Unidad de procesamiento (UE). Su función es la conexión con las celdas de distribución. Existen 2 versiones, la UE8 que puede conectar con un máximo de 8 interruptores y la UE16 para conectar con un máximo de 16 interruptores.

Fuente de alimentación/cargador de baterías (PSBC).

2 baterías de 12V 25Ah, de tipo monoblock de 12 V y 25 Ah conectadas en serie: Norma . GSCB001 12V VRLA Accumulators for Powering Remote-Control Device of Secondary Substations.

Modem de comunicaciones

DETECTOR DE PASO DE FALTA

El detector paso de falta (RGDAT) corresponde a la Norma GSTP001 Detector de Paso de Falta Direccional. El equipo engloba diversos elementos:

Unidad de proceso y control.

Juego de captadores de tensión/corriente.

Diversos elementos auxiliares (cables de conexión, etc...).

El equipo monitoriza:

Las corrientes de fase y corriente residual, mediante la instalación de transductores de corriente en las líneas MT correspondientes.

Las tensiones de cada fase (mediante divisores de tensión capacitivos en los paneles de las celdas MT de interior, o bien, integrados en los sensores suministrados para montajes en exterior).



El detector proporciona información sobre eventos de falta en la red (sobreintensidad en fases no direccional, sobreintensidad homopolar no direccional y sobreintensidad homopolar direccional) y ausencia/presencia de tensión, de forma que se facilita la localización de los tramos de línea afectados. Cada equipo monitoriza una celda de línea MT y se comunica con una de las vías disponibles de la UP correspondiente.

La conexión del RGDAT con la UP y con la propia celda MT se realiza a través de:

1 bornero de 8 pines (MA) para conexión con los captadores de tensión/corriente para:

Medida de corriente de cada fase y residual.

Captación de tensión por cada fase.

1 bornero de 10 pines (MB) precableado con la manguera de conexión a la vía correspondiente del armario UP asociado para: Alimentación del equipo RGDAT.

Entrada digital para activación de función de inversión de dirección de vigilancia.

Salidas digitales de señalización de eventos de falta y presencia tensión.

Salida analógica de medida de corriente.

El equipo dispone de un puerto RS232 (9 pines, hembra) para configuración y calibración mediante SW específico. El puerto no es accesible desde el exterior, por lo que es necesario abrir la carcasa metálica del equipo para acceder a la placa electrónica donde se ubica dicho conector.

COMUNICACIONES

El cuadro de comunicaciones es un espacio diseñado para alojar los elementos de comunicaciones para establecer la comunicación entre el Centro de Control y el CT.

En el compartimento de comunicaciones existen 2 juegos de bornas de alimentación de 24 Vcc y otros 2 juegos de bornas de alimentación de 12 Vcc.

EDE instalará, en función de las características del CT y su ubicación, el sistema de comunicación adecuado, de entre los siguientes:

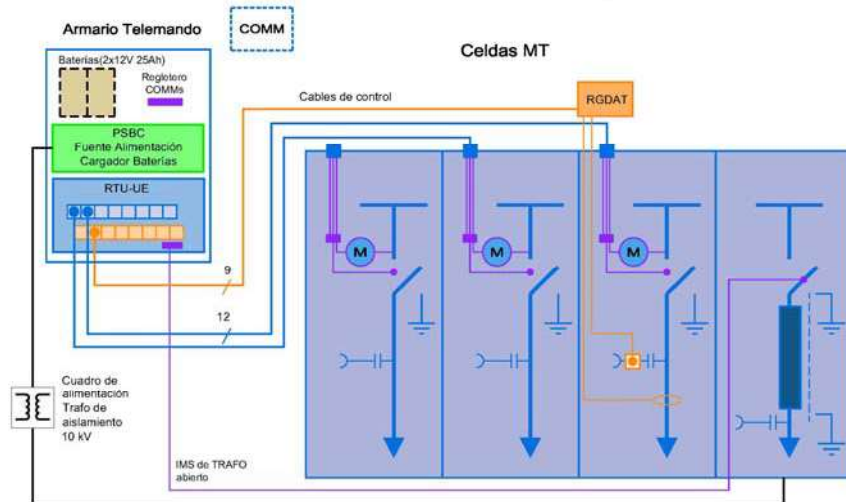
TETRA: Radio Digital

DMR: Radio Digital

En el caso en que las soluciones anteriores no sean viables técnicamente se instalarán soluciones de operador basadas en GPRS o VSAT.



Solución de telemando según norma global GSTR001 (2015)



- Comunicación en IEC 101 por puerto serie y 104 por Ethernet y puerto serie, perfil de interoperabilidad de Endesa

1.9.2.3. PUESTA A TIERRA.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

1.9.2.4. EMBARRADO.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

1.9.2.5. TRANSFORMADOR.

El transformador será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 15 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242 V entre fases y neutro.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), marca Ormazabal o similar, en baño de aceite.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.



Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia nominal:.....630 kVA.
- Tensión nominal primaria:.....15-20 kV.
- Tensión secundaria:.....230/420 V
- Regulación:.....SEGÚN e-distribución
- Protección:.....TERMÓMETRO ALOJADO EN VAINA
- Compañía suministradora:.....e-distribución
- Aislamiento:.....BAÑO DE ACEITE
- Tensión de cortocircuito:.....4 %.
- Grupo de conexión:.....Dyn11.
- Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s: 125 kV.
- Tensión de ensayo 50Hz/1min:.....50 kV.

1.9.2.6. CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RH5Z1, aislamiento 18/30 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión de acuerdo con la normativa de Cía Distribuidora.

1.9.2.7. CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado, aislamiento 0.6/1 kV, de 3x240mm² Al para las fases y de 1x240mm² Al para el neutro.

1.9.2.7.1 composición puente bt.

Puentes BT: 3x3x240+2x240 Al XLPE.

Se deberá cumplir, en el caso de funcionamiento a plena potencia del transformador, que la intensidad que circule por los mismos sea inferior a la intensidad térmica admisible del conductor.

La intensidad máxima (nominal) que circula por los puentes de BT se puede calcular mediante la fórmula: $I_n = S / \sqrt{3} \cdot U$

Siendo:

S Potencia nominal del transformador (kVA).

Us Tensión del secundario del transformador (BT) en kV.

Is Intensidad del secundario del transformador (BT) en A.

Los valores calculados para los casos más habituales de potencia del transformador y tensión del secundario:

Tensión nominal del secundario (kV) B1- 0,23 → Intensidad nominal del secundario (A) 1.186.

Tensión nominal del secundario (kV) B2- 0,40 → Intensidad nominal del secundario (A) 910.

Según la Tabla 11 de la ITC-BT-07 para conductores de 240 mm² de aluminio con aislamiento XLPE, la intensidad máxima admisible (Imáx) es de 420 A.



El cálculo de las conexiones de BT se realiza partir de la máxima corriente admisible por los conductores aplicando los siguientes factores correctores debidos a las condiciones particulares de instalación (instalación al aire, apartado 3.1.4 de la ITC-BT-07):

Temperatura del aire circundante superior a 40°C. Consideraremos una temperatura de 50° C, para la que el factor de corrección a aplicar resulta ser $f_1 = 0,90$ (Tabla 13).

Tabla 10. Puentes de BT (Tensión B2)

Potencia del trafo (kVA)	Tensión del secundario				
	B2 (400 V)				
	Composición del puente - mm ² Al (fases+neutro)	I_n (A)	$I_{máx}$ (A)	f_1	$I_{adm} = f_1 \cdot I_{máx}$
50	3x1x240+1x240	72	420	0,9	378
100	3x1x240+1x240	144	420	0,9	378
160	3x1x240+1x240	231	420	0,9	378
250	3x1x240+1x240	361	420	0,9	378
400	3x2x240+1x240	577	840	0,9	756
630	3x3x240+2x240	909	1.260	0,9	1.134
1.000	3x4x240+2x240	1.443	1.680	0,9	1.512

Tabla 11. Puentes de BT (Tensión B1)

Potencia del trafo (kVA)	Tensión del secundario				
	B1 (230 V)				
	Composición del puente - mm ² Al (fases+neutro)	I_n (A)	$I_{máx}$ (A)	f_1	$I_{adm} = f_1 \cdot I_{máx}$
50	3x1x240+1x240	94	420	0,9	378
100	3x1x240+1x240	188	420	0,9	378
160	3x1x240+1x240	301	420	0,9	378
250	3x2x240+1x240	471	840	0,9	756
400	3x3x240+2x240	753	1.260	0,9	1.134
630	3x4x240+2x240	1.186	1.680	0,9	1.512

Se cumple que la intensidad admisible es superior a la nominal del transformador, por lo que se concluye que el puente está adecuadamente dimensionado.



1.9.3 CARACTERÍSTICAS MATERIAL VARIO DE ALTA TENSIÓN.

1.9.3.1. EMBARRADO GENERAL CELDAS.

El embarrado general de las celdas se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

1.9.3.2. PIEZAS DE CONEXIÓN CELDAS.

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2.8 m.da.N.

1.9.4 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN. CUADROS BT.

Las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación irán protegidas con Cuadros Modulares de Distribución en Baja Tensión de y características según se definen en la Recomendación UNESA 6302B.

Dichos cuadros deberán estar homologados por la Compañía Eléctrica suministradora y sus elementos principales se describen a continuación:

- Unidad funcional de embarrado: constituida por dos tipos de barras: barras verticales de llegada, que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los conductores procedentes del transformador y el embarrado horizontal; y barras horizontales o repartidoras que tendrán como misión el paso de la energía procedente de las barras verticales para ser distribuida en las diferentes salidas. La intensidad nominal de cada una de las salidas será de 400 Amperios.
- Unidad funcional de seccionamiento: constituida por cuatro conexiones de pletinas deslizantes que podrán ser maniobradas fácil e independientemente con una sola herramienta aislada.
- Unidad funcional de protección: constituida por un sistema de protección formado por bases tripolares verticales con cortacircuitos fusibles.
- Unidad funcional de control: estará situada en la parte superior del módulo de acometida y los aparatos que contenga así como su disposición deberán ser los homologados por la Compañía Eléctrica.

1.9.5 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

No se instalará ningún equipo de medida.



1.9.6 PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra estará formada por dos circuitos independientes: El correspondiente a la tierra general y el de neutro.

El sistema adoptado es de Neutro unido a tierra directamente.

El sistema se compone de electrodos de puesta a tierra de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro (NNZ035) y conductores enterrados horizontalmente de cobre C-50.

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección de 50 mm².

La línea de neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento 0,6/1 kV, 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 kV.

Para la puesta a tierra del neutro se utilizará un electrodo constituido por 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 en función de los cálculos realizados es de 4 con una interdistancia mínima de 2,32 m. La línea de tierra se ejecutará con cable de cobre aislado 0,6 1/kV del tipo XZ1 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.

La puesta a tierra general del CT se ejecutará mediante un electrodo horizontal formado por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección (C-50) soterrado bajo la solera del CT, de forma rectangular, complementada con picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, clavadas en el terreno. El número mínimo de picas prevista en función de los cálculos realizados es de 4.

1.9.6.1. TIERRA 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.

1.9.6.2. TIERRA DE SERVICIO.

Sólo se conectará la barra general del neutro del cuadro de BT.

1.9.6.3. TIERRAS INTERIORES.

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.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.



1.9.7 INSTALACIONES SECUNDARIAS.

1.9.7.1. ALUMBRADO.

En el interior del centro de transformación se instalará un punto de luz capaz de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

1.9.7.2. BATERÍAS DE CONDENSADORES.

No se instalarán baterías de condensadores.

1.9.7.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, tal y como se indica en el MIE-RAT 14, se tendrá en cuenta:

1. La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
2. La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
3. La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
4. La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
5. La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

Con carácter general se aplicará lo indicado por las Normas Básicas de la Edificación, Condiciones de Protección contra el Incendio en los Edificios SI 4 de Instalaciones de Protección Contra incendios, en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación, y en particular, sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en este Reglamento y afecten a la edificación.

Se colocará un extintor (como mínimo) de eficacia 21-A 113 B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, dos extintores de eficacia 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.



1.9.7.4. VENTILACIÓN.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

Potencia del transformador(kVA)	Superficie mínima rejilla (m²)
630	0.66

Los detalles de sección de la superficie mínima de la rejilla se encuentran en el proyecto tipo FYZ10000 de e-distribución.



1.9.8 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

1.9.8.1. SEGURIDAD EN CELDAS

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.



1.10 REDES BT

1.10.1 -PREVISIÓN DE POTENCIAS.-

De acuerdo con las necesidades de la urbanización, y según la normativa aplicable, se han previsto las siguientes potencias:

CIRCUITO 1-2: VIVIENDAS+SERVICIOS GENERALES+RECARGA VEHÍCULOS.

114,44 KW

CIRCUITO 3-4: VIVIENDAS+SERVICIOS GENERALES.

118,87 KW

CIRCUITO 5-6: VIVIENDAS+LOCAL+SERVICIOS GENERALES+RECARGA VEHÍCULOS.

123,90 KW.

POTENCIA TOTAL: 354.21 KW.

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE 14/OCT/2014: 0,8.

1.10.2 INTENSIDADES DE SERVICIO:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en W.

L = Longitud del circuito en metros.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia. 0,8.

CIRCUITO 1-2:

L = 4 m.

P= 111.44 w.

I = 111440/ 1,732 x 400 x Cosφ= 201,07 A

CIRCUITO 3-4:

L = 5 m.

P= 118.870 w.

I = 118870/ 1,732 x 400 x Cosφ= 214,47 A

CIRCUITO 5-6:

L = 6 m.

P= 123.900 w.

I = 123900/ 1,732 x 400 x Cosφ= 223,55 A



1.10.3 - RED DE DISTRIBUCIÓN.-

La instalación eléctrica de baja tensión, queda dividida en tres circuitos.

La red de distribución en baja tensión será subterránea, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Normas de e-distribución.

Las redes de baja tensión subterráneas tienen una estructura de sección uniforme y cerrada sobre el mismo centro de transformación, de forma que ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo adecuadamente breve. El funcionamiento se hará en red abierta, a cuyo efecto se dispondrán las cajas de seccionamiento sin fusibles.

Las redes de distribución en BT se han diseñado teniendo en cuenta que, con la previsión de cargas actual a ningún suministro llegue una tensión inferior al 93% de la tensión nominal de la red; ni a ninguna Caja General de Protección una tensión inferior al 94% de dicha tensión nominal. En la norma NRZ002 se indica que la caída de tensión no debe superar el 5% en ningún caso.

El material del aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE) para un nivel de aislamiento de 0,6/1 Kv., con cubierta de poliolefina termoplástica XZ1 de 240 mm2 y una intensidad máxima admisible, en instalación enterrada en servicio permanente de 312 amperios.

X: AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE)

Z1: CUBIERTA DE POLIOLEFINA LIBRE DE HALÓGENOS.

0,6/ 1 KV: TENSIÓN DE AISLAMIENTO DEL CABLE.

3 / 4 (1x240/150): NUMERO Y SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.

AL: NATURALEZA DE LOS CONDUCTORES (ALUMINIO).

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberá tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

1.10.4 .- CANALIZACIONES ENTUBADAS.-

Serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4 de la ITC-BT-21. Y norma NZR002 e-distribución. No se instalará más de un circuito por tubo.

En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no.

A la entrada en las arquetas, los tubos deberán, quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Los diámetros mínimos de los tubos serán de 160 mm de diámetro.



1.10.5 .- ZANJAS.-

Se seguirá lo indicado en la NORMA NRZ002 e-distribución.

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

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

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

Con carácter general las LSBT se dispondrán en canalización entubada, bajo tubo de diámetro exterior mínimo de 160 mm, libres de halógenos, su interior será liso y poseerán una resistencia adecuada a las solicitudes a las que se han de someter durante su instalación. Se emplearán barras de tubo ("rígidas") de hasta 6 metros de longitud para los tramos de canalización general (rectilíneos) y rollos de tubo ("flexible") para la acometida a las cajas y armarios de seccionamiento y a las conversiones aéreo subterráneas. Se tomarán como referencia la norma UNE-EN 61386-24 y la norma informativa **CNL002 Tubos polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.**

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

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre el Reglamento electrotécnico de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, se establece un criterio único de profundidad hasta la parte superior de los cables (directamente enterrados) o de los tubos más próximos a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada medidos desde la parte superior del pavimento.

Cuando existan impedimentos que no permitan alcanzar las anteriores profundidades, y con el acuerdo previo de e-distribución, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes (plancha de acero de al menos 3 mm de espesor), tal y como se especifica en la ITC-BT-07.

Deberán disponerse los puntos de acceso suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido y mantenimiento de la LSBT.

Las canalizaciones podrán llevar tubos de control para cables de comunicaciones ubicados encima de los tubos eléctricos. Dichos tubos tendrán continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, inclusive en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

Donde de prevea la conexión de la canalización con cajas y armarios de distribución los tubos quedarán perfectamente alineados verticalmente a su parte inferior.



En el correspondiente plano se detallan las distintas secciones de zanjás y la disposición de todos sus elementos.

En caso de ser necesaria la instalación en una misma canalización de líneas de BT y líneas de MT, se emplearán las secciones de zanja bajo tubo para 3 o 4 circuitos, con la particularidad de que los tubos situados en la parte más baja de la canalización (previstos para la LSMT) serán de diámetro exterior mínimo de 200 mm y la anchura de la zanja será 500 y 700 mm respectivamente. En la capa de tubos inferior se colocarán los cables de MT y en la capa de tubos superior los cables de BT.

Adicionalmente, para garantizar la estabilidad de la instalación, no se instalará la red en pendientes pronunciadas superiores a 20 grados (36%).



1.10.6 - CAJAS DE SECCIONAMIENTO.-

Se instalarán en la fachada del edificio, las cajas se colocarán sin fusibles y estarán colocadas en la parte media del anillo de la red de Baja Tensión, como se indica en planos.

Dadas las características particulares de la instalación, por su proximidad al CT, las cajas no se conectarán a tierra.

Sus características cumplirán las especificaciones de la Norma e-distribución CNL006, así como la Especificación Técnica de e-distribución Referencia 6704985.

1.10.7 - ARQUETAS.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón ocultas y cumplirán lo especificado en la NORMA NRZ002 e-distribución.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón tipo A2 tipo oculta de e-distribución y se colocaran en lecho absorbente.

1.10.8 - EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS INSTALACIONES.-

1.10.8.1. EMPALMES Y CONEXIONES.-

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuaran siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento. Así mismo deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

1.10.8.2. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución se conectará a tierra en el centro de transformación o central generadora de alimentación en la forma prevista en el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas de alta tensión. Fuera del centro de transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

Para las puestas a tierra del conductor neutro en cables subterráneos, el neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 metros, preferentemente en las cajas de seccionamiento.

En nuestro caso, se instalará una toma de tierra por circuito, constituida por una pica de acero-cobre de dos metros de longitud, la cual quedará conectada a la caja de seccionamiento correspondiente por medio de un conductor de cobre aislado de 50 mm² de sección.

El conexionado de estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados o por piezas de conexión de apriete por rosca.

Según el apartado 7 de la NRZ002 nov-2024, no se colocará a tierra el neutro en aquellas cajas de seccionamiento o armarios de distribución ubicadas a una distancia del CT inferior a la calculada en la siguiente expresión:

$$D > \rho I_E / 2 \cdot \sqrt{U_i} \approx \rho I_E / 6.283.$$



Siendo:

D: Distancia mínima entre la red de tierra del protección del CT y la caja de seccionamiento de la LSBT (m) a partir de la cual se requiere colocar a tierra el neutro en caso de ser final de línea.

ρ : Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$

I_E : Intensidad de defecto por el electrodo seleccionado (A).

U_i : Tensión inducida sobre el electrodo de puesta a tierra de neutro (V). Se adopta $U_i=1000$ V.

Aplicando la fórmula para los valores del proyecto, se obtiene

D = 40 m.

Por tanto, **NO SE CONECTARÁN A TIERRA LOS NEUTROS DE LAS CAJAS DE SECCIONAMIENTO.**

1.10.8.3. CONTINUIDAD DEL NEUTRO.

La continuidad del conductor neutro no podrá ser interrumpida en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten estas antes que el neutro.

Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente realizadas y que solo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en este caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

ooo0ooo

Consideramos que con los datos reflejados en el presente Proyecto se describe con suficiente amplitud, las características técnicas de la instalación proyectada.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.



**ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ.
COLG. 7770.**



2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.



2.1 RED SUBTERRÁNEA DE M.T.

2.1.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR:

Material del conductor Aluminio.
 Designación.....RH5Z1 18/30 kV 1x240 XLPE.
 Tipo de instalación Bajo tubo.
 Aislamiento.....Polietileno reticulado (XLPE).
 Composición del cable Unipolar.
 Cubierta exterior..... Poliolefina termoplástica libre de halógenos.
 Sección.....240 mm².
 Diámetro sobre el aislamiento 32,6 mm.
 Diámetro exterior 40,3mm.
 Peso 1.645 kg/km.
 Radio de curvatura..... 605 mm.
 Resistencia eléctrica..... 0,111mios/km.
 Reactancia..... 0,113 ohmios/km.
 Capacitancia..... 0,237uF/km.
 Nivel de aislamiento Um..... 24 KV.
 Nivel de aislamiento Uf..... 50 KV.
 Nivel de aislamiento Ui..... 125 KV.
 Intensidad máxima admisible bajo tubo 320A.
 Intensidad admisible de c/c de 1 seg..... 20kA.
 Valor de cresta Icc 50kA.

2.1.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

P = Potencia en KVA..... .630 KVA.
 V = Tensión en kV =..... 15 Kv.
 a = Coseno de Φ 0,80.
 a = Seno de Φ 0,60.
 R = Resistencia óhmica del conductor..... 0,111 ohmios/km.
 X = Reactancia del conductor..... 0,113 ohmios/km.
 L = Longitud del circuito en km..... 0,321 km.
 Cos Φ = Factor de potencia 0,80.



2.1.2 INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN

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

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

donde:

P potencia del transformador [kVA]
Up tensión primaria [kV]
Ip intensidad primaria [A]

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

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 630 kVA.

$$\cdot I_p = 24,249 \text{ A}$$

2.1.3 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 630 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío. La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

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

donde:

P potencia del transformador [kVA]
Us tensión en el secundario [kV]
Is intensidad en el secundario [A]

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

$$\cdot I_s = 866,025 \text{ A.}$$

2.1.4 CORTOCIRCUITOS

2.1.4.1. OBSERVACIONES

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



2.1.4.2. CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

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

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

donde:

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

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

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

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

donde:

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

2.1.4.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 375 MVA y la tensión de servicio 15 kV, la intensidad de cortocircuito es :

$$\cdot I_{ccp} = 14,434 \text{ kA}$$

2.1.4.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 630 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

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

$$\cdot I_{ccs} = 21,651 \text{ kA}$$



2.1.5 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

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

2.1.5.1. COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

2.1.5.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

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

$$\cdot I_{cc}(din) = 36,085 \text{ kA}$$

2.1.5.3. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA

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

$$\cdot I_{cc}(ter) = 14,434 \text{ kA.}$$



2.1.6 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

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

2.1.6.1. TRANSFORMADOR

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Los calibres de los fusibles a instalar presentarán amperajes de acuerdo con tabla que aparece normas particulares de e-distribución (Tabla 6):

Tabla 6. Calibres APR

Tensión Red (kV)		6	10	11	13.2	15	20	25	30
Potencia transformador kVA	50	20	10	10	10	6.3	6.3	5	5
	100	32	20	20	16	16	10	6.3	6.3
	160	50	32	32	25	20	16	10	10
	250	80	50	40	40	32	25	20	16
	400	100	63	63	50	50	40	25	20
	630	100	63	63	50	50	40	32	32
	1.000	-	100	80	80	63	50	40	32

SE INSTALARÁN FUSIBLES CALIBRE APR 50 A.



Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

2.1.6.2. - PROTECCIONES EN BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente.

2.1.7 DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT

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

2.1.7.1. TRANSFORMADOR

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 24,249 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

2.1.8 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La evacuación del calor generado por el/los transformador/es en el interior del CT se efectuará, según lo previsto en la ITC-RAT 14 "Instalaciones eléctricas de interior", apartado 4.4, utilizando en lo posible el sistema de circulación de aire mediante ventilación natural.

Para el cálculo de la sección de las rejillas de ventilación se utiliza la siguiente expresión que da la potencia calorífica evacuada por circulación natural de aire desde un recinto interior caliente al exterior a través de dos huecos (uno de entrada y otro de salida) de igual sección cerrados mediante rejillas:

$$P = 0,24 \cdot \rho \cdot S \cdot H^{1/2} (T_i - T_e)^{3/2}$$

Siendo:

P = Potencia calorífica evacuada (kW).

P = Coeficiente de forma de las rejillas de ventilación (se toma 0.4).

S= Superficie del hueco de entrada de aire (m²).

H = Distancia vertical entre los centros geométricos de los huecos de entrada y salida de aire (m)

T_i = Temperatura en el interior del recinto (°C).

T_e = Temperatura media en el exterior (°C).



Si aplicamos dicha formulación a un CT, la potencia calorífica evacuada debe coincidir con las pérdidas del transformador, que se calculan como la suma de las pérdidas en el hierro (W_{Fe}) más las pérdidas en el cobre (W_{Cu}) del transformador a plena carga:

$$P = W_{Fe} + W_{Cu}$$

Para el máximo transformador previsto en el presente Proyecto, es decir 1000 kVA (aunque se instalará uno de 630 kVA), a 24 kV ó 36 kV, las pérdidas totales (P) son 12,2 y 12,5 kW respectivamente.

Se admite un salto térmico de 15 °C entre la temperatura interior y la exterior. Se supone igual la sección de las rejillas de entrada y salida de aire.

En la siguiente tabla se indican los valores de la superficie mínima, en m², de cada una de las rejillas de ventilación, para entrada y salida de aire, en función de la altura H, y para un transformador de 1000 kVA con $U_m=36$ kV (caso más desfavorable):

	Altura H (m)							
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Sup. (m ²)	2,24	1,83	1,59	1,42	1,3	1,2	1,12	1,06

JUSTIFICACIÓN DE LA VENTILACIÓN INSTALADA.

Se realizarán los cálculos para un transformador de 1000 kVA, se necesita una superficie tanto para la entrada/salida de aire de:

TR1: 1000 kVA	Valores
P (kW)	12,43
h (m)	1,75
Δt	15 °C
K	0,4

$$S = 12,43 / 0,24 \times 0,4 \times \sqrt{(1.75 \times 15^3)} = 1,70 \text{ m}^2$$

La Superficie mínima de reja para el CT es de 1,139 m².



Como se observa, según el valor obtenido, la ventilación del centro de transformación a instalar tiene que ser igual o superior tanto para la **entrada/salida** de aire a **1,70 m²**, por lo que se instalarán las siguientes rejillas:

2 PUERTAS TRAF0 DOBLE HOJA, cada una con 4 rejillas de 0,54 m²:

$$2 \times (4 \times 0,54 \text{ m}^2) = 4,32 \text{ m}^2$$

Total SR: 4,32 m².

Al ser superiores las superficies instaladas a la superficie necesaria calculada, garantizamos la correcta ventilación de la instalación.

2.1.9 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 650 l de capacidad, cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

2.1.10 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

2.1.10.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

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

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, según el estudio geotécnico realizado, la resistividad media es de 150 Ohm.m (entre 100 y 200 Ohm.m)



2.1.10.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO

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

De la red:

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

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

2.1.10.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

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



2.1.10.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 15 \text{ kV}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 300 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

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

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
(Entre 100 y 150 Ohm.m según estudio geotécnico realizado)
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

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

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

donde:

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

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_{dm} = I_d \quad (2.9.4.b)$$

donde:

I_{dm}	limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 300 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 26,6667 \text{ Ohm}$

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



Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

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

donde:

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

- Centro de Transformación

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

$$K_r \leq 0,1778$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración de referencia seleccionada: 50-30/5/62
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 5.0x3.0 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: seis
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos:

- De la resistencia $K_r = 0,1$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0231$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

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

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



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

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

donde:

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

por lo que para el Centro de Transformación:

$$R'_t = 14,55 \text{ Ohm}$$

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

$$I'd = 300 \text{ A}$$

2.1.11 CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas. La tensión de defecto vendrá dada por:

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

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
 I'_d intensidad de defecto [A]
 V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$V'_d = 4365 \text{ V}$$

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

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

donde:

K_c coeficiente
 R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
 I'_d intensidad de defecto [A]
 V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$V'_c = 2.173 \text{ V}$$



2.1.12 CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

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

Tensión de paso en el exterior:

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

donde:

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

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 994,5 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

2.1.13 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

- Centro de Transformación

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

$$t = 1 \text{ s}$$

Tensión de paso en el exterior:

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

donde:

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

por lo que, para este caso

$$V_p = 6313 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

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

donde:

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



por lo que, para este caso

$$V_p(\text{acc}) = 15.461 \text{ V}$$

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

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'_p = 994,5 \text{ V} < V_p = 6313 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'_p(\text{acc}) = 2.173 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 15.461 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'_d = 4365 \text{ V} < V_{bt} = 8.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 100 \text{ A} < I_d = 300 \text{ A} < I_{dm} = 300 \text{ A}$$

2.1.14 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

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

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

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

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

donde:

R_o resistividad del terreno en [$\Omega \cdot m$]

I'_d intensidad de defecto [A]

D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

$$D = 7,162 \text{ m}$$

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

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

- Identificación: 5/42 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: cuatro
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 m



Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0,201$
- $K_c = 0,0392$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

2.1.15 CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de " K_r " inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Una vez realizada la instalación se medirán los valores conseguidos de resistencia de tierra, en caso de ser superiores a los consignados se deberá extender la red de tierras, aumentando el número de picas hasta conseguir el valor indicado.



2.2 CAMPOS MAGNÉTICOS

En el Centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Baja Tensión en las zanjas de salida del CT
- Cableado de Media Tensión en las zanjas de entrada/salida del CT.
- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el Trafo.
- Cableado de Baja Tensión entre el Trafo y el cuadro de BT.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el trafo, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del trafo, discurrirá trenzado de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas, se anulen entre sí. En el siguiente apartado se justifica el campo magnético generado el cableado trenzado.

Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el **RD 1066/2001**, por el que se establece 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, Anexo II, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como $5/f$, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es de $100 \mu T$.

CUADRO 2
Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	—
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	—
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	—
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	—
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	—
10-400 MHz	28	$0,73/f$	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10



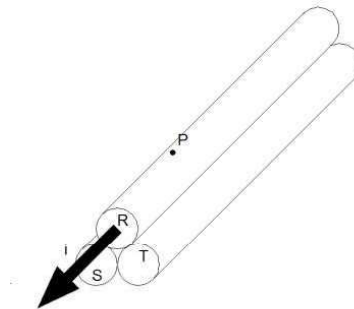
2.2.1 CALCULO DE CAMPO MAGNÉTICO GENERADO POR CABLEADO.

En este apartado, se justifica el campo magnético creado por un conjunto de 3 cables unipolares trenzados para una línea trifásica de Baja Tensión, en un punto P situado en la parte exterior de la envolvente de uno de los circuitos.

Para simplificar el cálculo, se considerara el caso desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de Baja Tensión discurrendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente (250 A).

Para el cableado de Media Tensión al ser similar al de Baja Tensión y discurrir menos intensidad por el mismo, de manera que si se cumplen los valores exigidos para el cableado de Baja Tensión, se cumplirá para el cableado de Media Tensión.

Se considera que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37 mm:



El campo magnético generado en el Punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

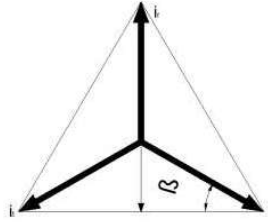
$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r}$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d}$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d}$$

Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene que:





Por lo que teniendo en cuenta que $\beta=30^\circ$: $i_s = i_t = -i_r \times \sin 30^\circ = -i_r / 2$

Por otro lado, teniendo en cuenta la distancia d , entre el centro de las fases S y T es $d=53,8$ mm y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N A⁻²) y sustituyendo se obtiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 2.702,70 \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} = -428,82 \mu T$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} = -428,82 \mu T$$

Realizando el sumatorio, se obtiene un valor de $1.845,07 \mu T > 100 \mu T$ exigidos por el RD 1066/2001.

De manera similar, repitiendo el cálculo para un punto P' situado a 10cm en la vertical de la fase R, los resultados que se obtiene son:

$$B_{P',R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 421,94 \mu T$$

$$B_{P',S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} = -165,02 \mu T$$

$$B_{P',T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} = -165,02 \mu T$$

Resultando un campo magnético a 10 cm de $91,91 \mu T$ para una sola línea.

Sin embargo, se debe considerar el caso más desfavorable con la coexistencia de diferentes ternas de cableado de baja tensión en el CT.

El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, señala que se debe mantener que en los locales colindantes con el local del CT no reciban un campo magnético mayor del permitido por el RD1066/2001. Teniendo en cuenta esta premisa, se considera el caso más desfavorable en la entrada al CT, cuando coexisten 8 líneas de Baja tensión, funcionando a máxima potencia (intensidad 250 A) y separadas entre sí el diámetro del entubado (200 mm).



VISADO Nº 7118/2024 - A01

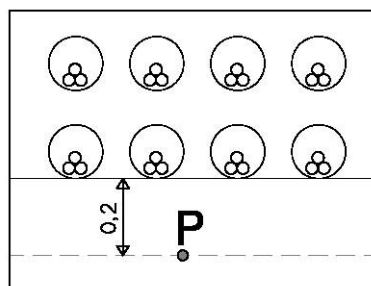
10/06/2025

COLEGiado 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. *7993497195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





En este caso, considerando un punto P situado bajo la terna de cables central, a 20 cm del cableado, es decir, en el interior del cerramiento del prisma de entrada de cableado y considerando la permeabilidad del aire, sin tener en cuenta la permeabilidad del cerramiento, para un mayor coeficiente de seguridad, se obtienen los siguientes resultados:

Terna	Fase	Distancia a P (m)	B (μT)
1	R	0,2973	168,180289
	S	0,2821	-88,6210564
	T	0,2603	-96,0430273
2	R	0,2505	199,600798
	S	0,2193	-113,999088
	T	0,2193	-113,999088
3	R	0,2973	168,180289
	S	0,2603	-96,0430273
	T	0,2821	-88,6210564
4	R	0,4406	113,481616
	S	0,4185	-59,7371565
	T	0,4041	-61,8658748
5	R	0,4105	121,80268
	S	0,379	-65,9630607
	T	0,379	-65,9630607
6	R	0,4406	113,481616
	S	0,4041	-61,8658748
	T	0,4185	-59,7371565
Campo total			-87,73

Por lo que se obtiene que el campo magnético total es menor de los 100 μT exigidos.

2.2.2 CALCULO DE CAMPO MAGNÉTICO GENERADO POR CABLEADO EN EL TRAFIO

El cableado que discurre hasta el trafo es cableado de MT y el que discurre desde el trafo es cableado de BT. El cableado de MT, discurrirá trenzado desde las celdas de MT junto al cerramiento de fachada hasta la perpendicular al CT, desde donde cada fase partirá separada una distancia entre fases.

Como se ha comentado en el apartado interior, en el caso del cableado de MT, considerando que discurre trenzado junto al cerramiento de fachada, y considerando la intensidad máxima admisible que puede discurrir por el cableado a carga nominal del CT (630 kVA), se obtendrían los siguientes valores de campo magnético:



$$P = \sqrt{3} \times U \times I$$

Por lo que despejando la Intensidad para el lado de alta tensión:

$$I_{alta} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U}$$

Donde U es la tensión nominal de 15 kV y P es la potencia de 630 KVA del trafo.

Para el caso de la baja Tensión las expresiones son similares pero con valores de tensión diferentes:

$$I = 910,40 \text{ A}$$

Donde U es la tensión nominal de 400 V y P es la potencia de 630 KVA del trafo.

Tomando el modelo anterior de cable trenzado con un diámetro exterior de 37mm, para el cableado de MT junto al cerramiento se tendría:

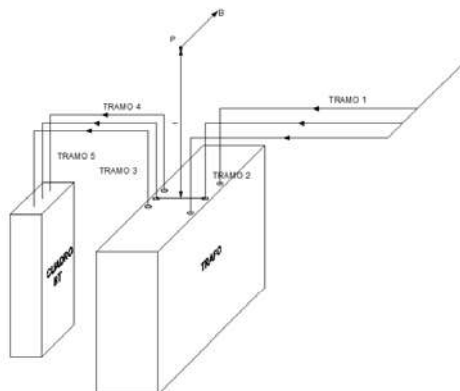
$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} =$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} =$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} =$$

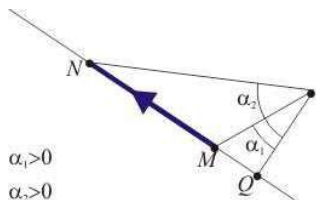
Por lo que el campo total en el borde del cable (a nivel de la superficie del cerramiento interior) es de 85,22 $\mu T < 100 \mu T$. Por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

En cuanto al cableado de MT que discurre desde el cerramiento hasta el trafo, se realizara con las fases separadas aproximadamente 275 mm entre sí, mientras que el cableado de BT estaría distanciado 150 mm en la salida del lado de BT hasta el cuadro de BT donde las fases quedarían a 80 mm aproximadamente. En el siguiente croquis se simplifica el cableado y su trazado:



Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos entorno al trafo, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida y no de longitud infinita como en casos anteriores en los que de esa manera se aplicaba un mayor coeficiente de seguridad.

Así, para tramos de longitud definida se empleara la siguiente fórmula:



$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)$$

Esta fórmula se obtiene como resultado de la integración con cambio de variable sobre la ecuación de Biot y Savart.

Por otro lado, se debe considerar que el campo magnético en un punto es la suma de los campos en dicho punto ocasionados por los diferentes cableados. Para una mayor simplificación se supondrá que solamente existe una dirección de campo que se perpendicular al plano formado por la línea de cableado central y el punto P. También se considerara la distancia más pequeña a la que se encuentra el cableado de BT que es a la entrada al cuadro de BT, a 80 mm entre fases para el cálculo de las distancias. Para que el campo adquiriera su valor máximo, se supondrá que el instante temporal en el que el circuito más cercano (fase S) se encuentra en su valor máximo de Intensidad.

Aplicando la formula anterior para cada tramo se obtienen los siguientes valores:

Tramo	Fase	Distancia a P (m)	α1	α2	B (μT)
1	R	0,571	18	71	-0,644
	S	0,500			1,470
	T	0,571			-0,644
2	R	0,319	72	81	-0,066
	S	0,162			0,262
	T	0,319			-0,066
3	R	0,180	72	81	-5,864
	S	0,162			13,087
	T	0,180			-5,864
4	R	0,506	18	61	-32,245
	S	0,500			65,310
	T	0,506			-32,245
5	R	0,968	29	48	7,702
	S	0,965			-15,456
	T	0,968			7,702
				TOTAL	2,437

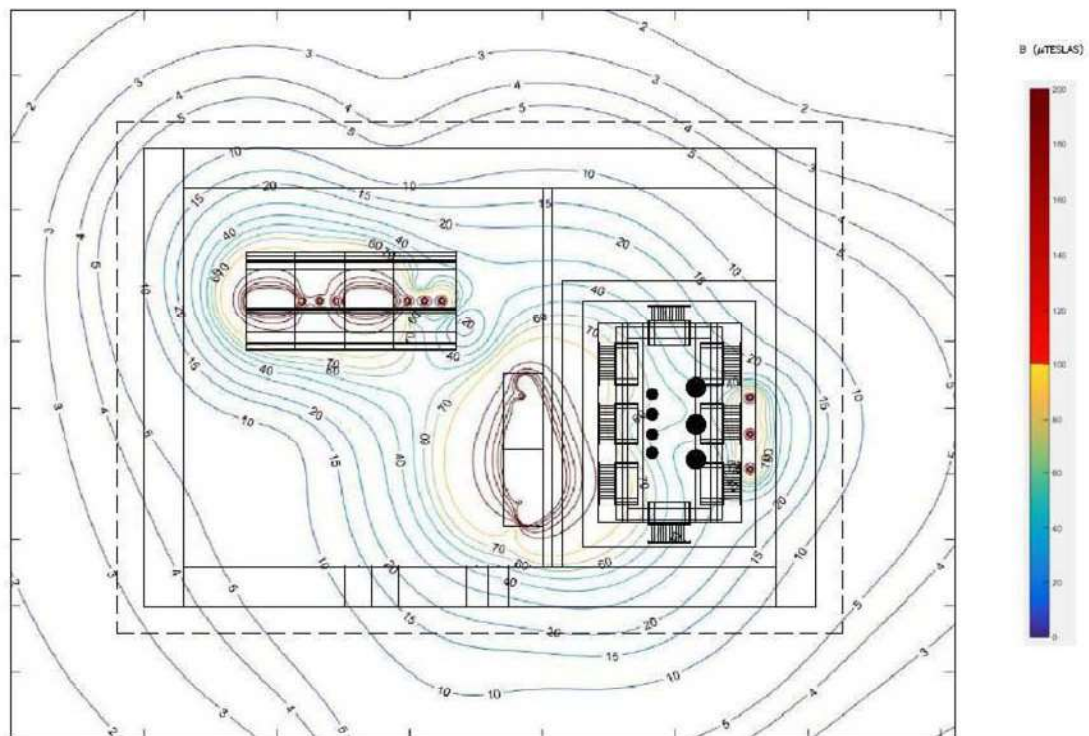


Por lo tanto, resulta un campo magnético total en el punto P, situado sobre la vertical del punto central del trafo de $2,44 \mu T < 100 \mu T$, por lo que se cumplen los requisitos de campos magnéticos.

En cuanto a otros puntos dentro del local, el campo total no sufriría variaciones relevantes respecto a los valores de campo magnético calculados para el punto P.

Por lo indicado anteriormente concluimos que se cumplen las prescripciones reglamentarias en cuanto a campos magnéticos en la instalación proyectada.

Campo magnético 1 m sobre el suelo del CT. Isolíneas.



COCITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. *7993497195*



2.3 ESTUDIO ACÚSTICO

Al tratarse de un edificio de nueva construcción le es de aplicación el DB-HR y por lo tanto se consideran exigencias de aislamiento acústico a sonido aéreo, DnT, A, de los elementos constructivos del Centro de Transformación.

2.3.1 ÍNDICE SONORO

La principal fuente de ruido y vibraciones del centro de transformación es el transformador. Los niveles de presión sonora máximos que se pueden dar son los indicados en el punto 5 del ITC-RAT 07, y que figuran en la siguiente tabla:

Potencia del transformador (kVA)	Nivel de presión sonora LpA (dbA) dB. Um ≤ 24 kV	Nivel de presión sonora LpA (dbA) dB. Um = 36 kV
100	44	54
250	50	60
400	53	63
630	55	65
1000	58	67

El ruido producido por el transformador tiene componentes tonales emergentes y componentes de baja frecuencia.

El índice de ruido LKeg,T, es el nivel de presión acústica continua equivalente ponderada A, (LAeg,T), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y por componentes impulsivos, según la expresión siguiente:

$$LKeg,T = LAeg,T + K_T + K_F + K_I$$

Kt Corrección por razón de componentes tonales.

Kf Corrección por razón de componentes de baja frecuencia.

Ki Corrección por razón de componentes impulsivos.

En el espectro tipos de un transformador es dan principalmente componentes tonales en las frecuencias del armónico fundamental a 50 Hz y en los principales armónicos a 100 Hz y 200 Hz, por lo que la corrección a adoptar por componentes tonales será Kt = 6 dBA.

Aunque el espectro de emisiones del transformador muestra la existencia de componentes de baja frecuencia, habitualmente, la valoración de esta penalización no es posible en los puntos de medida, donde el ruido de fondo enmascara la influencia de estos componentes, por lo que el valor de corrección de Kf será cero.

Como que no se prevén componentes impulsivas, el valor de la corrección Ki también será cero.



2.3.2 RESULTADOS NIVEL DE INMISIÓN SONORA

Niveles máximos permitidos de inmisión

EN EL EXTERIOR:

Uso predominante	Valores límite de inmisión (dBA)					
	D 6/2012			RD 1367/2007		
	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
Residencial	55	55	45	55	55	45

EN LOCALES COLINDANTES:

Uso local de inmisiones	Valores límite de inmisión (dBA)					
	D 6/2012			RD 1367/2007		
	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
Residencial. Zona de estancia	40	40	30	40	40	30

Niveles mínimos de aislamiento acústico de los cerramientos

$$R_{m,A} = -10 \log(\sum S_i / S \cdot 10^{-R_{i,A}/10}) \text{ dBA}$$

Siendo:

R_{m,A}, Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo mixto.

R_{i,A}, Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento

i. S, Área total del elemento constructivo mixto.

S_i, Área del elemento



ELEMENTOS MIXTOS

Situación	Elemento	Superficie (m²)		R _A (dBA)	R _{m,A} (dBA)
Fachada principal	Pared	22,7	25,92	48	22
	Reja de ventilación	3,75		18	

Elemento constructivo	Recinto colindante	Composición	Aislamiento acústico (dBA)	Aislamiento acústico mínimo exigido (dBA)	Aislamiento a complementar
Fachada principal	Exterior	Doble citara con aislamiento. Más Rejas ventilación.	22	Sin exigencia	No es necesario.
Pared posterior	Sala máquinas	Doble citara con aislamiento.	48	40	No es necesario.
Pared Lateral derecha	Exterior	Doble citara con aislamiento.	48	Sin exigencia	No es necesario.
Pared Lateral izquierda	Zonas comunes	Doble citara con aislamiento.	48	40	No es necesario.
Techo	Zonas comunes	Forjado + trasdosado acústico.	55	40	No es necesario.
Suelo	-	Solera hrm.	-	-	No es necesario.



2.3.3 ÍNDICE DE RUIDO Y NIVELES DE EMISIÓN

El índice de ruido emitido por el centro será:

Potencia del transformador	Laeq,T	Kt	Kf	Ki	Lkeq,t
(kVA)	(dbA)	(dbA)	(dbA)	(dbA)	(dbA)
630 kVA	55	6	0	0	56

Elemento transmisor	Recinto receptor	Índice de ruido del CT (dbA)	Aislamiento acústico (dbA)	Nivel de inmisión (dbA)	Valor límite de inmisión (dbA)
Fachada principal	Exterior	56	22	38,94	55
Pared posterior	Cuarto técnico	56	48	9,98	-
Pared Lateral derecha	Exterior	56	48	13,36	55
Pared Lateral izquierda	Zonas comunes	56	48	7,76	40
Techo	Zonas comunes	56	55	3,43	40

En ningún caso se superan los valores límite de los niveles de inmisión, tanto interiores como exteriores.

2.3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

Dado que el Centro de Transformación cumple con los requisitos exigidos por la normativa en tema de inmisiones sonoras, no se prevé tomar medidas adicionales contra la transmisión de ruido por vibraciones.



2.4 REDES BAJA TENSIÓN

2.4.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR

Para la realización de los cálculos justificativos se tendrán en cuenta las características del conductor que se detallan en la norma informativa **CNL001 Cables unipolares redes subterráneas de distribución BT tensión asignada 0.6/1kV.**

2.4.2 RESISTENCIA DEL CABLE

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

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

Siendo:

α : Coeficiente de temperatura del aluminio, $\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$,

θ : Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a 90°C.

R20°C: Resistencia del conductor a 20°C.

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

Tabla 6. Resistencia de los conductores

Aislamiento cable	Sección nominal (mm ²)	Resistencia (*) máxima a 20 °C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)
XZ1	50 Al	0,641	0,822
	95 Al	0,320	0,410
	150 Al	0,206	0,264
	240 Al	0,125	0,160

(*) Se desprecia el efecto pelicular o skin.

2.4.3 REACTANCIA DEL CABLE

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor. El valor de la reactancia de los cables, dispuestos en triángulo dentro de un mismo tubo, se detalla en la tabla adjunta:

Tabla 7. Reactancia de los conductores

Aislamiento cable	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable (Ω/km)
XZ1	50 Al	0,095
	95 Al	0,089
	150 Al	0,087
	240 Al	0,085



2.4.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE

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

Según la ITC-BT-07, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la Tabla 8.

Tabla 8. Temperaturas máximas admisibles aislamiento cables

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente es	Cortocircuito ecc ($t \leq 5s$)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

Los valores de intensidad máxima admisible según la norma UNE 211435 para las condiciones estándar que se describen a continuación son los indicados en la tabla 8.

Temperatura máxima en el conductor: 90 °C

LSBT en servicio permanente

4 cables unipolares dentro de un tubo

Profundidad de instalación: 0,70 m

Resistividad térmica del terreno: 1 K·m/W

Temperatura ambiente del terreno a la profundidad indicada: 25 °C.

Tabla 9. Intensidades máximas admisibles en cables XLPE, Al, bajo tubo.

Sección nominal de los conductores (mm ²)	Intensidad máxima admisible (A) (cables en triángulo en contacto)
50	125
95	191
150	253
240	336/312(*) (*) si la protección se realiza con fusible gG de 250 A

En el caso en que no se cumplan las condiciones descritas anteriormente, la intensidad admisible deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas.

Las condiciones a considerar para la corrección del valor de la intensidad admisible son las siguientes:

- Temperatura del terreno
- Agrupación de los circuitos
- Resistividad térmica del terreno
- Profundidad de la instalación



Tras la aplicación de los diferentes factores correctores, debe cumplirse que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita en la tabla.

2.4.1 FACTORES DE CORRECCIÓN F_{ca} y F_{cp} .

Factor relativo a agrupación de circuitos (F_{ca}) según norma UNE 211435:

En el caso de que la LSBT se componga de una agrupación de tubos, el factor de corrección que se debe aplicar en función el número de tubos y la separación entre ellos es el siguiente:

Tabla 11. Coeficiente corrector por agrupación de cables

Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm		
	Contacto	200	400
2	0,87	0,90	0,94
3	0,77	0,82	0,87
4	0,71	0,77	0,84
5	0,67	0,74	0,81
6	0,64	0,71	0,79

Factor relativo a la profundidad de la instalación (F_{cp}) según norma UNE 211435:

Cables instalados en tubos a distintas profundidades considerando que la profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Tabla 14. Coeficiente corrector para distintas profundidades de soterramiento y tendido en tubular

Profundidad (m)	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,25
Factor de corrección	1,03	1,01	1,00	0,99	0,97	0,96

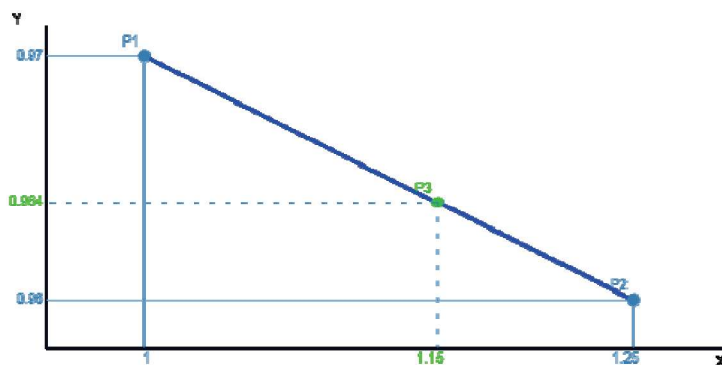
Según detalle canalización tubo seco dos tubos en aceras norma NRZ002.

Extrapolación de valores para profundidad 1,15 m.

Profundidad : 1,15

Factor de corrección: $0,97 + (1,15 - 1) \times (0,96 - 0,97) / (1,25 - 1) = 0,964$





CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible permanente del cable se calculará por la siguiente expresión:

$$[1] \quad I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{ca} \cdot F_{crt} \cdot F_{cp}$$

Donde:

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

I: Intensidad del cable sin coeficientes de corrección, en A. UNE 211435: 305 A.

UNE 211435. Tabla A.1 Cables de distribución tipo RV o XZ1 de 0,6/1 kV

Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de XLPE. Conductor de Cu o de Al Cables en triángulo en contacto			
Sección mm ²	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire, protegido del sol
Aluminio			
25	95	82	88
50	135	115	125
95	200	175	200
150	260	230	290
240	340	305	390
Cobre			
25	125	105	115
50	185	155	185
95	260	225	285
150	340	300	390
240	445	400	540
Temperatura del terreno en °C			25
Temperatura del aire ambiente en °C			40
Resistencia térmica del terreno en K · m/W			1,5
Profundidad de soterramiento en m			0,7

F_{ct}: Factor de corrección debido a la temperatura del terreno: 1.

F_{ca}: Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos: 0,87.

F_{crt}: Factor de corrección debido a la resistividad del terreno: 1.

F_{cp}: Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento: 0,964.



EN NUESTRO CASO APLICANDO LA FÓRMULA [1]:

CABLE XZ1 240 mm ²				
I (A)	Fct	Fca	Fcrt	Fcp
305	1	0,87	1	0,964

$$I_{adm} = 305 \times 1 \times 0,87 \times 1 \times 0,964 = 255,79 \text{ A.}$$

2.4.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de un tiempo t) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

A estos efectos, se considera el proceso adiabático, es decir que el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores.

Se tiene que cumplir que el valor de la integral de Joule durante el cortocircuito tiene que ser menor al valor máximo de la integral de Joule admisible en el conductor.

$$[2] I_{cc3}^2 \cdot T_{cc} \leq I_{cc3 \text{ adm}}^2 \cdot T_{cc} = (K \cdot S)^2$$

Con esta fórmula se calcula la Intensidad de cortocircuito trifásico admisible del conductor.

$$[3] I_{cc3 \text{ adm}} = K \cdot S / \sqrt{T_{cc}}$$

Donde:

I_{cc3 adm}: Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.

S: Sección del conductor, en mm².

K: Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE, K=94 A/mm², suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

T_{cc}: Duración del cortocircuito, inferior a 5 segundos.

En ningún caso se superarán las densidades de corriente de cortocircuito indicadas en la *tabla 16 de la ITC-BT-07*, para ello los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores especificados en la presente especificación se detallan en la tabla 15:



Tabla 15. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	5,0
50	14,9	10,5	8,6	6,6	4,7	3,8	3,3	3,0	2,7	2,1
95	28,2	20,0	16,3	12,6	8,9	7,3	6,3	5,6	5,2	4,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1	6,3
240	71,3	50,4	41,2	31,9	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0	10,1

Con carácter general el valor de la intensidad de cortocircuito para el cálculo de las LSBT será 20 kA.

2.4.3 PÉRDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$[4] P_p = P^2 \cdot L \cdot R_{90} / U^2 \cdot (\cos \varphi)^2$$

En valor porcentual:

$$[5] P_p(\%) = P^2 \cdot L \cdot R_{90} / 10 \cdot U^2 \cdot (\cos \varphi)^2$$

Donde:

P_p: Potencia perdida, en W.

P: Potencia a transportar, en kW.

L: Longitud de la línea, en km.

U: Tensión nominal de la línea, en kV.

R₉₀: Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km.

cos φ: Factor de potencia de la instalación.

Calculando la P a transportar con la expresión:

$$[6] P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

P: Potencia a transportar por el cable en kW.

U: Tensión de línea en kV.

I: Intensidad de la línea en A.

cos φ: Factor de potencia de la instalación.



EN NUESTRO CASO:

CIRCUITO 1-2

P: 111,44 kW.
L: 0,004 km.
U: 0,4 kV.
R₉₀: 0,160 en Ω/km.
cos φ: 0,8.

Valor absoluto

$$[4] P_p = 111,44^2 \cdot 0,180 \cdot 0,160 / 0,4^2 \cdot (0,8)^2 = 78 \text{ w}$$

Valor porcentual

$$[5] P_p(\%) = 111,44^2 \cdot 0,18 \cdot 0,160 / 10 \cdot 0,4^2 \cdot (0,8)^2 = 0,07\%$$

CIRCUITO 3-4

P: 118,87 kW.
L: 0,005 km.
U: 0,4 kV.
R₉₀: 0,160 en Ω/km.
cos φ: 0,8.

Valor absoluto

$$[4] P_p = 118,87^2 \cdot 0,19 \cdot 0,160 / 0,4^2 \cdot (0,8)^2 = 110 \text{ w}$$

Valor porcentual

$$[5] P_p(\%) = 118,87^2 \cdot 0,19 \cdot 0,160 / 10 \cdot 0,4^2 \cdot (0,8)^2 = 0,09\%$$

CIRCUITO 5-6

P: 123,90 kW.
L: 0,006 km.
U: 0,4 kV.
R₉₀: 0,160 en Ω/km.
cos φ: 0,8.

Valor absoluto

$$[4] P_p = 123,90^2 \cdot 0,233 \cdot 0,160 / 0,4^2 \cdot (0,8)^2 = 144 \text{ w}$$

Valor porcentual

$$[5] P_p(\%) = 123,90^2 \cdot 0,233 \cdot 0,160 / 10 \cdot 0,4^2 \cdot (0,8)^2 = 0,12\%$$



2.4.4 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión se calculará en el punto final del tramo (L) proyectado mediante la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$[6] U_c = P \cdot L / U \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

En valor porcentual:

$$[7] U_c (\%) = P \cdot L / 10U^2 \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

Donde:

U_c: Caída de tensión, en V.

P: Potencia a transportar, en kW.

L: Longitud de la línea, en km.

U: Tensión nominal de la línea, en kV.

R₉₀: Resistencia de la línea a 90 °C, en Ω/km.

X: Reactancia de la línea, en Ω/km.

tg φ: Tangente del ángulo definido por el factor de potencia.

EN NUESTRO CASO:

CIRCUITO 1-2

P: 111,44 kW.

L: 0,004 km.

U: 0,4 kV.

R₉₀: 0,160 en Ω/km.

X= 0,085 en Ω/km.

cos φ: 0,8.

Valor absoluto

$$[6] U_c = 111,44 \cdot 0,18 / 0,4 \cdot (0,160 + 0,085 \cdot \tan 0,8) = 0,18 \text{ V}$$

Valor porcentual

$$[7] U_c (\%) = 111,44 \cdot 0,18 / 0,4^2 \cdot (0,160 + 0,085 \cdot \tan 0,8) = 0,04\%.$$

Valor inferior al 5% indicado en la norma NRZ002.

CIRCUITO 3-4

P: 118,87 kW.

L: 0,005 km.

U: 0,4 kV.

R₉₀: 0,160 en Ω/km.

X= 0,085 en Ω/km.

cos φ: 0,8.

Valor absoluto

$$[6] U_c = 118,87 \cdot 0,19 / 0,4 \cdot (0,160 + 0,085 \cdot \tan 0,8) = 0,24 \text{ V}$$

Valor porcentual

$$[7] U_c (\%) = 118,87 \cdot 0,19 / 0,4^2 \cdot (0,160 + 0,085 \cdot \tan 0,8) = 0,06\%.$$

Valor inferior al 5% indicado en la norma NRZ002.



CIRCUITO 5-6

P: 123,90 kW.
L: 0,006 km.
U: 0,4 kV.
R₉₀: 0,160 en Ω/km.
X= 0,085 en Ω/km.
cos φ: 0,8.

Valor absoluto

$$[6] \text{ } U_c = 123,90 \cdot 0,233 / 0,4 \cdot (0,160 + 0,085 \cdot \tan 0,8) = 0,30 \text{ V}$$

Valor porcentual

$$[7] \text{ } U_c (\%) = 123,90 \cdot 0,233 / 0,4^2 \cdot (0,160 + 0,085 \cdot \tan 0,8) = 0,07\%.$$

Valor inferior al 5% indicado en la norma NRZ002.

2.4.5 PROTECCIONES

Como ya se ha indicado anteriormente las LSBT se protegerán contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles, a disponer en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

Con carácter general para una salida de BT determinada el calibre del elemento de protección vendrá determinado por:

La intensidad nominal del cable
La respuesta térmica del cable
Potencia del transformador

En caso de protección con fusibles, en la tabla 16 se indica el calibre máximo de los fusibles a instalar para una protección adecuada de la LSBT.

Tabla 16. Calibre fusibles protección tipo gG

Sección del conductor (mm ²)	Calibre fusible (A) If =1,6 In If <1,45 Iz
50	100
95	160
150	200
240	250

If: Intensidad de fusión del fusible
 In: Intensidad asignada del fusible (calibre)
 Iz: Intensidad máxima admisible del cable.



PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS.

Las características de funcionamiento de los fusibles para la protección contra sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes, según las normas UNE-HD60364-4-43:2013 y UNE 60269-1:2008:

1ª) Condición de protección frente a sobrecargas (figura G6 zona a):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Donde:

I_b =Corriente del circuito según previsión de carga.

I_n =Corriente nominal del fusible.

I_z =Corriente admisible del cable en función del tipo de conductor y sistema de instalación utilizado.

2ª) Condición de protección frente a sobrecargas (figura G6 zona b):

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

Donde:

I_f = Corriente convencional de fusión del fusible.

I_z =Corriente admisible del cable en función del tipo de conductor y sistema de instalación utilizado.

Tabla corrientes convencionales de no fusión y de fusión para dispositivos fusibles tipo gG de baja tensión, y los tiempos convencionales según la norma IEC 60269

Corriente nominal I_n (A)	Corriente convencional de no fusión I_{nf}	Corriente convencional de fusión I_{nf}	Tiempo convencional t_c (h)
$I_n \leq 4A$	1,5 I_n	2,1 I_n	1
$4A \leq I_n \leq 16A$	1,5 I_n	1,9 I_n	1
$16A \leq I_n \leq 63A$	1,25 I_n	1,6 I_n	1
$63A \leq I_n \leq 160A$	1,25 I_n	1,6 I_n	2
$160A \leq I_n \leq 400A$	1,25 I_n	1,6 I_n	3
$400A < I_n$	1,25 I_n	1,6 I_n	4

Por tanto, al fusible de $I_n = 250$ A, le corresponde una $I_f = 1,6 I_n$.

$$I_f = 1,6 \times 250 = 400 \text{ A.}$$

Comprobamos la segunda condición para el cable de 240 mm²

Intensidad máxima admisible cable Al 240 mm² = 312 A.

$$400 \leq 1,45 \times 312 = 452,40 \text{ A}$$

Luego se **CUMPLE** la segunda condición de sobrecargas para la sección indicada.



PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS.

Todo dispositivo de protección contra cortocircuitos deberá cumplir las dos condiciones siguientes, según apartado 435.5 de la norma UNE-HD 60364-4-43:2013 y lo indicado en la Guía del REBT-22:

- 1) **El poder de corte del dispositivo de protección debe ser igual o mayor que la intensidad de cortocircuito máxima prevista en su punto de instalación.**

$$PdC \geq ICC_{max}$$

Donde:

PdC= Capacidad de interrupción en cortocircuito del dispositivo de protección o fusible (kArms)

ICCmax=Corriente de cortocircuito máxima en el punto de instalación del dispositivo (kArms).

El poder de corte de los fusibles gG de 250 A es de 50 kA, por lo que se cumplirá esta primera condición, ya que para un transformador tipo de 630 KVA, la ICC max es siempre inferior a los 30 kA.

Por tanto, se **CUMPLE** la primera condición.

- 2) **El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al tiempo que los conductores tardan en alcanzar su temperatura límite admisible.**

Para los cortocircuitos de una duración no superior a 5 s, el tiempo t máximo de duración del cortocircuito, durante el que se eleva la temperatura de los conductores desde su valor máximo admisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite admisible de corta duración (250 °C para cables con aislamientos XLPE), se puede calcular mediante la fórmula:

$$\sqrt{t} = k \times S / I$$

También expresada de la siguiente forma:

$$(I^2 t) \leq k^2 S^2$$

Donde:

t = duración del cortocircuito en segundos.

S = es la sección del conductor en milímetros cuadrados.

I = Corriente de cortocircuito efectiva en A.

k = 143 para conductores aislados con material termoestable (XLPE, EPR, Siliconas, etc.) Norma UNE 20460-4-43.

Por tanto la intensidad mínima de disparo del fusible Inf (corriente convencional de no fusión) sea menor que la intensidad de cortocircuito mínima en la instalación.

$$ICC_{min} \geq Inf$$



La corriente de cortocircuito mínima (ICC min) que verá el fusible será la obtenida en el punto más lejano de la línea que protege.

Para el cálculo de esta corriente, el Anexo 3 de la guía del REBT, nos indica la siguiente fórmula:

$$ICC_{min} = 0,8 \text{ V/R}$$

Donde:

Para el circuito de mayor longitud

V = Tensión fase-neutro. 230 V.

R = Resistencia del conductor de fase a 90º (temperatura máxima) y neutro entre el punto considerado y la alimentación.

R = $\rho \cdot l_{\text{fase}}/s + \rho \cdot l_{\text{neutro}}/s = 0,058$

$$ICC_{min} = 0,8 \cdot 230/R = 3168 \text{ A}$$

Por tanto

$$T = K^2 \cdot S^2 / I_{ccmin}^2 = 94^2 \cdot 240^2 / 3168^2 = 50,71 \text{ seg.}$$

K = 94 para aluminio. Tabla 43A UNE-HD 60364-4-43

Viendo la curva de fusión del fusible, se observa que el punto indicado está por encima de la curva de fusión del fusible.

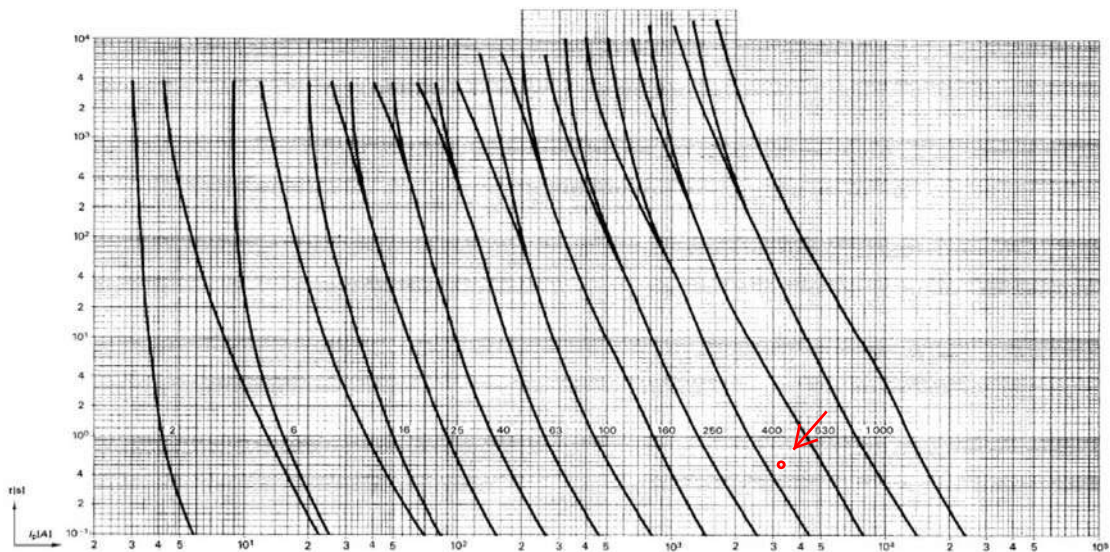


Figura 104 – Zonas tiempo-corriente para cartuchos fusibles gG (1 de 5) UNE HD 60269-2:2013

Por tanto, se **CUMPLE** la segunda condición.

INDICACIÓN DE DISTANCIA MÁXIMA POSIBLE PROTEGIDA MEDIANTE FUSIBLES SEGÚN APARTADO 8.6.1. DE LA NRZ002.

Según se indica en la TABLA 17 DE LA NORMA, la máxima longitud protegida del circuito, para transformador de 630 kVA y fusible de 250 A. son: **277 m.**

630	80(2)	307	80(2)	397	80(2)	734	80(2)	1.124
	100(1)	225	100(2)	290	100(2)	535	100(2)	819
	125(3)	178	125(2)	235	125(2)	433	125(2)	661
	160(3)	128	160(1)	176	160(2)	323	160(2)	494
	200(3)	91	200(3)	126	200(1)	244	200(2)	371
	250(3)	61	250(3)	87	250(3)	178	250(1)	277
	315(3)	38	315(3)	56	315(3)	126	315(3)	200

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.



**ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ.
COLG. 7770.**

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 7118/2024 - A01
 10/06/2025
 COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
 C.S.V. *7993497195*

3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



-----I N D I C E-----

3.1 DATOS GENERALES.

- 3.1.1 Autor del Proyecto.
- 3.1.2. Promotor.
- 3.1.3. Objeto del estudio.

3.2 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

- 3.2.1. Descripción de la obra y situación.
- 3.2.2. Suministro de energía eléctrica.
- 3.2.3. Suministro de agua potable.
- 3.2.4. Servicios higiénicos.
- 3.2.5 Servidumbre y condicionantes.

3.3 RIESGOS LABORALES ELIMINABLES.

3.4 RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES.

- 3.4.1. Toda la obra.
- 3.4.2. Movimientos de tierras.
- 3.4.3. Montaje y puesta en tensión.
 - 3.4.3.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados.
 - 3.4.3.2. Puesta en tensión.

3.5 TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

3.6 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

3.7 PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

3.8 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.



1.- MEMORIA.

1.1.-Autor del Proyecto.

El presente Estudio Básico de Seguridad ha sido realizado por Antonio L. Escamilla Muñoz, colegiado nº 7.770 en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería Industrial de Sevilla.

1.2.-Promotor.

Se redacta por encargo de AGENCIA PARA LA VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA, con domicilio social en C/ PABLO PICASSO nº 6, de Sevilla.

1.3.-Objeto del Estudio.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 con el objeto de establecer, durante el montaje del Centro de Transformación, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y de daños a terceros, así como las derivadas de los trabajos de conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, facilitando el desarrollo bajo el control del Ingeniero Técnico Industrial responsable de la Seguridad y Salud en la obra.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.

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

2.1.-Descripción de la obra y situación.

Emplazamiento y entorno.

El Centro de Transformación está ubicado en la parcela M-18 del SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN", en el término municipal de Utrera, Sevilla. Se adjunta planos de situación y emplazamiento.

Descripción de la obra.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR CON UN TRANSFORMADOR DE 630 KVA.

2.2.-Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.3.-Suministro de agua potable.

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

2.4.-Servicios higiénicos.

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

2.5.- Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

3.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados



totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

4.1.- Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21^a - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

4.2.- Movimientos de tierras.

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno



- Caídas de materiales transportados
- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones
- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocuciones

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas
- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

4.3.- Montaje y puesta en tensión.

4.3.1.- Descarga 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.

4.3.2.- 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.

5.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

7.- PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

8.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de



Protección Individual.

- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.



**ANTONIO L. ESCAMILLLA MUÑOZ.
COLG. 7770.**



4 PLIEGO DE CONDICIONES.



4.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES.

4.1.1. Obra Civil.

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción integrada en edificio de otros usos.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

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 están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

4.1.2. Aparamenta de Alta Tensión.

Las celdas a emplear serán modulares equipadas de aparellaje fijo.

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 conexionarán desde la parte frontal 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.

*** 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-EN 60298.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

A continuación se describen los compartimentos

a) Compartimento de aparellaje.

Estará libre de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 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 conexionadas 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:

- Motorizaciones.
- 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.

*** CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.**

- Tensión nominal 15 kV.
- Nivel de aislamiento:
 - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.
 - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200/400 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): 12.5 kA ef.

*** CORTACIRCUITOS -FUSIBLES.**

En el caso de utilizar protección ruptor-fusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. 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 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

4.1.3. Transformador.

EL transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

4.1.4. Equipos de Medida.

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

4.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

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.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de e-distribución.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

4.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al



efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

4.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

*** PREVENCIÓNES GENERALES.**

- 1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- 2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- 3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- 4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- 6)- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- 7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

*** PUESTA EN SERVICIO.**

- 8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.
- 9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

*** SEPARACIÓN DE SERVICIO.**

- 10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.
- 11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.
- 12)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los



fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

*** PREVENCIÓNES ESPECIALES.**

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

4.5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

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

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.



4.6 LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.



ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ.
COLG. 7770.



5 ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS



GESTIÓN DE RESIDUOS

DATOS DE LA OBRA.

Tipo de obra CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y REDES BT.
Emplazamiento; PARCELA M-18 SUP-8 RUEDOS DE CONSOLACIÓN. UTRERA.
Técnico redactor/Dirección facultativa: Antonio L. Escamilla Muñoz.
Productor de residuos (1): AGENCIA PARA LA VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA.

ESTIMACIÓN CANTIDADES POR TIPO DE RCDS, CODIFICADOS SEGÚN LISTADO EUROPEO DE RESIDUOS (LER).

CÓDIGO LER	TIPO	PORCENTAJE SOBRE TOTAL
17 03 02	Asfaltos. Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	3
17 05 04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03	90
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	7

NO SE PREVEN RESIDUOS PELIGROSOS.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA.

TIPO DE RESIDUOS	Densidad (T/m ³)	Volumen Total (m ³)
Asfaltos. Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	1	0,2
Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03	1,62	1,26
Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	1,50	0,98



2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Se aplicarán las siguientes medidas:

- 1.- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- 2.- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- 3.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.

3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8)

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
TIPO DE RCD	OPERACIÓN EN OBRA (10)	TRATAMIENTO Y DESTINO (11)
17 03 02 Asfaltos	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 05 04 Tierras y piedras	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 09 04: Otros RCDs	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 01 01:Hormigón	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 01 02; 17 01 03: Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos	SEPARACIÓN	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 02 01: Madera	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 02 02: Vidrio	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 02 03: Plástico	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 04 07: Metales mezclados	SEPARACIÓN	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
17 08 02 : Materiales de construcción a base de yeso	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA
20 01 01: Papel y cartón	NINGUNA	RECICLADO EN PLANTA AUTORIZADA



MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados (se señalan en negrita):

Hormigón.
Ladrillos, tejas y cerámicos.
Madera.
Vidrio.
Plástico.
Metales.
Papel y cartón.
Paneles de fibrocemento

En el caso de que el poseedor de residuos encargue la gestión a un agente externo, deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.

TIPO DE RESIDUO	Volumen (m³)(12)	Coste gestión (€/m³) 13)	Total (€) (14)
Tierras no reutilizadas.	1,26	10,50	13,23
Otros indicados	1,2	20,00	24,00
TOTAL COSTE DE GESTIÓN RCDs.			37,23

NOTAS:

(1) Según las definiciones del RD 105/2008, el productor de residuos es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

(2) Coeficientes basados en estudios realizados por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(3) Obtenido multiplicando el volumen por 0.8 t/m³, dato correspondiente a la compactación que alcanzan los RCDs en un vertedero de media densidad. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(4) Dato obtenido directamente de proyecto.

(5) Podemos variar estos porcentajes según las características de nuestra obra y los tipos de residuos que se prevean se van a producir. Su suma tendrá que dar 1.

(6) Si algún valor aparece en rojo significa que ese residuo deberá separarse EN OBRA para facilitar su valorización posterior. Valores límite de separación según RD 105/2008:

Obras que se inicien entre el 14 de agosto de 2008 y el 14 de febrero de 2010: (Hormigón 160t, ladrillos, tejas y cerámicos 80t, Madera 2t, Vidrio 2t, Plástico 1t, Metales 4t, Papel y cartón 1t).



Obras que se inicien a partir del 14 de febrero de 2010: (Hormigón 80t, ladrillos, tejas y cerámicos 40t, Madera 1t, Vidrio 1t, Plástico 0.5t, Metales 2t, Papel y cartón 0.5t).

(7) Para obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma se relacionarán los residuos peligrosos si los hubiere. Pondremos peso o volumen extraído directamente de las mediciones. Los tipos de residuos peligrosos son los designados con asterisco en el LER.

(8) Según el Anexo I. Definiciones del Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010), se entiende por:

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Valorización: todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

(9) En la tabla se abre un menú desplegable en las casillas editables (casillas en blanco).

(10) Podemos elegir entre Separación (obligatorio para los tipos de residuos cuyas cantidades sobrepasen lo estipulado en el RD 105/2008; véase nota (6) del apartado 1.b)), o Ninguna (los residuos que marquemos con esta opción no se separarán en obra y se gestionarán "todo en uno").

(11) Podemos elegir entre las operaciones más habituales de Valorización: el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si desconocemos el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, elegiremos la opción genérica Valorización en instalación autorizada.

(12) Introducir los valores totales obtenidos de la primera tabla.

(13) Valores orientativos obtenidos de datos de mercado. El poseedor de residuos será quién aplicará los precios reales en el Plan de Gestión.

(14) El coste total debe aparecer como un capítulo independiente en el Presupuesto de proyecto.





6 PRESUPUESTO

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.



Cuadro de mano de obra				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Mano de obra oficial 1ª construcción	23,170	64,479 h	1.493,76
2	Mano de obra peón especialista	22,010	61,385 h	1.351,02
3	CUADRILLA ALBAÑILERÍA FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESPECIALISTA	45,180	5,000 h	225,90
4	Cuadrilla albañilería/electricista.	45,180	9,900 h	447,30
5	Peón especialista	22,010	2,922 h	64,28
6	OFICIAL 1º	23,170	6,791 h	157,37
			Importe total:	3.739,63
	UTRERA. ABRIL 2025			



COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. *7993497195*



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arqueta prefabricada tipo A2 homologada e-distribución	107,400	4,000 Ud	429,60
2	Marco para arqueta tipo A2 homologado e-distribución	35,760	2,000 Ud	71,52
3	Caja seccionamiento CS-400 A norma CNL003 e-distribución. Características: Entrada de la línea general y de las dos salidas derivadas por la parte inferior. Envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio tipo PANINTER. Grado de protección IP43 UNE 20 324. Seis bases fusibles tamaño NH-2, 400 A. Elemento neutro amovible	458,000	3,000 Ud	1.374,00
4	Terminales y pequeño material	21,500	3,000 Ud	64,50
5	Circuito compuesto por cable unipolar RV, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 3x240 mm² +1x150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-4.	30,760	55,500 ml	1.707,18
6	Celda de línea, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, con aislamiento integral libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. motorizada para telecontrol.	7.400,000	2,000 Ud	14.800,00
7	Celda de función de protección con fusible libre de SF6, equipada con interruptor.seccionador de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) y protección con fusibles (HRC MV). Motorizada para telecontrol.	6.553,000	1,000 Ud	6.553,00
8	Transformador de 630 KVA, según norma informativa GST001 MV/LV y UNE-EN 60076-2. La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba. Corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.	10.901,000	1,000 Ud	10.901,00
9	Termómetro para protección del transformador. La sonda que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador y que provoca el disparo del interruptor-seccionador de la celda deprotección 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 105 ° C. La protección se conectará según lo indicado en el plano Esquema conexión servicios auxiliares.	188,500	1,000 Ud	188,50
10	Cuadro de BT, según referencia norma informativa FNL002 para CT 8 salidas CBTG con alimentación de grupo. Las bases portafusibles a utilizar serán del tipo BTVC, tomando como referencia la norma informativa>NNL012 Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco. Con inclusión de aparato de corte (Interruptor con corte visible), Juego de barras tetrapolares colocadas en aislante, destinadas a recibir las unidades de salida. Chasis metálico. Cortacircuito 10 x 38 para conectar el circuito de servicios generales del CT. Pantalla superior de la protección de llegada del transformador. 2 pantallas laterales para proteger los contactos accidentales.	1.352,000	1,000 Ud	1.352,00



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
11	Juego de puente de cables BT 1x240 mm2 de sección y material Al, 0,6/1 kV XZ1. Incluso accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.	389,000	1,000 UD	389,00
12	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	550,000	1,000 Ud	550,00
13	Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos mixtos, según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002), según estudio realizado en proyecto.	37,230	1,000 Ud	37,23
14	Conectores enchufables apantallados para la conexión de cables de media tensión a celdas de mando, transformadores u otros equipos, incorporan un pasatapas de cono exterior según las normas EN 50180 y EN 50181.	590,850	2,000 Ud	1.181,70
15	Puente de conexión constituido por cables unipolares aislados con aislamiento de polietileno reticulado tomando como referencia la norma informativa DND001. Se emplearán cables de aluminio de 95 mm2 de sección. Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado, tomando como referencia la norma informativa GST001 MV/LV Transformers.	845,000	3,000 Ud	2.535,00
16	Conductor de cobre desnudo, de 50 mm² (C-50). instalado horizontalmente a una profundidad mínima de 0,5 m. incluso material auxiliar de cable de tierra	4,810	28,000 ml	134,68
17	Cable tipo XZ1, aislamiento 0,6/1 kV y sección 50 mm2 de cobre. desde el CT a primera pica de la tierra de servicio.	10,720	10,000 ml	107,20
18	Circuito compuesto por interruptor estanco de superficie, circuito de 3x1,5 mm2. HO7V-K, aislado con tubo de pvc rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, para dos puntos de luz, en montaje superficial, incluso pp. de cajas de derivación, grapas y piezas especiales. de 6 m de longitud.	48,000	4,000 Ud	192,00
19	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 21A-144B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	38,020	1,000 Ud	38,02
20	Placa normalizada señalización "EXTINTOR"	16,120	1,000 Ud	16,12
21	Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	71,840	1,000 Ud	71,84
22	Luminaria de superficie estanca con reflector para 2 tubos LED de 1200 mm. Incluso tubos y accesorios de montaje.	27,950	4,000 Ud	111,80
23	Luminaria de emergencia, LED, flujo luminoso 60-100 lúmenes, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	24,950	4,000 Ud	99,80
24	Placa normalizada "PRIMEROS AUXILIOS"	16,120	1,000 Ud	16,12



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
25	Placa normalizada "PELIGRO DE MUERTE"	16,120	1,000 Ud	16,12
26	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud. Incluso grapa abarcón de conexión a línea de tierra.	24,230	10,000 Ud	242,30
27	Ud. Banqueta aislante para maniobrar apartamenta.	32,130	1,000 Ud	32,13
28	Hormigón en masa HM-20P/40/XO base bubos según modelo canalización e-distribución	110,900	3,000 m³	332,70
29	Cinte PE señalización de canalización eléctrica	0,310	15,000 ml	4,65
30	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Homologado e-distribución.	8,970	60,000 ml	538,62
31	Reposición completa de pavimento en aceras existente, incluso subbase, p.p. de bordillo y jardinería similar a la existente, base de hormigón y asfaltado, totalmente terminado según pavimentación existente en la zona y juicio de la D.F.	28,020	6,000 m²	168,12
32	Manta ligera de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Confort "ISOVER", según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un velo de vidrio de color negro, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, capacidad de absorción de agua a corto plazo ≤1 kg/m² y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1.	4,700	20,150 m²	94,10
33	Entramado metálico soporte placas techo	3,860	20,150 m²	77,78
34	Circuito compuesto por 3(1x240)mm² Al 18/30 kV Homologado normas e-distribución	75,900	10,000 ml	759,00
35	Varillas, tacos, tornillería y auxiliares de montaje	5,300	20,150 Ud	106,88
36	Placa de yeso laminado 15 mm resistente al fuego	6,780	20,150 m²	136,62
37	Conjunto de telemando, constituido de los siguientes elementos:1. La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periferica" (UP), que está compuesta de: ? Armario de Control, o Remota, tomando como referencia la normainformativa: GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations.? Cuadro para transformador de aislamiento de 10 kV: tomando como referencia la norma informativa: GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations. 2. Detectores de paso de falta direccionales. Conexionado y puesta en servicio por e-disttribución	3.339,000	1,000 Ud	3.339,00
38	Solera antipolvo acabado con áridos de sílice, corindón y cuarzo y terminado con pintura al clorocaucho.	13,270	20,000 m²	265,40
39	Losa flotante según modelo indicado en proyecto o similar. Homologada e-distribución	4.800,000	1,000 Ud	4.800,00



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
40	Material complementario según norma e-distribución para CT, incluye tapas de arquetas, separador metálico, cuadro BT y resto de equipamiento para obra civil.	550,000	1,000 Ud	550,00
41	Pequeño material	120,000	1,000 Ud	120,00
42	Pintura plástica paredes	5,340	76,680 m²	409,47
43	Solera de hormigón con doble malla según norma e-distribución	13,270	20,000 m²	265,40
44	Tablero de rasilla	25,800	20,000 m²	516,00
45	Formación apoyos losa citara de ladrillo hueco doble	29,330	27,000 m²	791,91
46	Puerta CT doble hoja homologada e-distribución	2.160,000	2,000 Ud	4.320,00
			Importe total:	60.808,15
	UTRERA. ABRIL 2025			



COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. *7993497195*



Cuadro de maquinaria				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Retirada de residuos de tierras, pétreos y similitres intertes procedentes de la obra por transportista autorizado, en contenedor, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia, desde la obra hasta la instalación autorizada de gestión de residuos hasta una distancia inferior 50km, incluso transporte interior, selección, tiempo de espera, transporte a planta y descarga sin canon de gestión.	12,460	2,450 m³	30,53
2	Excavación zanja medios mecánicos, dumper o retroexcavadora	6,590	6,750 m³	44,55
3	Relleno con tierras medios mecánicos	1,360	5,250 m³	7,20
4	Transporte tierra sobrete con camión caja o porta contenedores.	6,430	5,250 m³	33,75
			Importe total:	116,03
UTRERA. ABRIL 2025				



COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. *7993497195*



Cuadro de precios auxiliares		
Nº	Designación	Importe (Euros)
1	M2 de Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico de 15 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	Importe:	7,500
2	M2 de Reposiciónn de áreas asfaltadas, con mortero asfáltico de endurecimiento en frío bajo la acción del tráfico, aplicado manualmente, en capa de 20 mm de espesor medio.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	Importe:	65,780
	UTRERA. ABRIL 2025	



COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. *7993497195*



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Instalaciones				
1.1 OBRA CIVIL Y CONEXIÓN MT				
1.1.1	MTU001	Ud	OBRA CIVIL para acondicionamiento de local enplanta baja, válido para el montaje de un centro de transformación con capacidad de CNE-2L1P-24 y un transformador de 630 KVA. Incluidos herrajes, arquetas de registro, losa flotante para trafo, pavimento, solera de hormigón (incluida en el plano 5), ventilaciones y puertas normalizadas. Totalmenteterminado y listo para su montaje eléctrico. Según planos adjuntos y normativa de e-distribución según proyecto tipo FYZ10000.	
	CMO	5,000 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA	225,90
	OBP1	2,000 Ud	PUERTA CT DOBLE HOJA	4.320,00
	OBFAB	27,000 m²	FORMACIÓN APOYOS LOSA	791,91
	OB00TR	20,000 m²	TABLERO RASILLA	516,00
	OB001LF	1,000 Ud	LOSA FLOTANTE	4.800,00
	OB001SHRM	20,000 m²	SOLERA HORMIGÓN	265,40
	OB0001SLAP	20,000 m²	PAVIMENTO ANTIPOLVO	265,40
	OB001PPP	76,680 m²	PINTURA PLÁSTICA	409,47
	OB001MC1	1,000 Ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO	550,00
	OB001PMPE	1,000 Ud	PEQUEÑO MATERIAL	120,00
		3,000 %	Costes indirectos	367,92
Precio total por Ud				12.632,00
				Son doce mil seiscientos treinta y dos Euros
1.1.2	IE01LMT0003	Ud	Arqueta de registro para las líneas de Media Tension, prefabricada de hormigon de tipo A2-120 y fondo de lecho absorbentes, con tapas y marcos de hierro fundido, según normas de e-distribución. Medida la unidad terminada.	
	AA2001	1,000 Ud	ARQUETA HRM PREFABRICADA A2	107,40
	AA2002	1,000 Ud	MARCO PARA ARQUETA A2	35,76
	AA2003MOO	0,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	4,63
	AA2004MOP	0,770 h	PEÓN ESPECIAL	16,95
		3,000 %	Costes indirectos	4,94
Precio total por Ud				169,68
				Son ciento sesenta y nueve Euros con sesenta y ocho céntimos
1.1.3	MTU002	Ud	Suministro circuito 3 (1x240)mm Al 18/30 kV RH5Z1 para conexión a través de nueva canalización desde CT hasta arqueta A2, longitud 10 m.	
	MTU002C	10,000 ml	CABLE RH5Z1	759,00
		3,000 %	Costes indirectos	22,77
Precio total por Ud				781,77
				Son setecientos ochenta y un Euros con setenta y siete céntimos
1.1.4	MTU003TA	m2	Falso techo registrable suspendido ,„situado a una altura mayor o igual a 4 m. constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm, perfiles secundarios 15x38/1200 mm , perfiles secundarios 15x38/600 mm, suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas; PLACAS: placas de yeso laminado, de superficie lisa, de 1200x600 mm y 10 mm de espesor, Incluso perfiles angulares 19x19 mm, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	
	MTTA00SP	1,000 m²	ESTRUCTURA SOPORTE TECHO	3,86
	MTTA00MFV	1,000 m²	MANTA LANA MINERAL	4,70
	MTUTA00PLC	1,000 m²	PLACA YESO LAMINADO 15 mm RF	6,78
	MTUTA000...	1,000 Ud	MATERIAL DE AGARRE	5,30
	MTTA00OF1	0,337 h	OFICINAL 1ª	7,81
	MTTA000PE	0,145 h	PEÓN ESPECIALISTA	3,19
		3,000 %	Costes indirectos	0,95



VISADO Nº 7118/2024 - A01
 10/06/2025
 COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
 C.S.V. *7993497195*
 Verificación de integridad de los datos de la obra



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total por m2				32,59
Son treinta y dos Euros con cincuenta y nueve céntimos				
1.2 INSTALACIONES REDES BT				
1.2.1	CBT0001LS31	ML	Canalización entubada de hasta 4 líneas Eléctrica de Baja Tensión que incluye tubo de reserva, apertura y cierre de zanja de dimensiones según planos, suministro y extendido de arena de río, suministro y colocación de tubos corrugados de PE D=160 mm (homologado por e-distribución), incluso aportación y colocación de cinta de señalización, instalación de bitubo para telemandado si fuese necesario, totalmente terminado. Instalación en paralelo con separación mediante citara de ladrillo perforado. Según plano correspondiente.	
	MTCANAL001	0,450 m³	EXCAVACIÓN ZANJA	2,97
	MTCANAL002	0,350 m³	RELLENO TIERRAS	0,48
	MTCANAL003	0,350 m³	TRANSPORTE TIERRAS ENTRE 5 Y 1...	2,25
	MTCANAL0...	0,200 m³	HORMIGÓN EN MASA	22,18
	MTCANAL0...	1,000 ml	CINTA SEÑALIZACIÓN	0,31
	MTCANAL006	4,000 ml	TUBERÍA PE 160 mm	35,88
	MTCANAL0...	0,660 h	CUADRILLA	29,82
	MTCANAL008	0,400 m²	REPOSICIÓN PAVIMENTO ACERA	11,21
	MTCANALA...	0,450 M2	DEMOLICIÓN ASFALTO	3,38
	MTCANALS...	0,450 M2	REFOSICIÓN ASFALTO	29,60
		3,000 %	Costes indirectos	4,14
Precio total por ML				142,22
Son ciento cuarenta y dos Euros con veintidos céntimos				
1.2.2	CBT002CDC	M2	Muro de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Sin descomposición	34,95
		3,000 %	Costes indirectos	1,65
Precio total redondeado por M2				36,60
Son treinta y seis Euros				
1.2.3	CBT0001LBTA2	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, homologada e-distribución, boca de acceso de acceso de 3,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, y tapa oculta de hormigón armado, de 64x74x5 cm, clase B-125 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.	
	AA2001	1,000 Ud	ARQUETA HRM PREFABRICADA A2	107,40
	AA2003MOO	0,250 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	5,79
	AA2004MOP	0,770 h	PEÓN ESPECIAL	16,95
		3,000 %	Costes indirectos	3,90
Precio total redondeado por Ud				134,04
Son ciento treinta y cuatro Euros con cuatro céntimos				
1.2.4	CBT000CBT240	ML	Línea subterránea de distribución de baja tensión en canalización entubada bajo acera, formada por 3 cables unipolares RV, con conductor de aluminio, de 240 mm² de sección, 1 cable unipolar RV, con conductor de aluminio, de 150 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.,	
	CBT00CBT0...	1,000 ml	CIRCUITO (1X240)+1X150 mm2 AL	30,76
	AA2003MOO	0,367 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	8,50
	AA2004MOP	0,319 h	PEÓN ESPECIAL	7,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,39
Precio total redondeado por ML				47,67
Son cuarenta y siete Euros con sesenta y siete céntimos				



VISADO Nº 7118/2024 - A01
 10/06/2025
 COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
 C.S.V. *7993497195*
 Verificación de integridad: https://...



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.5	CBT000CSSV	Ud	La caja de seccionamiento según norma de referencia CNL003. equipados con bases cerradas para fusibles tipo cuchilla, unipolares o verticales tripolares (BUC/BTVC), de tamaño acorde con el calibre de los fusibles a instalar, colocada empotradas en las fachada a una altura de 45 cm desde su parte inferior hasta el suelo.	
	CBT000CSE...	1,000 Ud	CAJA DE SECCIONAMIENTO	458,000
	CBT000CSE...	1,000 Ud	TERMINALES Y PEQUEÑO MATERIAL	21,500
	AA2003MOO	0,770 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
		3,000 %	Costes indirectos	497,340
Precio total redondeado por Ud				512,26
Son quinientos doce Euros con veintiseis céntimos				
1.3 APARAMENTA EN CT				
1.3.1	IE01OC0002	Ud	UdCelda de línea, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 365x735x1740 mm, con aislamiento integral libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.	
	IE01OC0CL	1,000 Ud	CELDA DE LÍNEA LIBRE SF6	7.400,000
	AA2003MOO	2,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	2,200 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	7.499,390
Precio total redondeado por Ud				7.724,37
Son siete mil setecientos veinticuatro Euros con treinta y siete céntimos				
1.3.2	IE01OC0003	Ud	Celda de protección con fusible, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 470x735x1740 mm, con aislamiento integral, libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.	
	IE01OC0CP	1,000 Ud	CELDA DE PROTECCIÓN LIBRE SF6	6.553,000
	AA2003MOO	2,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	2,200 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	6.652,390
Precio total redondeado por Ud				6.851,90
Son seis mil ochocientos cincuenta y un Euros con noventa y seis céntimos				
1.3.3	IE01AMT0003	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	
	IE01MTCA	1,000 Ud	JUEGO DE CONECTORES APANTAL...	590,850
		3,000 %	Costes indirectos	590,850
Precio total redondeado por Ud				608,58
Son seiscientos ocho Euros con cincuenta y ocho céntimos				
1.3.4	IE01AMT0005	Ud	Puente de interconexión entre celda de protección y transformador con cable de aislamiento seco 18/30 kV, 1 x 150 mm2 en Al, incluso pequeño material.	
	IE01MTPIA	1,000 Ud	PUENTE DE INTERCONEXIÓN AT	845,000
	AA2003MOO	2,000 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	2,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	935,360
Precio total redondeado por Ud				963,42
Son novecientos sesenta y tres Euros con cuarenta y dos céntimos				



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.5	IE01AMT0007	Ud	Ud. Transformador reductor de llenado integral, homologado e-distribución, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 KV. Tensión primaria 15-20 kV, Tensión secundaria vacío: 420 V (B2). Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/- 2,5%, +/- 5% Grupo conexión: Dyn11.	
	IE01AMT	1,000 Ud	TRANSFORMADOR 630 KVA	10.901,000
	AA2003MOO	8,800 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	8,800 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	11.298,590
			Precio total redondeado por Ud	11.637,55
			Son once mil seiscientos treinta y siete Euros con cincuenta y cinco céntimos	
1.3.6	IE01AMT0008	Ud	Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.	
	IE01AMTTPT	1,000 Ud	TERMÓMETRO PROTECCIÓN TÉRMI...	188,500
	AA2003MOO	0,300 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
		3,000 %	Costes indirectos	195,450
			Precio total redondeado por Ud	207,120
			Son doscientos un Euros con treinta y un céntimos	
1.3.7	MTU004TM	Ud	Armario de telecontrol y automatización, de 465x288,5x1096 mm, formado por envoltorio de chapa de acero; unidad de control; equipo cargador de batería; baterías; puertos RS232; bandeja extraíble y bornes de conexión; interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con dos contactos auxiliares 1NA+1NC; interruptor de dos posiciones (mando local y telemando); piloto luminoso indicador de presencia de tensión; base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko; tarjetas electrónicas de control de entradas y salidas y equipos de telecomunicaciones. Instalación en la superficie de la pared. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Homologado e-distribución.	
	MTY004TM01	1,000 Ud	CONJUNTO DE TELEMANDO	3.339,000
		3,000 %	Costes indirectos	3.339,000
			Precio total redondeado por Ud	3.439,17
			Son tres mil cuatrocientos treinta y nueve Euros con diecisiete céntimos	
1.4			SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	
1.4.1	IE01PT0002	Ud	Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro. Características: Geometría: Anillo Profundidad: 0,5 m Número de picas: seis Longitud de picas: 2 metros Dimensiones del rectángulo: (perímetro interior CT) 3 x 6,5 x 3,5 x 5 m.	
	IE0PTPPT	6,000 Ud	PICA DE PUESTA A TIERRA	24,230
	IE01TPCD	18,000 ml	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ...	4,810
	AA2003MOO	4,000 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	4,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	412,680
			Precio total redondeado por Ud	425,06
			Son cuatrocientos veinticinco Euros con seis céntimos	



VISADO Nº 7118/2024 - A01
 10/06/2025
 COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
 C.S.V. *7993497195*
 Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verificar



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.4.2	IE01PT0001	Ud	Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: cuatro Longitud de picas: 2 metros Distancia mínima entre picas: 3 metros. Tramo de cable aislado desde el CT a primera pica ubicada en zona interior del Conjunto residencial.	
	IE0PTPPT	4,000 Ud	PICA DE PUESTA A TIERRA	24,230
	IE01TPCD	10,000 ml	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ...	4,810
	IE01TPCDA	10,000 ml	CABLE DE TIERRA AISLADO	10,720
	AA2003MOO	4,000 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	4,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	432,940
			Precio total redondeado por Ud	445,93
			Son cuatrocientos cuarenta y cinco Euros con noventa y tres céntimos	
1.5 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN				
1.5.1	IE01BT0001	Ud	Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo CBT4SND o similar, con fusibles NH, homologado e-distribución norma de referencia NNL017. Instalado.	
	IE01BTCBT	1,000 Ud	CUADRO DISTRIBUCIÓN BT	1.352,000
	AA2003MOO	2,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	2,200 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	1.451,390
			Precio total redondeado por Ud	1.494,93
			Son mil cuatrocientos noventa y cuatro Euros con noventa y tres céntimos	
1.5.2	IE01BT0003	Ud	Juego de puente de cables BT de sección y material 0,6/1 kV XZ1 de 1x240 mm2 en Al. Montado y funcionando	
	IE01BTPIBT	1,000 UD	PUENTE INTERCONEXIÓN BT	389,000
	AA2003MOO	2,000 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	2,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	479,360
			Precio total redondeado por Ud	493,74
			Son cuatrocientos noventa y tres Euros con setenta y cuatro céntimos	
1.6 VARIOS				
1.6.1	IE01VA001	Ud	Ud. Punto de luz doble con luminarias estancas superficie modelo NEXTREMA G3 HE B 40-840 ET+LV TWP de TRIALUX o equivalente, LED de 44W 6000 lm, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco, óptica extensiva, difusor opal, balasto electrónico, protección IP 65 y aislamiento clase F, incluso lámparas, accesorios, sujecciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada, instalada según REBT. Medida la unidad ejecutada.	
	IE01VALA	2,000 Ud	LÁMPARA ESTANCA PARA 2 TUBO...	27,950
	IE01VACDA	1,000 Ud	CIRCUITO DOBLE ALUMBRADO	48,000
	AA2003MOO	2,000 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	2,000 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	194,260
			Precio total redondeado por Ud	200,09
			Son doscientos Euros con nueve céntimos	
1.6.2	IE01VA0002	Ud	Ud. Banqueta aislante para maniobrar apartamenta.	
	IEVABAN	1,000 Ud	BANQUETA DE MANIOBRA	32,130
		3,000 %	Costes indirectos	32,130
			Precio total redondeado por Ud	33,09
			Son treinta y tres Euros con nueve céntimos	



Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.6.3	IE01VA0003	Ud	Ud. Par de guantes de maniobra.	
	IE01VAGUAN	1,000 Ud	GUANTES	71,840
		3,000 %	Costes indirectos	71,840
			Precio total redondeado por Ud	74,00
			Son setenta y cuatro Euros	
1.6.4	IE01VA0004	Ud	Placa reglamentaria "PELIGRO DE MUERTE", instalada.	
	IE01VAPPM	1,000 Ud	PLACA PELIGRO DE MUERTE	16,120
		3,000 %	Costes indirectos	16,120
			Precio total redondeado por Ud	16,60
			Son dieciseis Euros con sesenta céntimos	
1.6.5	IE01VA0005	Ud	Placa reglamentaria "PRIMEROS AUXILIOS". Instalada.	
	IE01VAPPA	1,000 Ud	PLACA PRIMEROS AUXILIOS	16,120
		3,000 %	Costes indirectos	16,120
			Precio total redondeado por Ud	16,60
			Son dieciseis Euros con sesenta céntimos	
1.6.6	IE01VA0006	Ud	Extintor de polvo químico polivalente ABC grado de eficacia 21A 113B, instalado.	
	IE01VAEX1	1,000 Ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg	38,020
	IE01VAEX2	1,000 Ud	PLACA SEÑALIZACIÓN EXTINTOR	16,120
		3,000 %	Costes indirectos	54,140
			Precio total redondeado por Ud	55,76
			Son cincuenta y cinco Euros con setenta y seis céntimos	
1.6.7	IE01VA0007	Ud	Luminaria de emergencia 60/100 lm tipo estancia. Instalada	
	IE01VALEM	2,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA	24,950
	IE01VACDA	1,000 Ud	CIRCUITO DOBLE ALUMBRADO	48,000
	AA2003MOO	1,500 h	MANO DE OBRA OFICIAL 1ª ELECTR...	23,170
	AA2004MOP	1,500 h	PEÓN ESPECIAL	22,010
		3,000 %	Costes indirectos	165,680
			Precio total redondeado por Ud	170,61
			Son ciento setenta Euros con sesenta y cinco céntimos	
			1.7 SEGURIDAD Y SALUD	
1.8	IEO1LDSS	Ud	Equipos de Seguridad y Salud en la Obra, protecciones individuales,protecciones colectivas, elementos de higiene,prácticas en la ejecución de los trabajos, etc. Se deberá incluir todo lo necesario para la obra:, según normativa vigente	
	IE01ESS01	1,000 Ud	EQUIPOS SEGURIDAD Y SALUD	550,000
		3,000 %	Costes indirectos	550,000
			Precio total redondeado por Ud	566,50
			Son quinientos sesenta y seis Euros con cincuenta céntimos	
			1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS	
1.10	IE01VA009	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ANEXO INCLUIDO EN APARTADO CORRESPONDIENTE	
	IE01GR02	2,450 m³	TRANSPORTE A PLANTA DE RESIDU...	12,460
	IE01GR01	1,000 Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	37,230
	IE01GR03	1,000 Ud	CANON RESIDUOS MIXTOS	13,440
		3,000 %	Costes indirectos	81,200
			Precio total redondeado por Ud	83,64
			Son ochenta y tres Euros con sesenta y cuatro céntimos	



VISADO Nº 7118/2024 - A01
 10/06/2025
 COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
 C.S.V. *7993497195*
<https://www.ccvv.es/verificac>



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Instalaciones		
	1.1 OBRA CIVIL Y CONEXIÓN MT		
1.1.1	Ud OBRA CIVIL para acondicionamiento de local enplanta baja, válido para el montaje de un centro de transformación con capacidad de CNE-2L1P-24 y un transformador de 630 KVA. Incluidos herrajes, arquetas de registro, losa flotante para trafo, pavimento, solera de hormigón (incluida en el plano 5), ventilaciones y puertas normalizadas. Totalmenteterminado y listo para su montaje eléctrico. Según planos adjuntos y normativa de e-distribución según proyecto tipo FYZ10000.	12.632,00	DOCE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS
1.1.2	Ud Arqueta de registro para las lineas de Media Tension, prefabricada de hormigon de tipo A2-120 y fondo de lecho absorbentes, con tapas y marcos de hierro fundido, según normas de e-distribución. Medida la unidad terminada.	169,68	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.3	Ud Suministro circuito 3 (1x240)mm Al 18/30 kV RH5Z1 para conexión a través de nueva canalización desde CT hasta arqueta A2, longitud 10 m.	781,77	SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.4	m2 Falso techo registrable suspendido,,situado a una altura mayor o igual a 4 m. constituido por: ESTRUCTURA: perfilaría vista, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm, perfiles secundarios 15x38/1200 mm , perfiles secundarios 15x38/600 mm, suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas; PLACAS: placas de yeso laminado, de superficie lisa, de 1200x600 mm y 10 mm de espesor, Incluso perfiles angulares 19x19 mm, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	32,59	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	1.2 INSTALACIONES REDES BT		
1.2.1	ML Canalización entubada de hasta 4 líneas Eléctrica de Baja Tensión que incluye tubo de reserva, apertura y cierre de zanja de dimensiones según planos, suministro y extendido de arena de río, suministro y colocación de tubos corrugados de PE D=160 mm (homologado por e-distribución), incluso aportación y colocación de cinta de señalización, instalación de bitubo para telemandado si fuese necesario, totalmente terminado. Instalación en paralelo con separación mediante citara de ladrillo perforado. Según plano correspondiente.	142,22	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
1.2.2	M2 Muro de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	36,00	TREINTA Y SEIS EUROS
1.2.3	Ud Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, homologada e-distribución, boca de acceso de acceso de 3,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, y tapa oculta de hormigón armado, de 64x74x5 cm, clase B-125 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.	134,04	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.4	ML Línea subterránea de distribución de baja tensión en canalización entubada bajo acera, formada por 3 cables unipolares RV, con conductor de aluminio, de 240 mm² de sección, 1 cable unipolar RV, con conductor de aluminio, de 150 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.,	47,67	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.5	Ud La caja de seccionamiento según norma de referencia CNL003. equipados con bases cerradas para fusibles tipo cuchilla, unipolares o verticales tripolares (BUC/BTVC), de tamaño acorde con el calibre de los fusibles a instalar, colocada empotradas en las fachada a una altura de 45 cm desde su parte inferior hasta el suelo.	512,26	QUINIENTOS DOCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.3 APARAMENTA EN CT			
1.3.1	Ud UdCelda de línea, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 365x735x1740 mm, con aislamiento integral libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.	7.724,37	SIETE MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.2	Ud Celda de protección con fusible, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 470x735x1740 mm, con aislamiento integral, libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.	6.851,96	SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3.3	Ud Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	608,58	SEISCIENTOS OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3.4	Ud Puente de interconexión entre celda de protección y transformador con cable de aislamiento seco 18/30 kV, 1 x 150 mm2 en Al, incluso pequeño material.	963,42	NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA DOS CÉNTIMOS
1.3.5	Ud Ud. Transformador reductor de llenado integral, homologado e-distribución, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 KV. Tensión primaria 15-20 kV, Tensión secundaria vacío: 420 V (B2). Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/- 2,5%, +/- 5% Grupo conexión: Dyn11.	11.637,55	ONCE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3.6	Ud Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.	201,31	DOSCIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3.7	Ud Armario de telecontrol y automatización, de 465x288,5x1096 mm, formado por envoltorio de chapa de acero; unidad de control; equipo cargador de batería; baterías; puertos RS232; bandeja extraíble y bornes de conexión; interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con dos contactos auxiliares 1NA+1NC; interruptor de dos posiciones (mando local y telemando); piloto luminoso indicador de presencia de tensión; base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko; tarjetas electrónicas de control de entradas y salidas y equipos de telecomunicaciones. Instalación en la superficie de la pared. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Homologado e-distribución.	3.439,17	TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	1.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		
1.4.1	Ud Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro. Características: Geometría: Anillo Profundidad: 0,5 m Número de picas: seis Longitud de picas: 2 metros Dimensiones del rectángulo: (perímetro interior CT) 3 x 6,5 x 3,5 x 5 m.	425,06	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.4.2	Ud Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: cuatro Longitud de picas: 2 metros Distancia mínima entre picas: 3 metros. Tramo de cable aislado desde el CT a primera pica ubicada en zona interior del Conjunto residencial.	445,93	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.5 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN		
1.5.1	Ud Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo CBT4SND o similar, con fusibles NH, homologado e-distribución norma de referencia NNL017. Instalado.	1.494,93	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.5.2	Ud Juego de puente de cables BT de sección y material 0,6/1 kV XZ1 de 1x240 mm2 en Al. Montado y funcionando	493,74	CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.6 VARIOS		
1.6.1	Ud Ud. Punto de luz doble con luminarias estancas superficie modelo NEXTREMA G3 HE B 40-840 ET+LV TWP de TRIALUX o equivalente, LED de 44W 6000 lm, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco, óptica extensiva, difusor opal, balasto electrónico, protección IP 65 y aislamiento clase F, incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada, instalada según REBT. Medida la unidad ejecutada.	200,09	DOSCIENTOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.6.2	Ud Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta.	33,09	TREINTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.6.3	Ud Ud. Par de guantes de maniobra.	74,00	SETENTA Y CUATRO EUROS
1.6.4	Ud Placa reglamentaria "PELIGRO DE MUERTE", instalada.	16,60	DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.6.5	Ud Placa reglamentaria "PRIMEROS AUXILIOS". Instalada.	16,60	DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.6.6	Ud Extintor de polvo químico polivalente ABC grado de eficacia 21A 113B, instalado.	55,76	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.6.7	Ud Luminaria de emergencia 60/100 lm tipo estanca. Instalada	170,65	CIENTO SETENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	1.7 SEGURIDAD Y SALUD		
1.8	Ud Equipos de Seguridad y Salud en la Obra, protecciones individuales,protecciones colectivas, elementos de higiene,prácticas en la ejecución de los trabajos, etc. Se deberá incluir todo lo necesario para la obra:, según normativa vigente	566,50	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS		
1.10	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ANEXO INCLUIDO EN APARTADO CORRESPONDIENTE	83,64	OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	UTRERA. ABRIL 2025		



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Instalaciones		
	1.1 OBRA CIVIL Y CONEXIÓN MT		
1.1.1	Ud OBRA CIVIL para acondicionamiento de local enplanta baja, válido para el montaje de un centro de transformación con capacidad de CNE-2L1P-24 y un transformador de 630 KVA. Incluidos herrajes, arquetas de registro, losa flotante para trafo, pavimento, solera de hormigón (incluida en el plano 5), ventilaciones y puertas normalizadas. Totalmenteterminado y listo para su montaje eléctrico. Según planos adjuntos y normativa de e-distribución según proyecto tipo FYZ10000.		
	<i>Mano de obra</i>	225,90	
	<i>Materiales</i>	12.038,18	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	367,92	12.632,00
1.1.2	Ud Arqueta de registro para las líneas de Media Tension, prefabricada de hormigon de tipo A2-120 y fondo de lecho absorbentes, con tapas y marcos de hierro fundido, según normas de e-distribución. Medida la unidad terminada.		
	<i>Mano de obra</i>	21,58	
	<i>Materiales</i>	143,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,94	169,68
1.1.3	Ud Suministro circuito 3 (1x240)mm Al 18/30 kV RH5Z1 para conexión a través de nueva canalización desde CT hasta arqueta A2, longitud 10 m.		
	<i>Materiales</i>	759,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	22,77	781,77
1.1.4	m2 Falso techo registrable suspendido,,situado a una altura mayor o igual a 4 m. constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm, perfiles secundarios 15x38/1200 mm , perfiles secundarios 15x38/600 mm, suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas; PLACAS: placas de yeso laminado, de superficie lisa, de 1200x600 mm y 10 mm de espesor, Incluso perfiles angulares 19x19 mm, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).		
	<i>Mano de obra</i>	11,00	
	<i>Materiales</i>	20,64	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,95	32,59
	1.2 INSTALACIONES REDES BT		
1.2.1	ML Canalización entubada de hasta 4 líneas Eléctrica de Baja Tensión que incluye tubo de reserva, apertura y cierre de zanja de dimensiones según planos, suministro y extendido de arena de río, suministro y colocación de tubos corrugados de PE D=160 mm (homologado por e-distribución), incluso aportación y colocación de cinta de señalización,instalación de bitubo para telemandado si fuese necesario, totalmente terminado. Instalación en paralelo con separación mediante citara de ladrillo perforado. Según plano correspondiente.		
	<i>Mano de obra</i>	29,82	
	<i>Maquinaria</i>	5,70	
	<i>Materiales</i>	69,58	
	<i>Resto de Obra</i>	32,98	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,14	142,22
1.2.2	M2 Muro de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	<i>Sin descomposición</i>	34,95	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,05	36,00



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.3	Ud Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, homologada e-distribución, boca de acceso de acceso de 3,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, y tapa oculta de hormigón armado, de 64x74x5 cm, clase B-125 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,74 107,40 3,90	134,04
1.2.4	ML Línea subterránea de distribución de baja tensión en canalización entubada bajo acera, formada por 3 cables unipolares RV, con conductor de aluminio, de 240 mm² de sección, 1 cable unipolar RV, con conductor de aluminio, de 150 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV., <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15,52 30,76 1,39	47,67
1.2.5	Ud La caja de seccionamiento según norma de referencia CNL003. equipados con bases cerradas para fusibles tipo cuchilla, unipolares o verticales tripolares (BUC/BTVC), de tamaño acorde con el calibre de los fusibles a instalar, colocada empotradas en las fachada a una altura de 45 cm desde su parte inferior hasta el suelo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	17,84 479,50 14,92	512,26
1.3 APARAMENTA EN CT			
1.3.1	Ud UdCelda de línea, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 365x735x1740 mm, con aislamiento integral libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	99,39 7.400,00 224,98	7.724,37
1.3.2	Ud Celda de protección con fusible, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 470x735x1740 mm, con aislamiento integral, libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	99,39 6.553,00 199,57	6.851,96
1.3.3	Ud Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	590,85 17,73	608,58
1.3.4	Ud Puente de interconexión entre celda de protección y transformador con cable de aislamiento seco 18/30 kV, 1 x 150 mm2 en Al, incluso pequeño material. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	90,36 845,00 28,06	963,42
1.3.5	Ud Ud. Transformador reductor de llenado integral, homologado e-distribución, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 KV. Tensión primaria 15-20 kV, Tensión secundaria vacío: 420 V (B2). Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/- 2,5%, +/- 5% Grupo conexion: Dyn11. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	397,59 10.901,00 338,96	11.637,55



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.6	Ud Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	6,95 188,50 5,86	201,31
1.3.7	Ud Armario de telecontrol y automatización, de 465x288,5x1096 mm, formado por envoltente de chapa de acero; unidad de control; equipo cargador de batería; baterías; puertos RS232; bandeja extraíble y bornes de conexión; interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con dos contactos auxiliares 1NA+1NC; interruptor de dos posiciones (mando local y telemando); piloto luminoso indicador de presencia de tensión; base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko; tarjetas electrónicas de control de entradas y salidas y equipos de telecomunicaciones. Instalación en la superficie de la pared. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Homologado e-distribución. Materiales 3 % Costes indirectos	3.339,00 100,17	
1.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA			
1.4.1	Ud Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro. Características: Geometría: Anillo Profundidad: 0,5 m Número de picas: seis Longitud de picas: 2 metros Dimensiones del rectángulo: (perímetro interior CT) 3 x 6,5 x 3,5 x 5 m. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	180,72 231,96 12,38	425,06
1.4.2	Ud Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: cuatro Longitud de picas: 2 metros Distancia mínima entre picas: 3 metros. Tramo de cable aislado desde el CT a primera pica ubicada en zona interior del Conjunto residencial. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	180,72 252,22 12,99	
1.5 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN			
1.5.1	Ud Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo CBT4SND o similar, con fusibles NH, homologado e-distribución norma de referencia NNL017. Instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	99,39 1.352,00 43,54	1.494,93
1.5.2	Ud Juego de puente de cables BT de sección y material 0,6/1 kV XZ1 de 1x240 mm2 en Al. Montado y funcionando Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	90,36 389,00 14,38	
1.6 VARIOS			



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.6.1	Ud Ud. Punto de luz doble con luminarias estancas superficie modelo NEXTREMA G3 HE B 40-840 ET+LV TWP de TRIALUX o equivalente, LED de 44W 6000 lm, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco, óptica extensiva, difusor opal, balasto electrónico, protección IP 65 y aislamiento clase F, incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada, instalada según REBT. Medida la unidad ejecutada.		
	<i>Mano de obra</i>	90,36	
	<i>Materiales</i>	103,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,83	
			200,09
1.6.2	Ud Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta.		
	<i>Materiales</i>	32,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,96	
			33,09
1.6.3	Ud Ud. Par de guantes de maniobra.		
	<i>Materiales</i>	71,84	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,16	
			74,00
1.6.4	Ud Placa reglamentaria "PELIGRO DE MUERTE", instalada.		
	<i>Materiales</i>	16,12	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,48	
			16,60
1.6.5	Ud Placa reglamentaria "PRIMEROS AUXILIOS". Instalada.		
	<i>Materiales</i>	16,12	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,48	
			16,60
1.6.6	Ud Extintor de polvo químico polivalente ABC grado de eficacia 21A 113B, instalado.		
	<i>Materiales</i>	54,14	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,62	
			55,76
1.6.7	Ud Luminaria de emergencia 60/100 lm tipo estancia. Instalada		
	<i>Mano de obra</i>	67,78	
	<i>Materiales</i>	97,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,97	
			170,65
	1.7 SEGURIDAD Y SALUD		
1.8	Ud Equipos de Seguridad y Salud en la Obra, protecciones individuales,protecciones colectivas, elementos de higiene,prácticas en la ejecución de los trabajos, etc. Se deberá incluir todo lo necesario para la obra:, según normativa vigente		
	<i>Materiales</i>	550,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	16,50	
			566,50
	1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS		
1.10	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ANEXO INCLUIDO EN APARTADO CORRESPONDIENTE		
	<i>Maquinaria</i>	30,53	
	<i>Materiales</i>	37,23	
	<i>Resto de Obra</i>	13,44	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,44	
			83,64

UTRERA. ABRIL 2025





VISADO Nº 7118/2024 - A01

10/06/2025

COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. *7993497195*

COGITISE

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Instalaciones

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1 OBRA CIVIL Y CONEXIÓN MT								
1.1.1	Ud. OBRA CIVIL para acondicionamiento de local enplanta baja, válido para el montaje de un centro de transformación con capacidad de CNE-2L1P-24 y un transformador de 630 KVA. Incluidos herrajes, arquetas de registro, losa flotante para trafo, pavimento, solera de hormigón (incluida en el plano 5), ventilaciones y puertas normalizadas. Totalmenteterminado y listo para su montaje eléctrico. Según planos adjuntos y normativa de e-distribución según proyecto tipo FYZ10000.					1,000	12.632,00	12.632,00
1.1.2	Ud. Arqueta de registro para las lineas de Media Tension, prefabricada de hormigon de tipo A2-120 y fondo de lecho absorbentes, con tapas y marcos de hierro fundido, según normas de e-distribución. Medida la unidad terminada.					2,000	169,68	339,36
1.1.3	Ud. Suministro circuito 3 (1x240)mm Al 18/30 kV RH5Z1 para conexión a través de nueva canalización desde CT hasta arqueta A2, longitud 10 m.					1,000	781,77	781,77
1.1.4	M2. Falso techo registrable suspendido,,situado a una altura mayor o igual a 4 m. constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, de acero galvanizado, T - 15/43, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios 15x38/3600 mm, perfiles secundarios 15x38/1200 mm , perfiles secundarios 15x38/600 mm, suspendidos del forjado o elemento soporte con cuelgues TR y varillas; PLACAS: placas de yeso laminado, de superficie lisa, de 1200x600 mm y 10 mm de espesor, Incluso perfiles angulares 19x19 mm, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Aislamiento acústico a ruido aéreo sobre falso techo, con panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).					20,150	32,59	656,99
1.2 INSTALACIONES REDES BT								
1.2.1	MI. Canalización entubada de hasta 4 líneas Eléctrica de Baja Tensión que incluye tubo de reserva, apertura y cierre de zanja de dimensiones según planos, suministro y extendido de arena de río, suministro y colocación de tubos corrugados de PE D=160 mm (homologado por e-distribución), incluso aportación y colocación de cinta de señalización,instalación de bitubo para telemandado si fuese necesario, totalmente terminado. Instalación en paralelo con separación mediante citara de ladrillo perforado. Según plano correspondiente.					15,000	142,22	2.133,30
1.2.2	M2. Muro de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.					7,500	36,00	270,00
1.2.3	Ud. Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, homologada e-distribución, boca de acceso de acceso de 3,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, y tapa oculta de hormigón armado, de 64x74x5 cm, clase B-125 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.					2,000	134,04	268,08
1.2.4	MI. Línea subterránea de distribución de baja tensión en canalización entubada bajo acera, formada por 3 cables unipolares RV, con conductor de aluminio, de 240 mm² de sección, 1 cable unipolar RV, con conductor de aluminio, de 150 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.,					55,500	47,67	2.645,69
1.2.5	Ud. La caja de seccionamiento según norma de referencia CNL003. equipados con bases cerradas para fusibles tipo cuchilla, unipolares o verticales tripolares (BUC/BTVC), de tamaño acorde con el calibre de los fusibles a instalar, colocada empotradas en las fachada a una altura de 45 cm desde su parte inferior hasta el suelo.					3,000	512,26	1.536,78

1.3 APARAMENTA EN CT

Suma y sigue ... 21.263,67



PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Instalaciones

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.3.1	Ud. UdCelda de línea, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 365x735x1740 mm, con aislamiento integral libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.					2,000	7.724,37	15.448,74
1.3.2	Ud. Celda de protección con fusible, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 470x735x1740 mm, con aislamiento integral, libre de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Motorizada para telemando. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.					1,000	6.851,96	6.851,96
1.3.3	Ud. Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.					2,000	608,58	1.217,16
1.3.4	Ud. Puente de interconexión entre celda de protección y transformador con cable de aislamiento seco 18/30 kV, 1 x 150 mm2 en Al, incluso pequeño material.					3,000	963,42	2.890,26
1.3.5	Ud. Ud. Transformador reductor de llenado integral, homologado e-distribución, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 15-20/0.42 KV. Tensión primaria 15-20 kV, Tensión secundaria vacío: 420 V (B2). Tensión cortocircuito: 4 %. Regulación: +/- 2,5%, +/- 5% Grupo conexión: Dyn11.					1,000	11.637,55	11.637,55
1.3.6	Ud. Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.					1,000	201,31	201,31
1.3.7	Ud. Armario de telecontrol y automatización, de 465x288,5x1096 mm, formado por envoltorio de chapa de acero; unidad de control; equipo cargador de batería; baterías; puertos RS232; bandeja extraíble y bornes de conexión; interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con dos contactos auxiliares 1NA+1NC; interruptor de dos posiciones (mando local y telemando); piloto luminoso indicador de presencia de tensión; base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko; tarjetas electrónicas de control de entradas y salidas y equipos de telecomunicaciones. Instalación en la superficie de la pared. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Homologado e-distribución.					1,000	3.439,17	3.439,17
1.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA								
1.4.1	Ud. Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro. Características: Geometría: Anillo Profundidad: 0,5 m Número de picas: seis Longitud de picas: 2 metros Dimensiones del rectángulo: (perímetro interior CT) 3 x 6,5 x 3,5 x 5 m.					1,000	425,06	425,06
1.4.2	Ud. Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: cuatro Longitud de picas: 2 metros Distancia mínima entre picas: 3 metros. Tramo de cable aislado desde el CT a primera pica ubicada en zona interior del Conjunto residencial.					1,000	445,93	445,93
1.5 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN								

Suma y sigue ... 63.820,81



PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Instalaciones

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.5.1	Ud. Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo CBT4SND o similar, con fusibles NH, homologado e-distribución norma de referencia>NNL017. Instalado.					1,000	1.494,93	1.494,93
1.5.2	Ud. Juego de puente de cables BT de sección y material 0,6/1 kV XZ1 de 1x240 mm2 en Al. Montado y funcionando					1,000	493,74	493,74
1.6 VARIOS								
1.6.1	Ud. Ud. Punto de luz doble con luminarias estancas superficie modelo NEXTREMA G3 HE B 40-840 ET+LV TWP de TRIALUX o equivalente, LED de 44W 6000 lm, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco, óptica extensiva, difusor opal, balasto electrónico, protección IP 65 y aislamiento clase F, incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexonada y comprobada, instalada según REBT. Medida la unidad ejecutada.					2,000	200,09	400,18
1.6.2	Ud. Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta.					1,000	33,09	33,09
1.6.3	Ud. Ud. Par de guantes de maniobra.					1,000	74,00	74,00
1.6.4	Ud. Placa reglamentaria "PELIGRO DE MUERTE", instalada.					1,000	16,60	16,60
1.6.5	Ud. Placa reglamentaria "PRIMEROS AUXILIOS". Instalada.					1,000	16,60	16,60
1.6.6	Ud. Extintor de polvo químico polivalente ABC grado de eficacia 21A 113B, instalado.					1,000	55,76	55,76
1.6.7	Ud. Luminaria de emergencia 60/100 lm tipo estanca. Instalada					2,000	170,65	341,30
1.7 SEGURIDAD Y SALUD								
1.8	Ud. Equipos de Seguridad y Salud en la Obra, protecciones individuales,protecciones colectivas, elementos de higiene,prácticas en la ejecución de los trabajos, etc. Se deberá incluir todo lo necesario para la obra:, según normativa vigente					1,000	566,50	566,50
1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS								
1.10	Ud. GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ANEXO INCLUIDO EN APARTADO CORRESPONDIENTE					1,000	83,64	83,64

Total presupuesto parcial n° 1 ... 67.397,15



RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO INSTALACIONES	68.037,29
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	68.037,29

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SESENTA Y OCHO MIL TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.



COGITISE

VISADO Nº 7118/2024 - A01

10/06/2025

COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. *7993497195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



Proyecto: INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Instalaciones	68.037,29
Capítulo 1.1 OBRA CIVIL Y CONEXIÓN MT	14.409,82
Capítulo 1.2 INSTALACIONES REDES BT	6.853,85
Capítulo 1.3 APARAMENTA EN CT	41.686,15
Capítulo 1.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	870,99
Capítulo 1.5 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN	1.988,67
Capítulo 1.6 VARIOS	937,53
Capítulo 1.7 SEGURIDAD Y SALUD	556,50
Capítulo 1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS	83,64
Presupuesto de ejecución material	68.037,29
13% de gastos generales	8.844,85
6% de beneficio industrial	4.082,24
Suma	80.964,38
21%	17.002,52
Presupuesto de ejecución por contrata	97.966,90

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

UTRERA. ABRIL 2025





COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

C.S.V. *7993497195*



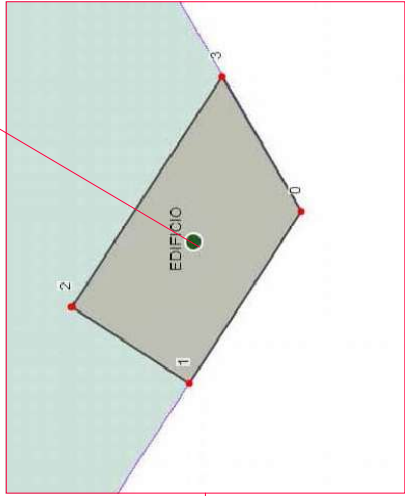
VISADO Nº 7118/2024 - A01

10/06/2025

COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

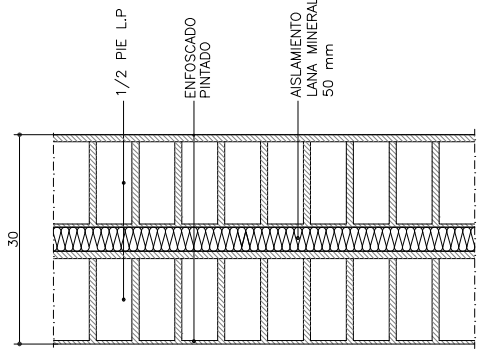
7 PLANOS





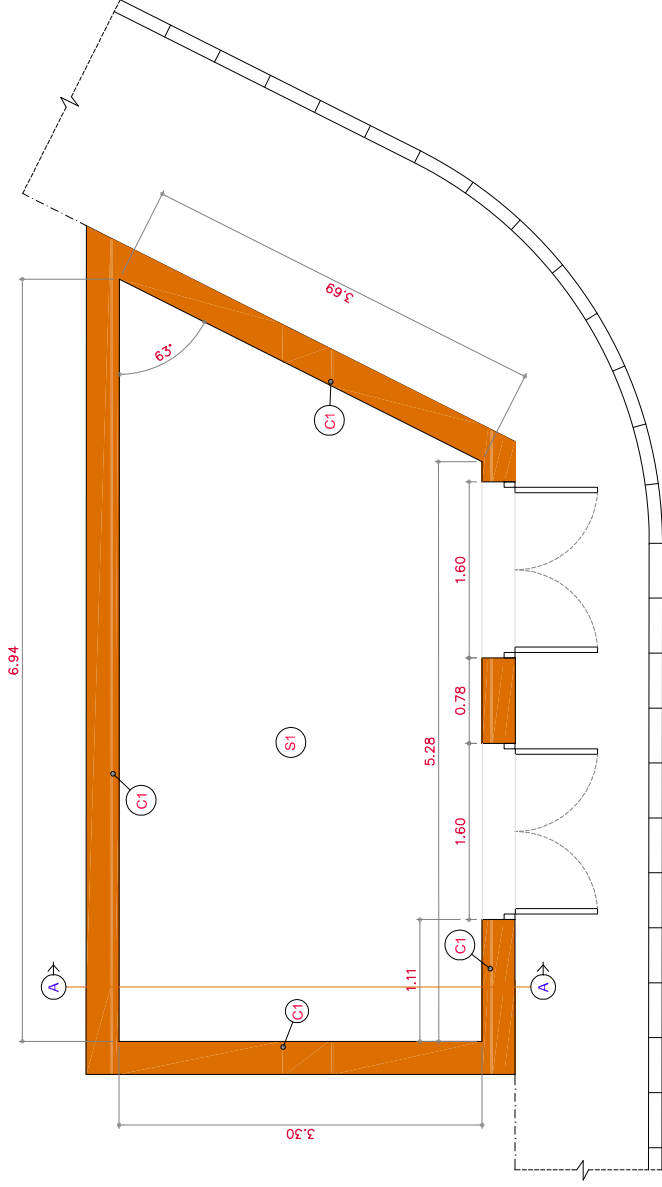
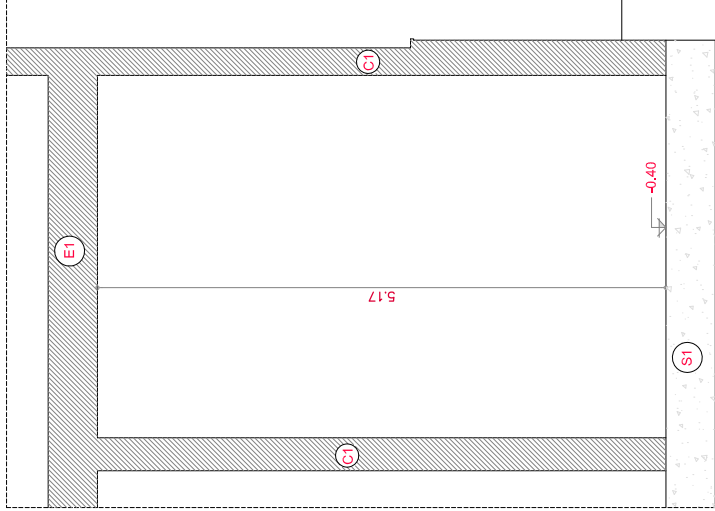
Listado de Coordenadas	
Edificio n° 1	
Pto	Coord. X Coord. Y
0	254533.65 4120113.05
1	254528.92 4120116.33
2	254531.15 4120119.53
3	254537.49 4120115.14

 ESTUDIO DE INGENIERÍA AYDA. DE PORTUGAL, 12, 41500 PALAFA DE GUADALUPE		PLANO N.º: 2	ESCALA: —	PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1. DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN", TM. UTRERA (SEVILLA).	
 25 949.152.983		EMPLAZAMIENTO		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: 	
AYDA. DE PORTUGAL, 12, 41500 PALAFA DE GUADALUPE		TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA		ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ	



DETALLE CERRAMIENTOS (C1)

Cotas en cm
AISLAMIENTO >48,00 dB(A)
R > 240



CALLE COSO DEL ARRECIFE

MATERIALES

ESTRUCTURA		E1
FORJADO	RETICULAR HRM. CANTO 32 cm	E1
CERRAMIENTOS		
FACHADA	DOBLE CITARA LP	C1
MEDIANERAS	DOBLE CITARA LP	C1
INT: ENFOSCADO+ENLUCIDO		
SUELO Y TECHO		
SOBLERA	LOSA HRM	S1
FALSO TECHO	ESCAFOYA (PLACA DESMONTABLE)	FT



PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERIA

49°19'22.88" N
4°49'19.69" W

25

ANAL. DE PORTUGAL 12

41500 ALCALA DE GUADARA

PLANO Nº:

3

ESCALA:

1: 50

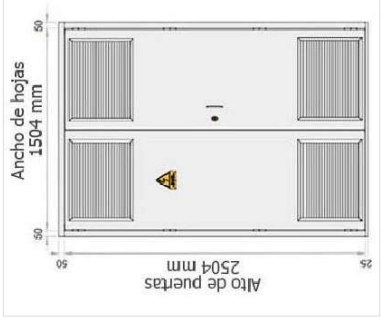
LOCAL CT. COTAS

TITULAR:

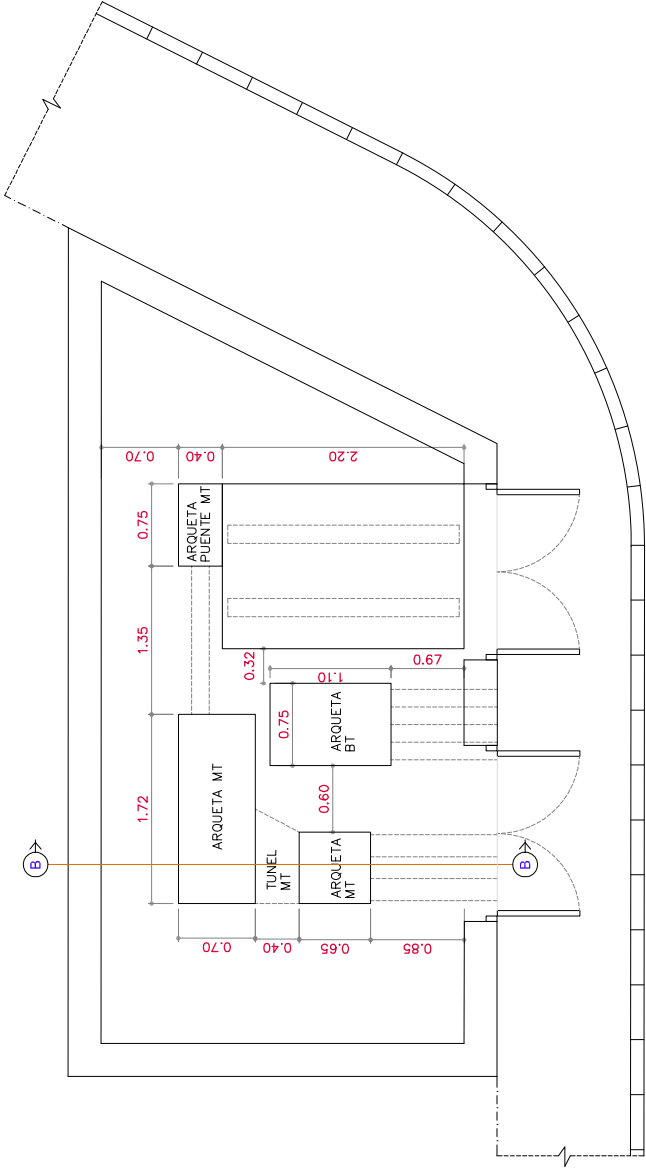
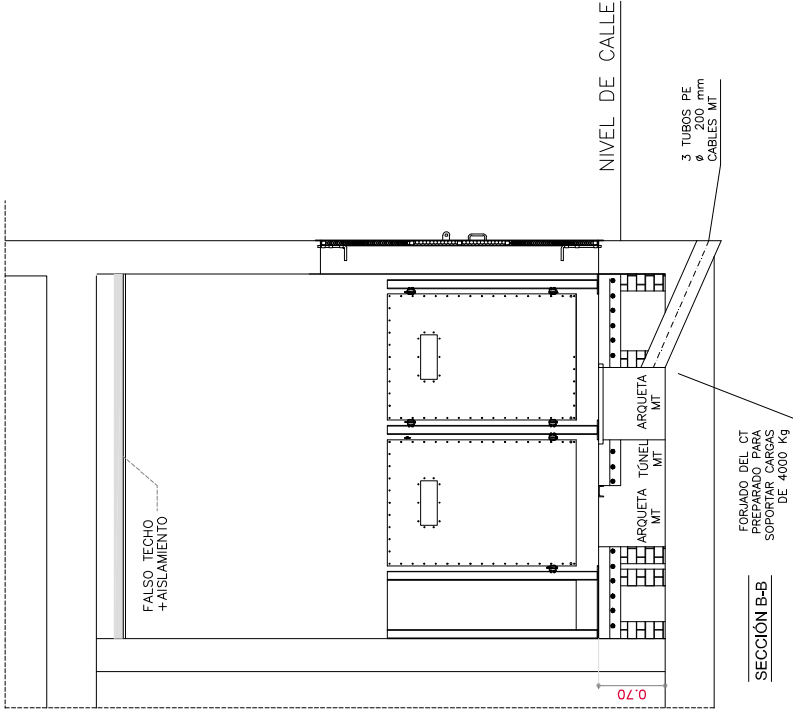
AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ



PUERTAS HOMOLOGADAS ENDESA



VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. *7993497195*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA

PLANO Nº: 4

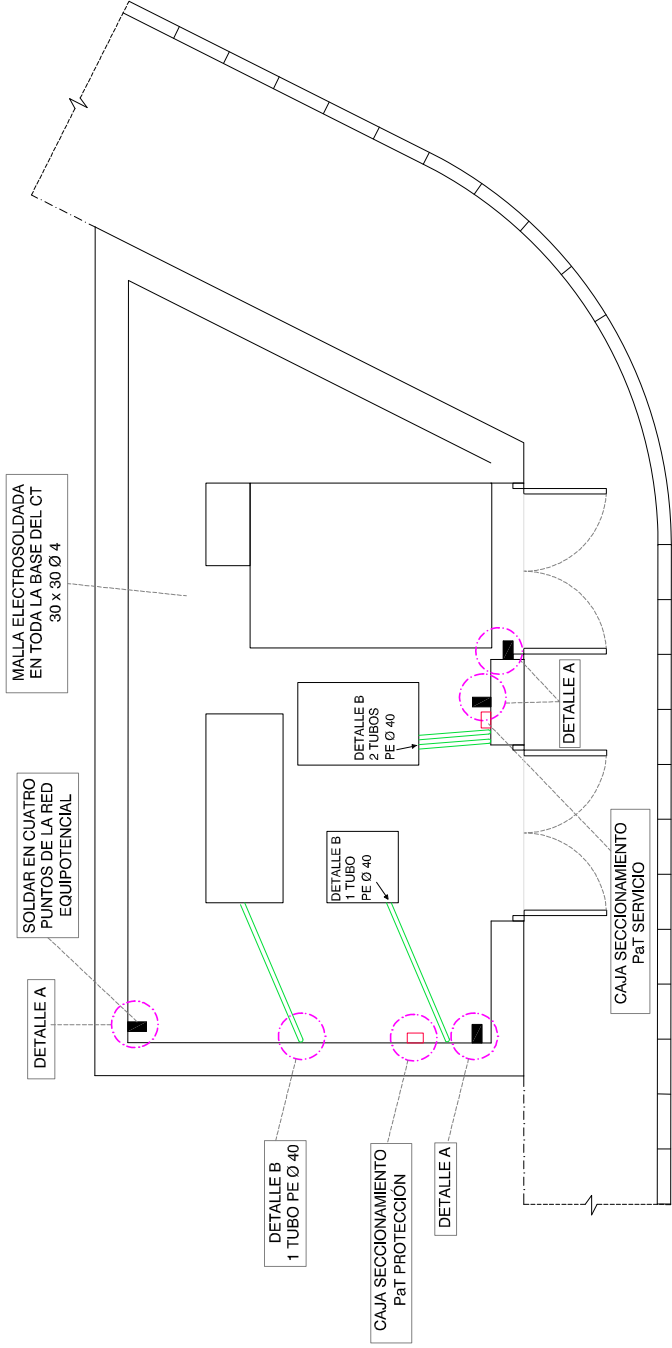
ESCALA: 1:50

ABRIL – 2025

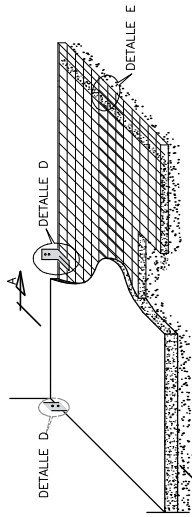
TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

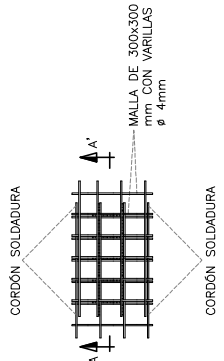
ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ



VISTA PERSPECTIVA (ORIENTATIVA)

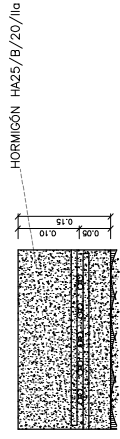


DETALLE E
UNIÓN DE LAS MALLAS

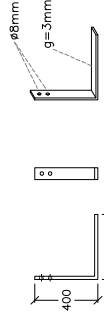


EL SOLAPE DE LAS MALLAS SE REALIZARÁ COMO MÍNIMO EN CUATRO CUADRICULAS, SIEMPRE QUE SEA POSIBLE. LA UNIÓN SE REALIZARÁ POR SOLDADURA ELÉCTRICA U OXICETILÉNEA Y COMO MÍNIMO EN DOS DE CADA CUATRO VARILLAS EN EL SENTIDO DEL SOLAPE.

SECCIÓN A-A'

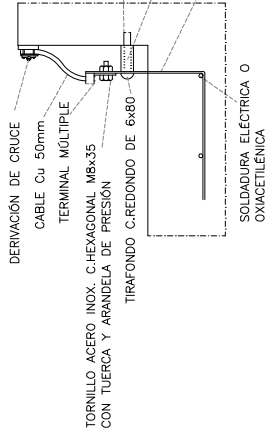


CONEXIÓN MALLA EQUIPOTENCIAL A Pat INTERIOR
PLETINA DE Fe DE 40x3mm



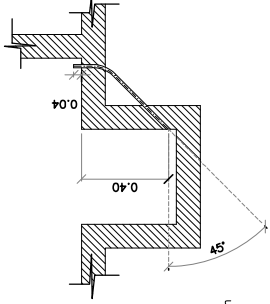
DETALLE A

DETALLE TOMA DE TIERRA CONEXIÓN
CON MALLA ELECTROSOLDADA



DETALLE B

TUBO PE Ø40 mm PASO CABLE Pat



VISADO Nº 7118/2024 - A01
COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. 7993497195*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA
988825251699
35
ANEXO DE PORTUGAL 12
41500 ALCALA DE GUADARA

RED EQUIPOTENCIAL

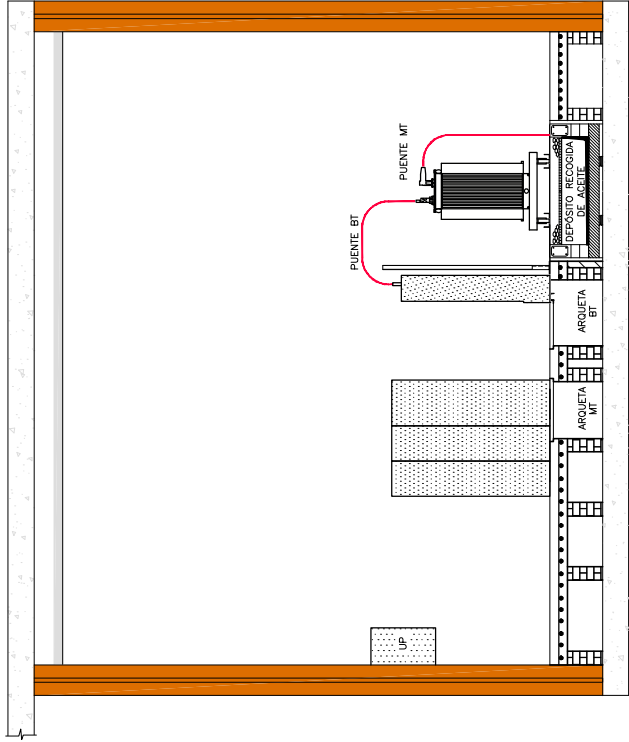
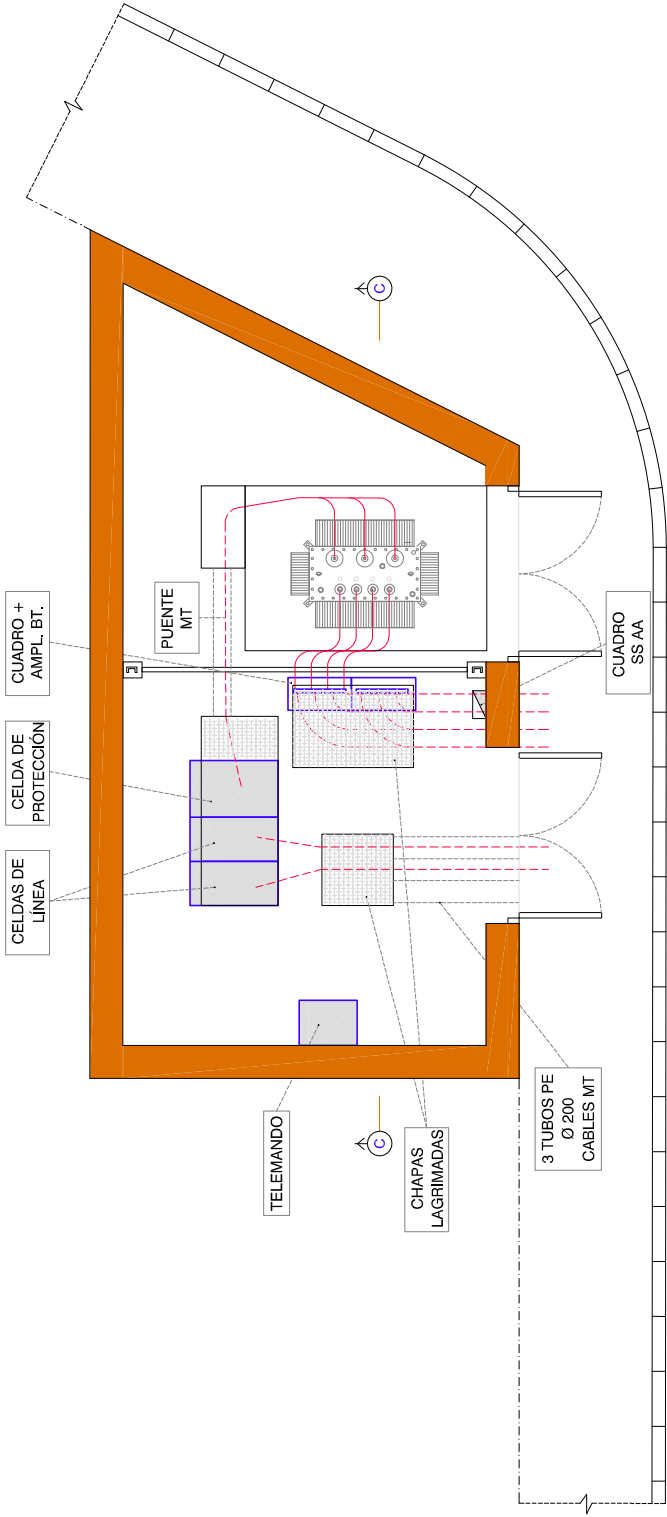
ESCALA: 1:50

PLANO Nº: 5

TÍTULO: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

ABRIL - 2025

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ



VISTA C-C

**VISADO Nº 7118/2024 - A01**
10/06/2025
COLEGIO 7770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. *799497195*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

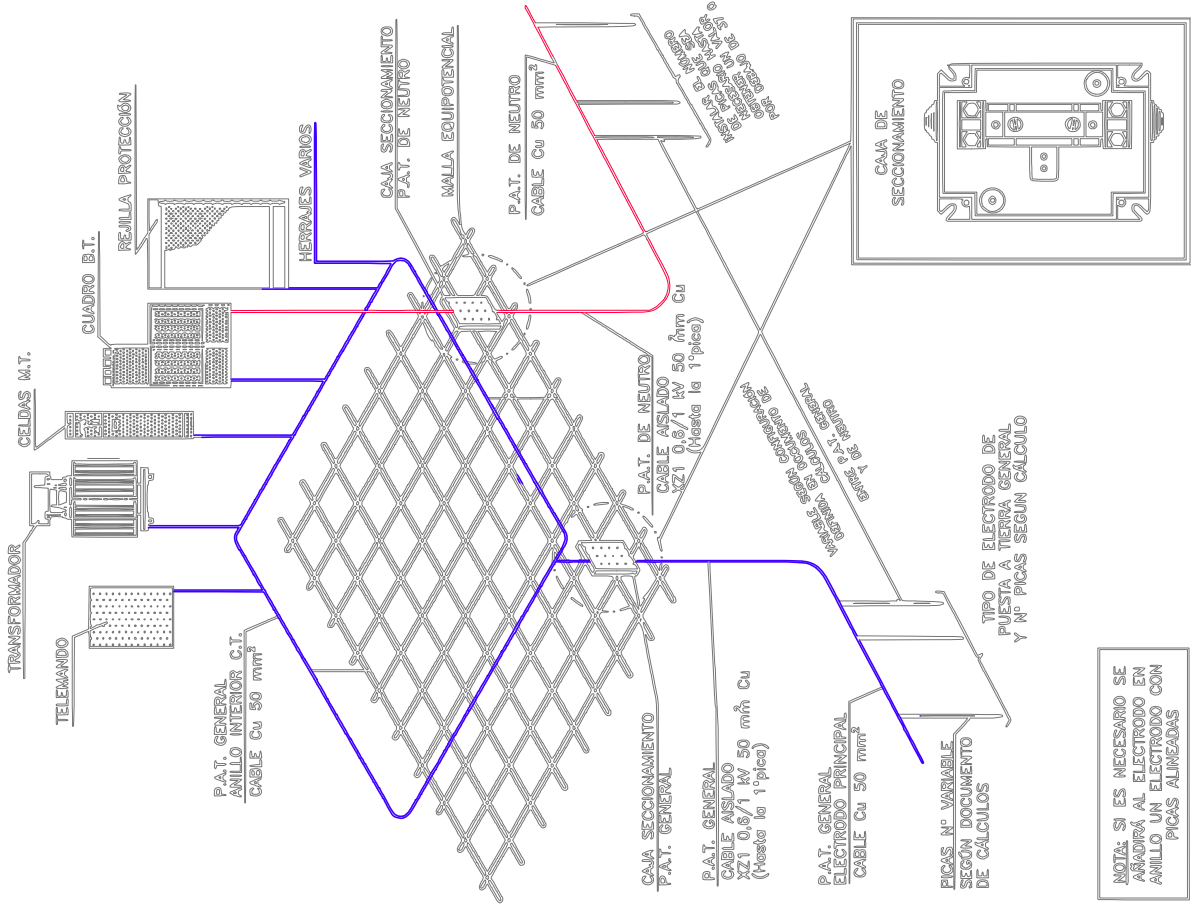


PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

**ESTUDIO DE INGENIERIA**
949.152.383
35
AVDA. DE PORTUGAL, 12.
41500 ALCALA DE GUADARA

PLANO Nº: 6
ESCALA: 1:50
TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA
ABRIL – 2025

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ



PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA

68°56'25"1"6"9

25

AVDA. DE PORTUGAL, 12.
41500 ALCALA DE GUADARA

PLANO N°:

7

ESCALA:

1: 50

DETALLE TIERRAS I

TITULAR:

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO N° 7118/2024 - A01

COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. 77993497195*

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

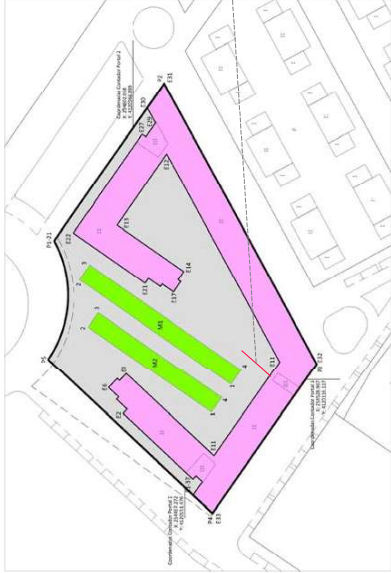
15/06/2025

COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

TIERRA DE PROTECCIÓN

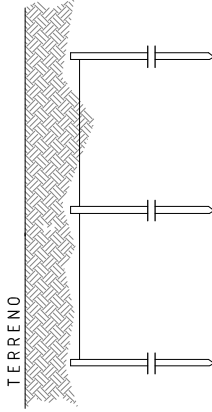
Electrodo de P.T.A. de protección cable Cu 50 mm2, profundidad 0,5 m bajo solera C.T. complementadas con picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diametro.



UBICACIÓN APROXIMADA TIERRA DE SERVICIO

EN ZONA TRASERA

TIERRA DE SERVICIO
Cable aislado hasta la 1ª pica de 50 mm2 0,6/1kv XZ1 profundidad 0,5 m bajo nivel terreno,



CIRCUITO DE TIERRA DE SERVICIO

Picas de acero cobreada de 2 metros de longitud y 14 mm de diametro, clavada en el terreno.

Caja de seccionamiento

Conductor de cobre aislado de 50 mm2, 0,6/1kv, tipo XZ1, con picas alineadas en zanja a una profundidad de 0,5 m

CIRCUITO DE TIERRA DE PROTECCIÓN

Picas de acero cobreada de 2 metros de longitud y 14 mm de diametro, clavada en el terreno.

Caja de seccionamiento

Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de seccion soterrado bajo la solera del CT,

NOTAS:

- * SE CONECTARAN A LA P.A.T. DE PROTECCION LOS SIGUIENTES ELEMENTOS
 - ENVOLTURAS Y PANTALLAS METALICAS DE LOS CABLES DE A.T.
 - ENVOLVENTES METALICAS DE LAS CELDAS A.T. DE DISTRIBUCION SECUNDARIA
 - ENVOLVENTES METALICAS DE LOS CUADROS DE B.T. Y TELEMANDO
 - CUBA DEL TRANSFORMADOR
 - BORNAS DE TIERRA DE LOS DETECTORES DE TENSION
 - ENREJADO DEL PROTECCION DEL TRANSFORMADOR
 - MARCO METALICO DE LOS CANALES DE CABLES

VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGIAO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. -7953497195*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

NOTAS:

* AL OBJETO DE EVITAR LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO, SE CONECTARA EL MALLAZO EQUIPOTENCIAL AL ANILLO PERIMETRAL INTERIOR Y ESTE AL ELECTRODO DE P.A.T. DE PROTECCION EN DOS PUNTOS OPUESTOS.

* A LA P.A.T. DE SERVICIO (NEUTRO) SE CONECTARA LA PLETINA DE NEUTRO DEL CUADRO DE B.T.

ESTUDIO DE INGENIERIA
25
ANAL. DE PORTUGAL 12
41500 ALCALA DE GUADARA

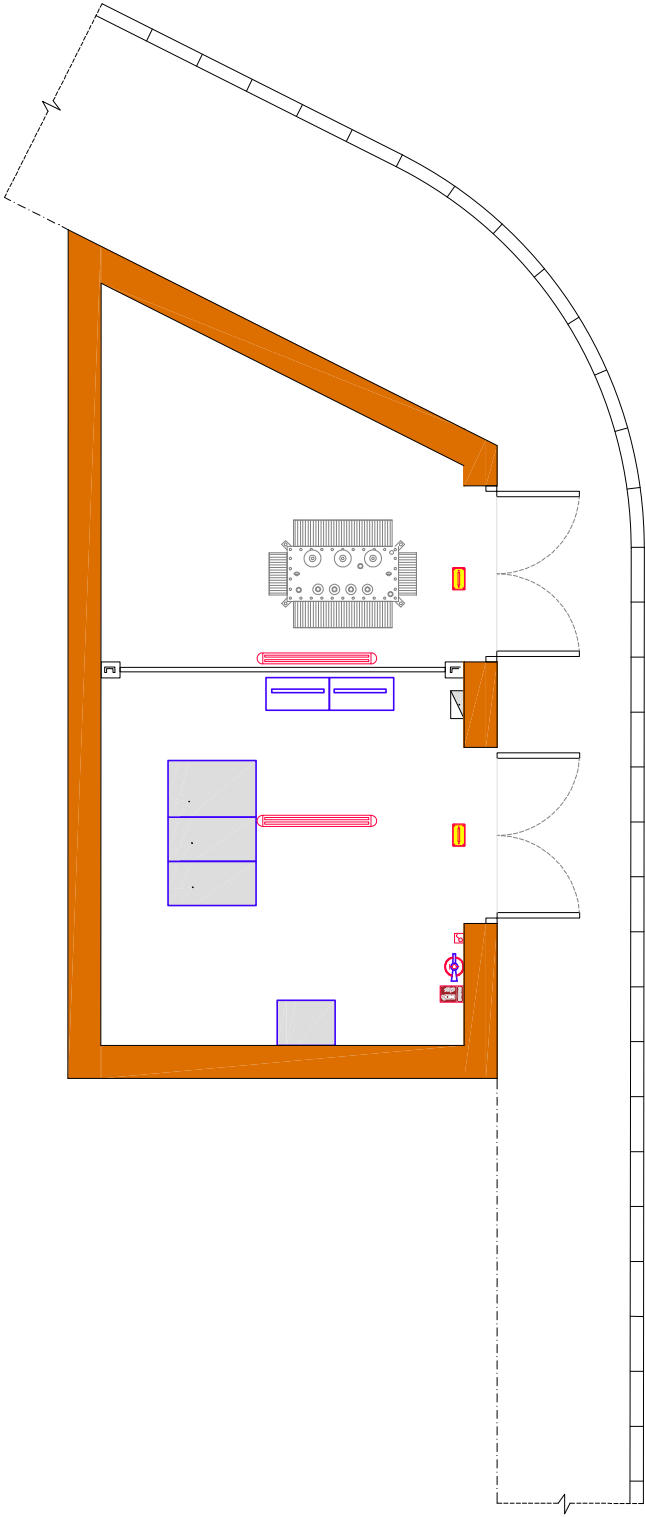
DETALLE TIERRAS II

PLANO Nº: 8
ESCALA: 1:50

TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF. 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).



LEYENDA

	CUADRO SERVICIOS AUXILIARES
	LUMINARIA 44 W LED
	EMERGENCIA 100 lm
	INTERRUPTOR SUPERFICIE
	EXTINTOR 6 kg POLVO ABC 21 A 113B.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA

64.9.152.383

25

ANDALUCÍA DE PORTUGAL 12

41500 ALCALA DE GUADARA

PLANO N°:

9

ESCALA:

1: 50

ABRIL – 2025

AUXILIARES

TITULAR:

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

VISADO N° 7118/2024 - A01

15/06/2025

COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

C.S.V. 77993497195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

El diseño mostrado en el plano adjunto es estimado, pudiendo sufrir modificaciones en función de la aprobación del futuro proyecto, autorizaciones municipales, permisos de obras, etc....

El solicitante por su parte deberá proyectar, legalizar y ejecutar previa autorización a su diseño de parte de EDISTRIBUCIÓN Fases Digitales S.L. Unipersonal, nuevo centro de transformación tele-mandado, nueva infraestructura de BT y nuevas redes de BT en función de las normas técnicas para redes de EDISTRIBUCIÓN Fases Digitales S.L. Unipersonal (legalizado y aprobado por EDISTRIBUCIÓN Fases Digitales S.L. Unipersonal).



PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA

68°25'16"99"
35°
41°50'00"00"
41°50'00"00"

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

CONEXIÓN MT

ESCALA: -

PLANO Nº: 10

ABRIL - 2025

TITULAR:

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

VISADO Nº 7118/2024 - A01

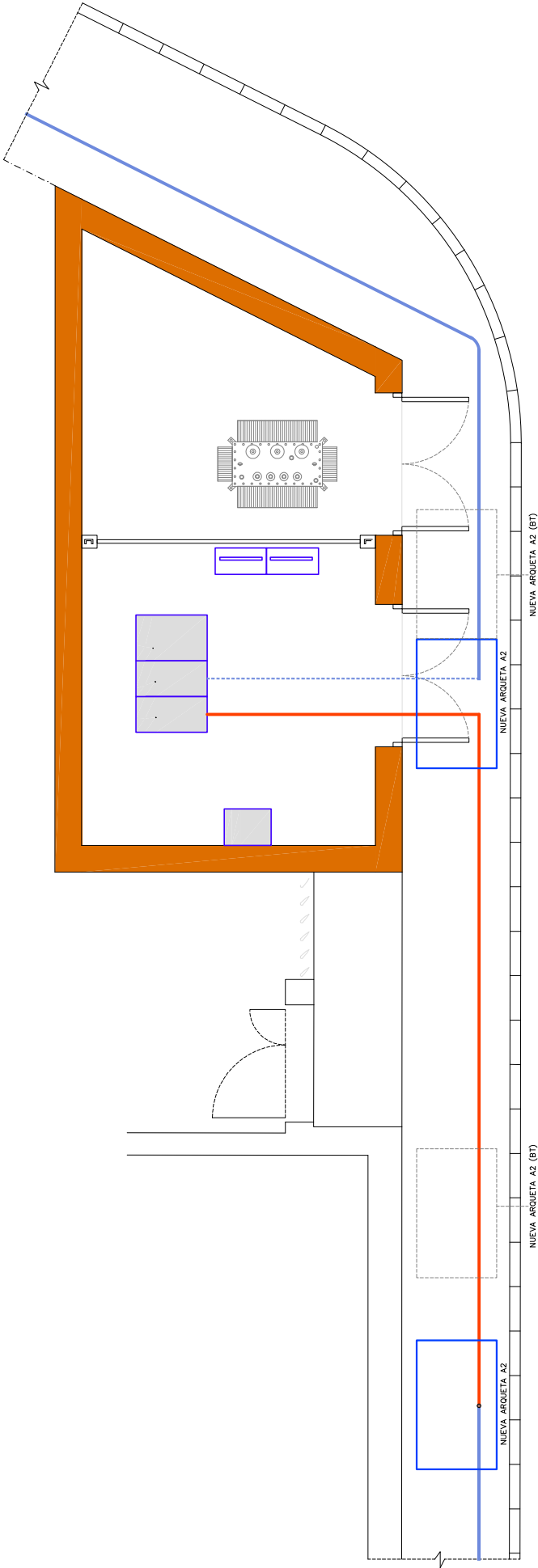
COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

CS.V. 77993497195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD



LEYENDA DE RED MT

- CIRCUITO ENTERRADO DE MEDIA TENSION EXISTENTE
- CIRCUITO ENTERRADO DE MEDIA TENSION DE NUEVA EJECUCION
- TRAMO LINEA EXISTENTE A CONECTAR EN CT

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA

649.152.383

35

ANDALUCÍA DE GUADALUPE

41500 ALCALÁ DE GUADALUPE

PLANO N°:

11

ESCALA:

1:50

TITULAR:

ABRIL - 2025

LÍNEA MT

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

VISADO N° 7118/2024 - A01

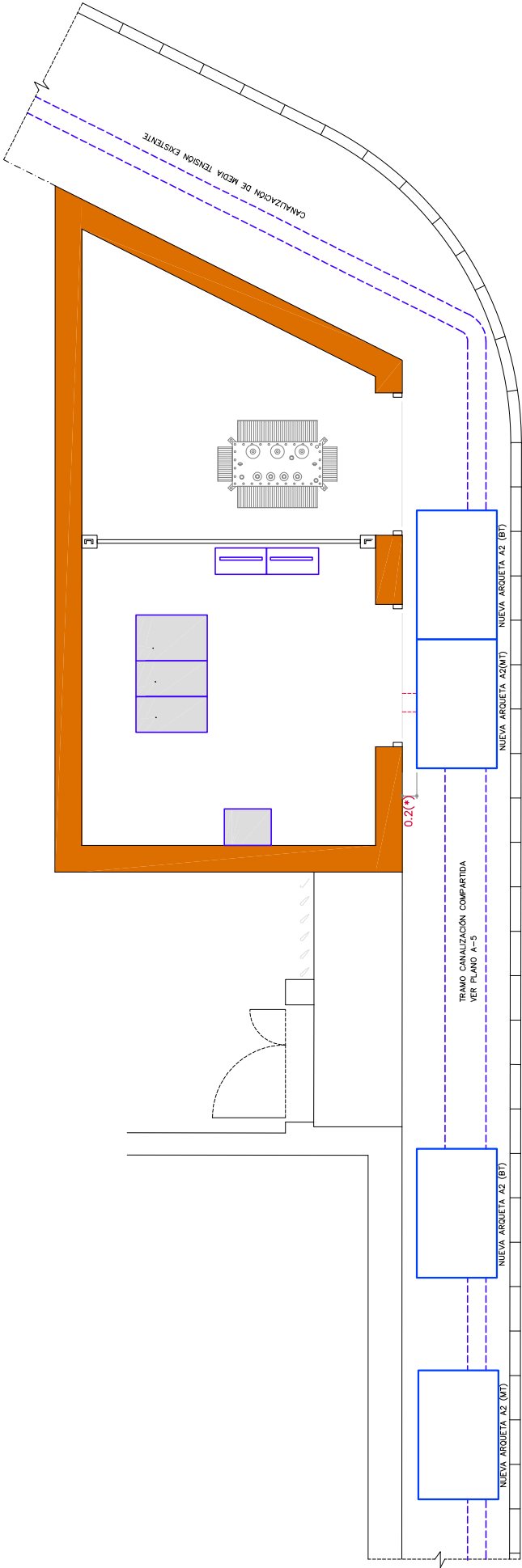
15/06/2025

COLEGIO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS

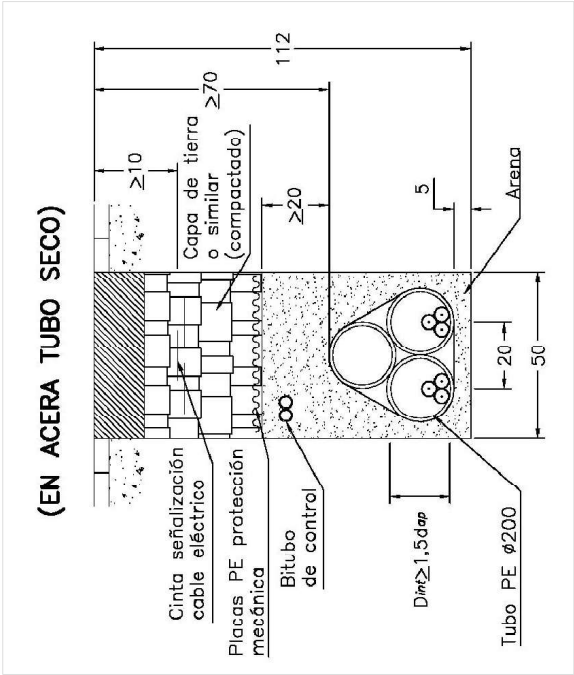
C.S.V. 7993497195*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COGITISE



(*) LONG. ESTIMADA



DETALLE CANALIZACIÓN MT



VISADO Nº 7118/2024 - A01
1.º OFICIALEJO DE INGENIERIA
COLEGIADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. 77983497195*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



LEYENDA DE RED MT

--- CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSION EXISTENTE
--- CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSION DE NUEVA EJECUCIÓN

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERIA



35

ANDALUCÍA DE GUADALUPE
41500 ALCALA DE GUADALUPE

PLANO Nº: 13

ESCALA: 1:50

CANALIZACIONES MT

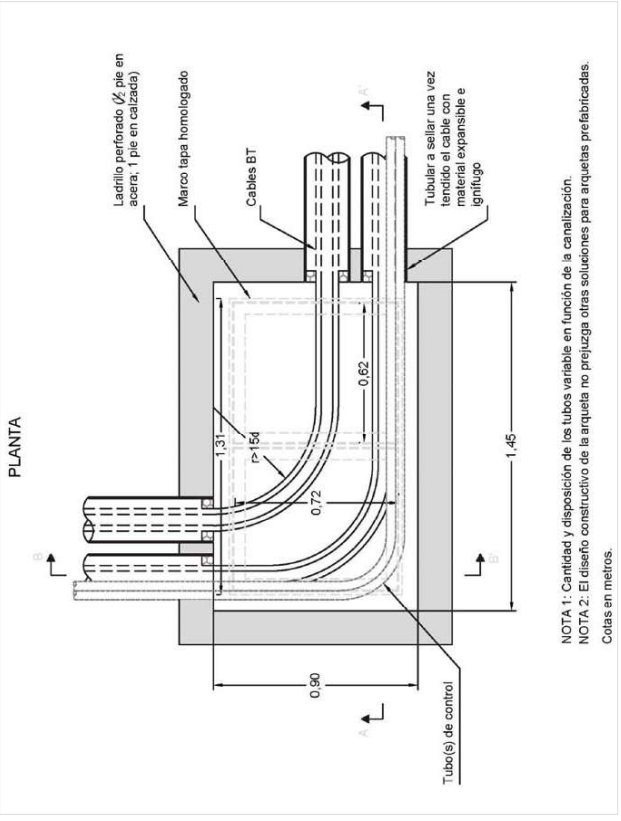
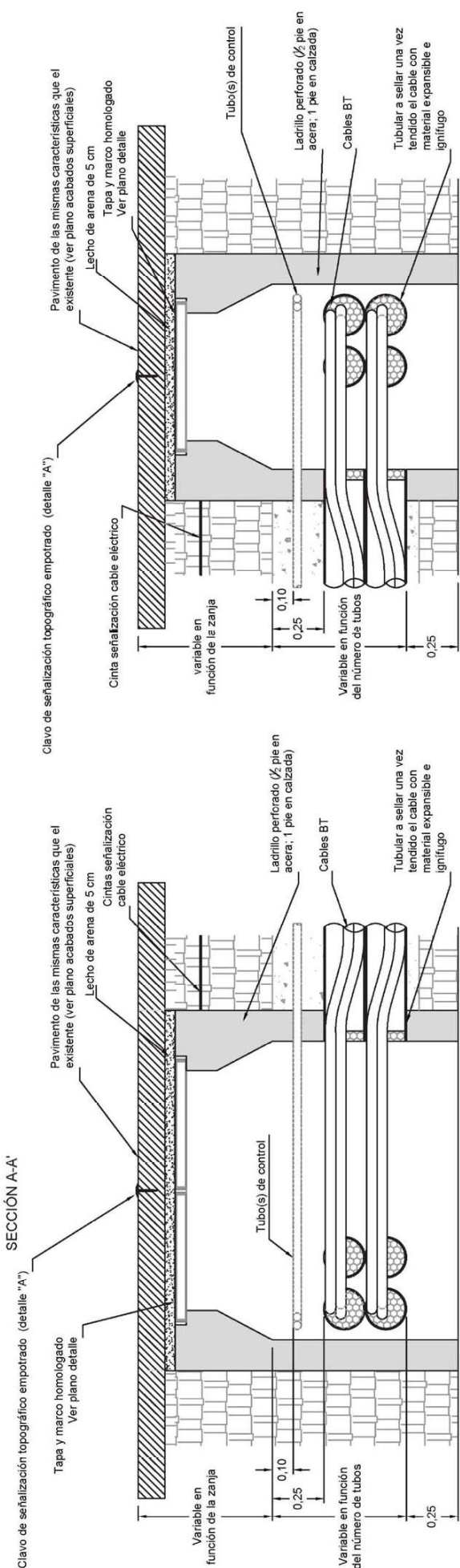
TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

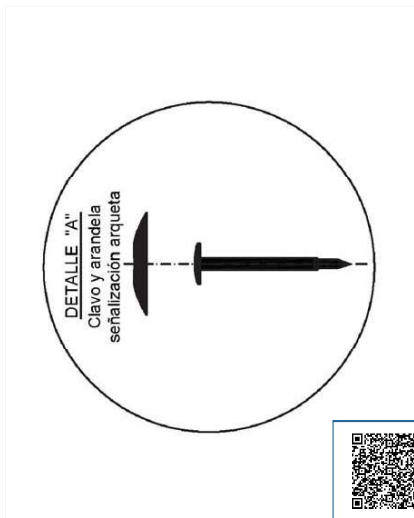


ARQUETA A2 OCULTA

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.
Cotas en metros.



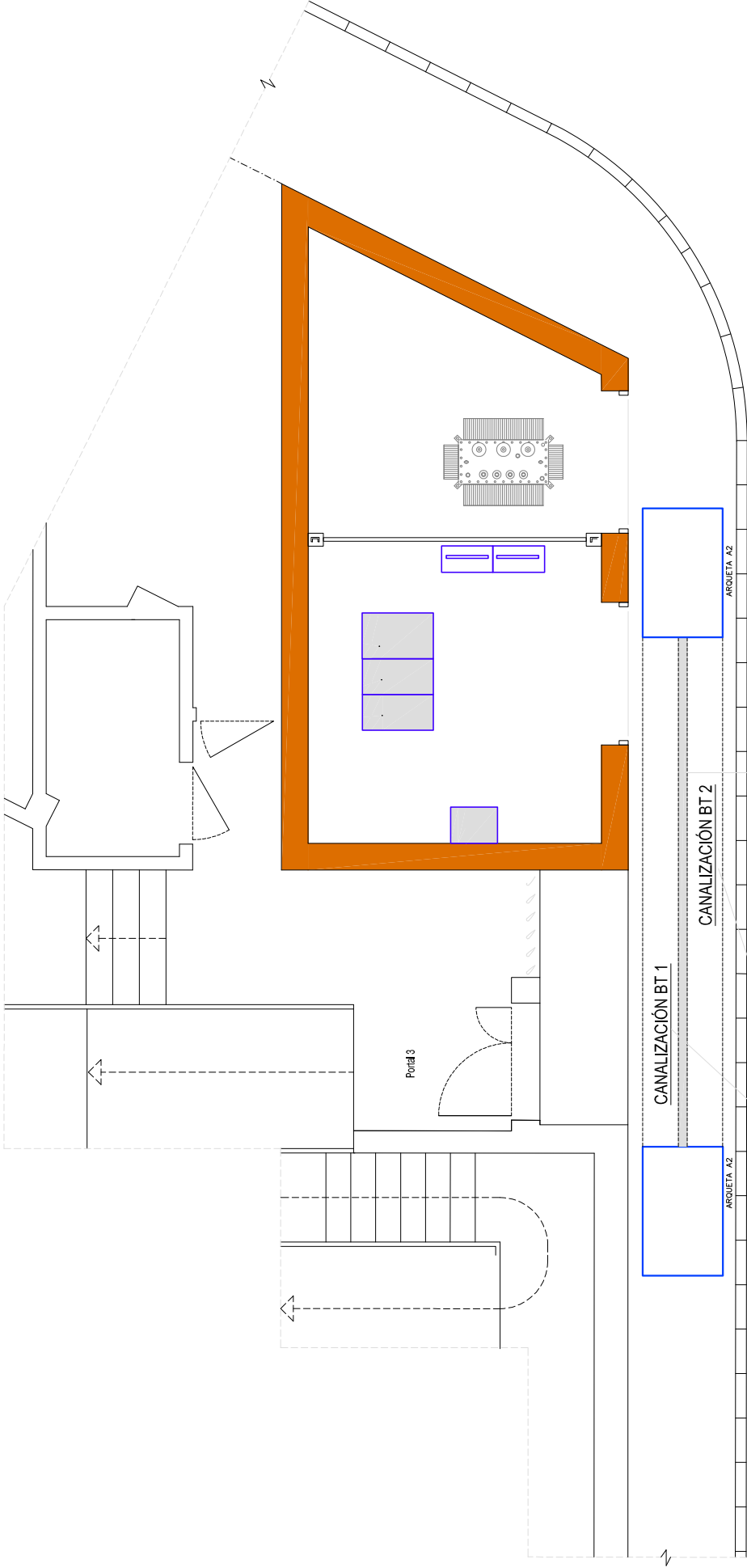
DETALLE "A"
Clavo y arandela
señalización arqueta



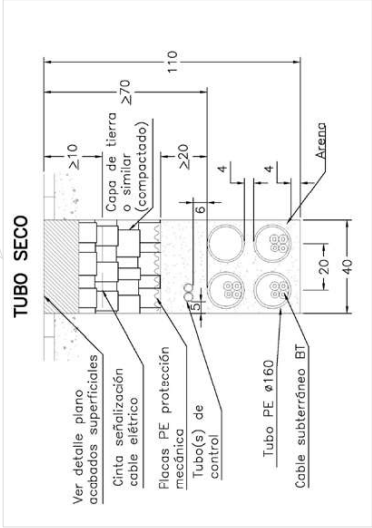
VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
C.S.V. 7893497195
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



ESTUDIO DE INGENIERÍA			PLANO Nº:	ESCALA:	ARQUETAS BT	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:  ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ
 AVDA. DE PORTUGAL, 12. 41500 ALCALA DE GUADALCA			14	1: 50		
049.152.383			ABRIL - 2025		TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA	



CITARA LP



CANALIZACIONES BT1 Y BT 2
3 + 1 EN ACERA CON BITUBO



VISADO Nº 7118/2024 - A01
10/06/2025
COLEGADO 7.770 ESCAMILLA MUÑOZ, ANTONIO LUIS
CS.V. *7953497195*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

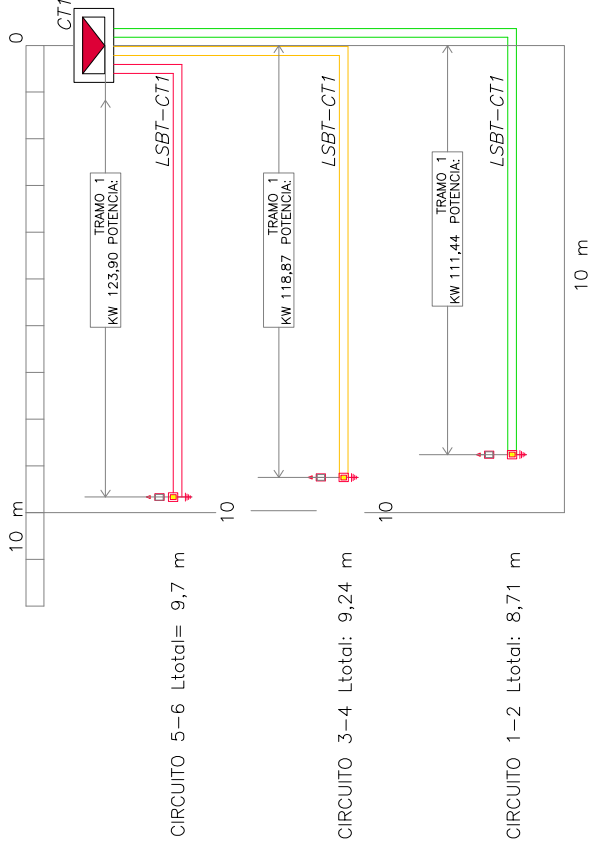
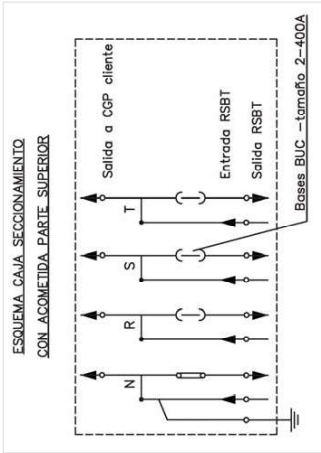
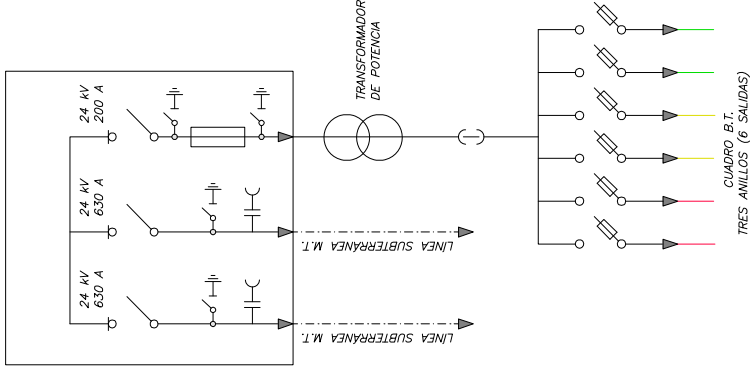
PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA
35
AVDA. DE PORTUGAL, 12.
41500 ALCALA DE GUADALUPE

PLANO Nº: 15
ESCALA: 1:50
ABRIL – 2025

TITULAR: AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

ESQUEMA UNIFILAR



LEYENDA

	CENTRO DE TRANSFORMACION
	C.G.P.
	CAJA DE SECCIONAMIENTO 400A
	LINEAS CIRCUITOS BT

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICIO. REF 1.
DE 38 VIVIENDAS Y LOCAL EN PARCELA M-18 DEL SUP-8 "RUEDOS DE CONSOLACIÓN". TM. UTRERA (SEVILLA).

ESTUDIO DE INGENIERÍA

949,9152,383

25

ANAL. DE PORTUGAL 12

41500 ALCALA DE GUADALUPE

PLANO N°:

16

ESCALA:

1: 50

TITULAR:

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

ANTONIO L. ESCAMILLA MUÑOZ

ESQUEMA UNIFILAR

8 ANEXO. CARTA e-distribución E INFORMES

AG. VIVIENDA Y REHABILITACION ANDALUCIA

CALLE PABLO PICASSO Nº: 6

41018 - SEVILLA

A la Atención de ANTONIO BERENGENA JURADO

Ref. Solicitud: 0000834930
Tipo Solicitud: SUMINISTRO - NUEVO SUMINISTRO
Dirección del Suministro: CL CAMINO DE LA ESPIRITISTA SN, ., 41710, UTRERA, SEVILLA
Potencia solicitada: 364,52 kW
Fecha: 6 de junio de 2024

ASUNTO: Propuesta Previa de Acceso y Conexión

Estimado cliente,

Nos ponemos en contacto con Vd. para comunicarle que, una vez evaluada su solicitud, existe capacidad de acceso para 364,52 kW.

Además, conforme a lo establecido en el RD 1183/20, le acompañamos la siguiente documentación:

- **Presupuesto detallado** de los trabajos de entronque, refuerzo o adecuación, cuyo importe asciende a **10.016,03 €** (IVA\IGIC\IPSI incluido)¹.

Tenga en cuenta que deberá solicitar a un instalador autorizado la ejecución de los trabajos de la nueva extensión de red necesaria para unir su instalación al punto de conexión de la red existente.

Dichas instalaciones serán conectadas a la red por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal por razones de seguridad y calidad de suministro.

- **Pliego de Condiciones Técnicas** de los trabajos necesarios.

La vigencia de estas condiciones técnico-económicas es de **30 días hábiles**. Durante este periodo puede aceptarlas realizando el pago de este importe por alguno de los siguientes medios:

- Mediante tarjeta bancaria a través del siguiente enlace: <https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2fcj000008CVR> o accediendo al portal privado de la web www.edistribucion.com y desde el detalle de la solicitud proceder al pago.
- Mediante transferencia bancaria a la cuenta corriente ES20-0049-1173-01-2110139750, indicando en el concepto el texto literal: **"CNX 0000834930"**. En este caso deberá enviarnos el justificante de la misma al correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com o desde el área privada de nuestra web www.edistribucion.com, a través del servicio "Conexión a la red" y seleccionando esta solicitud en el apartado "Tus solicitudes de conexión".

¹ Importe total calculado con el impuesto general vigente, a fecha de emisión de estas condiciones económicas, del territorio donde se presta este servicio.

De producirse una variación del mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el nuevo valor del impuesto aplicable a la fecha del pago.

Si procede facturar con alguna excepción al impuesto general, debe contactar con conexiones.edistribucion@enel.com.

Para realizar las gestiones de aceptación y pago de entidades del Sector Público deben ponerse en contacto con nuestro Servicio de Atención Técnica, enviando un correo electrónico a conexiones.edistribucion@enel.com. Previo a la aceptación de las condiciones técnicas y económicas deberán comunicarnos los códigos DIR3 (Oficina Gestora, Oficina Contable, Unidad Tramitadora y, opcionalmente, Expediente) que deben acompañar a la factura que emitiremos a su nombre.

Las actuaciones a realizar se encuentran reguladas en el artículo 25.2 del RD 1048/2013 y resultan necesarias para atender el suministro solicitado. Además, las actuaciones detalladas deben ser realizadas por el distribuidor al ser éste el propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro. Por ello, el objeto del contrato que suscriban las partes debería consistir en una prestación de servicios consistente en la adecuación de la red de distribución eléctrica propiedad de e-distribución, actuaciones que permitirán, sin perjuicio de otras que pudieran ser necesarias (Nueva Extensión de Red), dotar de potencia el punto de suministro solicitado en CL CAMINO DE LA ESPIRITISTA SN, ., 41710, UTRERA, SEVILLA.

En cuanto recibamos el pago anteriormente indicado, emitiremos la factura a nombre de **AG. VIVIENDA Y REHABILITACION ANDALUCIA²** y procederemos a realizar los trámites y trabajos necesarios para la conexión.

El plazo previsto de ejecución de los trabajos es de **60** días hábiles, a contar desde que se dispongan los permisos y autorizaciones administrativas necesarias y finalizada su instalación de enlace para la conexión.

Transcurrido este plazo sin haber recibido su aceptación, se considerará no aceptada la propuesta previa, lo que supondrá la desestimación de la solicitud de permiso de acceso y conexión.

Puede consultar las Especificaciones Particulares de e-distribución disponibles en el área pública de nuestra página web www.edistribucion.com, en el apartado "Estándares de nuestra Red".

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 900 92 09 59 o del correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com. También puede consultar nuestra página web www.edistribucion.com, para obtener mayor información.

Esta comunicación anula y sustituye a las que pudiera haber recibido anteriormente relativas al mismo suministro.

Muchas gracias.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

*Operaciones Comerciales
Conexiones*



² Caso de que la factura deba emitirse a nombre de otra persona (física o jurídica), será necesario que previo al pago, nos envíe la autorización de pago y facturación a conexiones.edistribucion@enel.com, utilizando el modelo disponible en www.edistribucion.com, apartado Conexiones a la Red, ¿Deseas descargar los formularios para enviarlos por correo electrónico?, o solicitándolo a conexiones.edistribucion@enel.com.

PRESUPUESTO DETALLADO

Este presupuesto incluye únicamente los trabajos de adecuación, refuerzo o reforma a realizar en la red eléctrica de e-distribución.

No incluye las nuevas redes eléctricas particulares que deben construirse desde nuestra red hasta su nuevo suministro y será necesario que solicite un presupuesto de estos trabajos a un instalador autorizado.

Trabajos de adecuación de instalaciones existentes:	7.063,96 €
Entronque, sólo material (mano de obra a cargo e-distribución):	198,53 €
Derechos de Supervisión ³ :	1.015,22 €
Suma parcial:	8.277,71 €
IVA/IGIC/IPSI en vigor ⁴ (21%):	1.738,32 €
Total importe:	10.016,03 €

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del cliente.

En el caso de que, por causas ajenas a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal (EDRD), en la tramitación de autorizaciones, permisos o licencias que deban obtenerse, se introduzca por parte del organismo que autoriza algún condicionante o requerimiento que incremente el presupuesto (por ejemplo, cambio del trazado), EDRD trasladará esta circunstancia al solicitante, así como una justificación de la variación del precio a los efectos de proceder a su pago. La falta de pago de esta variación en el precio habilitará a EDRD a paralizar la gestión del expediente y, por tanto, de la obra.

Por otro lado, para el caso de que el inicio de las obras se lleva a cabo en un plazo superior a seis meses desde la aceptación de la presente propuesta previa por causas ajenas a EDRD, esta distribuidora se reserva el derecho a revisar y actualizar justificadamente el precio en consecuencia cuando el incremento del coste asociado a la obra tenga un impacto directo y relevante en el contrato de ejecución de obra.

³ Los derechos de supervisión indicados se calculan en función de las instalaciones previstas y por su primera supervisión según Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre.

⁴ Importe total calculado con el impuesto general vigente, a fecha de emisión de estas condiciones económicas, del territorio donde se presta este servicio.

De producirse una variación del mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el nuevo valor del impuesto aplicable a la fecha del pago.

Si procede facturar con alguna excepción al impuesto general, debe contactar con conexiones.edistribucion@enel.com.

DESGLOSE PRESUPUESTO

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

des.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
1	189,00 €	Inspecciones de Seguridad a obras /servi	I	189,00 €
1	189,00 €	Inspecciones Ambientales de obras y trab	I	189,00 €
2	116,61 €	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	I	233,23 €
20	4,88 €	TENDIDO BAJO TUBO MT	I	97,52 €
3	66,18 €	EMPALME MONOB FRIO 18/30KV 150 A 240MM2	I	198,53 €
1	3.339,00 €	PUESTA EN MARCHA TELEMANDO	I	3.339,00 €
2	350,94 €	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	I	701,87 €
1	350,00 €	OBTENCIÓN DE PERMISOS	I	350,00 €
2	645,23 €	ARQUETA A2 DE FABRICA	I	1.290,47 €
3	83,54 €	CONECTOR T ATORN 630A CAB 18/30KV 240MM2	I	250,61 €
10	0,47 €	LIMPIEZA DE CANALIZACION CON MANDRIL	I	4,66 €
1	115,04 €	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	I	115,04 €
10	0,78 €	DESMONTAJE CIRCUITO MT EN TUBULAR	I	7,81 €
1	53,20 €	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT	I	53,20 €
1	242,55 €	Coordinación de Seguridad y Salud en fas	I	242,55 €
		TOTAL		7.262,49 €

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

DSIC

des.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
1	1.015,22 €	Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	I	1.015,22 €
		TOTAL		1.015,22 €

CARGOS NO IMPUTABLES AL CLIENTE

Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo de la distribuidora).

Udes.	Descripción	Cargo*
1	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	N
1	EMPALME C SUB MT (SIN CAMBIO TECNOLOGÍA)	N
1	PLANO "AS BUILT" RED SUB MT/BT 100<L<15M	N
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 2 PAREJAS	N

*I:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.

N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.

CC:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.

Nota: todas las cantidades figuran en euros y sin impuestos vigentes.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Punto/s de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física es el siguiente:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado NUEVA ARQUETA A2 SOBRE LSMT EXISTENTE de la Línea de M.T. CIRCUNV_1 perteneciente a la SET UTRERA . El conductor existente es SUB AL 240x1x3 Seco a la tensión de 15.000 voltios.
- Coordenadas UTM del punto de conexión: 30, 254531.75, 4120113.05
- Capacidad de acceso propuesta (kW): 364,52
- Tensión nominal (V): 15.000
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA):
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA):
- Restricciones temporales del derecho de acceso:
 - De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red.

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Dos nuevas arquetas A2 sobre LSMT existente.
- Corte de LSMT 3(1X240) MM AL 18/30 KV RH5Z1 existente.
- Desmontaje de LSMT 3(1X240) MM AL 18/30 KV RH5Z1 existente desde nueva arqueta A2 hasta nueva arqueta A2.
- Tendido de LSMT 3(1X240) MM AL 18/30 KV RH5Z1 desmontada desde nueva arqueta A2 hasta nuevo CT, a través de nueva canalización a realizar por el solicitante, y conexión en celda de línea.
- Tendido de nueva LSMT 3(1X240) MM AL 18/30 KV RH5Z1, dejada por el solicitante, desde nueva arqueta A2 hasta nueva arqueta A2.

Entronque y conexión de las nuevas instalaciones particulares con la red existente:

La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión de la red existente y el punto de entrega (CGP), a cargo del cliente.

- Nuevo CT Tele-mandado según norma E-Distribución.
- Nuevo circuito 3(1x240) mm al 18/30 kv RH5Z1 a través de nueva canalización desde nuevo CT hasta nueva arqueta A2 (deberá dejar 10 metros de circuito para el posterior tendido por parte de E-Distribución)
- Deberán prever las redes de distribución de BT en anillo necesarias para abastecer el resto de los suministros. (Se preverán para el cálculo de derechos 6 nuevas redes de BT).

El diseño mostrado en el plano adjunto es estimado, pudiendo sufrir modificaciones en función de la aprobación del futuro proyecto, autorizaciones municipales, permisos por afecciones, etc...

El solicitante por su parte deberá proyectar, legalizar y ejecutar previa autorización a su diseño por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, nuevo centro de transformación Tele-mandado, nueva línea subterránea de MT y nuevas redes de BT en anillo en aplicación de las Normas Técnicas particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal (legalizado y cedido a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal).

De acuerdo con el RD 1048/2013, las nuevas instalaciones necesarias desde el punto de conexión con la red existente hasta el punto frontera con la instalación particular, que vayan a formar parte de la red de distribución y sean realizadas directamente por el cliente, tendrán que ser cedidas a e-distribución según se indica en el anexo "TRAMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EXTENSIÓN POR EL CLIENTE Y CESIÓN" incluido en la presente Comunicación.

TRAMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EXTENSIÓN POR EL CLIENTE Y CESIÓN:

Antes del comienzo de los trabajos se realizará una reunión con el Cliente donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Cliente avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Cliente relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.

En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas e-distribución FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.

Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:

- Dos copias del Proyecto.
- Autorización administrativa del Proyecto.
- Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
- Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea)
- Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
- Documentación definida en la mencionada reunión.

Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.

La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Cliente las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.

La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobase que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Cliente estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).

Estimado Sr/Estimada Sra.:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación a la petición de suministro con código **0000834930** sita en **CL CAMINO DE LA ESPIRITISTA SN, 41710**.

Buenos días,

Le indicamos las No Conformidades al proyecto presentado.

1. Se ruega modificar el apartado 1.5.3 de la memoria descriptiva, ya que según la carta de condiciones técnico económica el cliente debe realizar canalización para conectar el CT con la arqueta que construirá edistribución. Describir conforme a normativa dicha canalización.
2. Se indican dos volúmenes mínimos para el depósito de aceite distintos en el apartado 1.8.1.3 de la memoria descriptiva, se ruega indicar únicamente el normalizado.
3. Según normativa las celdas de MT deben ser con corte y aislamiento en SF6. Se ruega modificar el apartado 1.9.2.1 y cualquier otra parte del proyecto que proceda.
4. En el apartado 1.9.2.7 de la memoria descriptiva corregir la composición del puente de BT conforme a normativa.
5. Corregir el apartado 1.9.6.2 de la memoria descriptiva donde se indican los elementos que se conectarán al circuito de puesta a tierra de neutro, según *apartado 11 de la guía de interpretación del PT FYZ10000 edición 6ª*.
6. En el apartado 1.10.8.2 de la memoria descriptiva y en el plano 13, se indica que se pondrá el neutro del cable a tierra en las cajas de seccionamiento. Se ruega justificar mediante cálculo la idoneidad de hacerlo o no, teniendo en cuenta la proximidad del CT (una vez tenido en cuenta el punto 15) con respecto a dichas cajas de seccionamiento. Se aconseja consultar el *apartado 7 de la Guía de Interpretación de las Especificaciones Particulares NRZ002 edición 5.1 – noviembre 2024*.
7. Se ruega indicar el calibre de los fusibles APR en el apartado 2.1.6.1 de la memoria de cálculo para la tensión de servicio y la potencia del trafo proyectado, teniendo en cuenta la tabla 6 corregida en el *apartado 10.3 del Proyecto Tipo FYZ10000 edición 6ª – junio 2024*.
8. El volumen del foso para la recogida de aceite indicado en el apartado 2.19 de la memoria de cálculo no cumple con el mínimo exigido.
9. Cuando se resuelva el punto 15 se revisará el cálculo de la intensidad máxima admisible de los cables BT. Adelantamos que las tablas 11, 12, 13 y 14 no son acordes a normativa y que la elección del factor Fcp debe tener en cuenta la profundidad a la que se entierran los cables realmente en el plano horizontal más

desfavorable. A modo de ejemplo, según las zanjas aportadas en plano, la profundidad aproximada sería de 105 cm.

10. Se ruega aportar plano donde se observe la integración del local que albergará el CT con respecto al edificio que lo contiene (locales anexos en todo su perímetro y fachada).
11. Se ruega dejar constancia de que no existen locales húmedos anexos al CT proyectado. Se recuerda que independientemente será obligatorio aportar para la cesión el cumplimiento de este condicionado en el certificado de requisitos estructurales.
12. Una de las puertas de acceso no tiene las medidas normalizadas.
13. En el plano 8 se indica que a la PaT de servicio se conectará la borna del neutro del transformador. Se ruega corregir según *apartado 11 de la guía de interpretación del PT FYZ10000 edición 6ª*. En este sentido corregir el detalle izquierdo presentado en el plano 7 (el detalle derecho no procede en este caso).
14. Se ruega aportar un plano con la red de MT (canalización, arquetas, líneas, puntos de conexión, etc), así como un esquema unifilar no genérico para el caso que nos ocupa.
15. Se ruega definir en plano/s con mayor claridad la red BT. La canalización presentada resulta confusa e incompleta (se recuerda que si es necesario más de una canalización estas serán independientes), así como las líneas que terminan en unas cajas de seccionamiento empotradas en el CT (no permitido, deben estar fuera del perímetro exterior) pero que no continúan hacia los elementos de protección. Se ruega aportar un esquema unifilar que represente fielmente los anillos proyectados, elementos de seccionamiento y protección, distancias y cargas.
16. Ausencia de plano con los detalles de las arquetas proyectadas para la red BT.
17. Ausencia de plano con detalle planimétrico de la canalización para la red MT.

Además, le hacemos llegar el siguiente apunte:

El local proyectado presenta forma irregular con superficie no útil para la función a la que se destina de centro de transformación no contemplada en el proyecto tipo de esta empresa distribuidora. Es por ello que, a efectos de cómputo de superficie útil en la compensación preceptiva del espacio reservado a local, sólo se tendrá en cuenta esa superficie útil.

Rogamos que una vez subsanadas dichas No Conformidades, envíe de nuevo el proyecto para su revisión.

Gracias, saludos.

Este correo se envía desde un buzón genérico y no atiende respuestas. Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono de nuestro Servicio de Asistencia Técnica 900920959, o por correo electrónico en la dirección conexiones.edistribucion@enel.com.



Rogamos que en su nuevo mensaje incluya las referencias y datos previos del asunto, a fin de agilizar la respuesta a su consulta.

Si desea obtener información sobre nuestra política de Protección de Datos, visite www.edistribucion.com

INFORME e-distribución 2 (recibido por correo electrónico)

Estimado Sr/Estimada Sra.: Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación a la petición de suministro con código 0000834930 sita en CL CAMINO DE LA ESPIRITISTA SN., 41710, UTRERA, SEVILLA. Buenos días. A continuación se le indican las NO Conformidades encontradas en su proyecto:

1. Corregir el apartado 1.9.6.2 de la memoria descriptiva donde se indican los elementos que se conectarán al circuito de puesta a tierra de neutro, según *apartado 11 de la guía de interpretación del PT FYZ10000 edición 6ª*. **No se observa corrección de este punto (solo se conectará la barra general de neutro del cuadro de BT).**
2. Se ruega indicar el calibre de los fusibles APR en el apartado 2.1.6.1 de la memoria de cálculo para la tensión de servicio y la potencia del trafo proyectado, teniendo en cuenta la tabla 6 corregida en el *apartado 10.3 del Proyecto Tipo FYZ10000 edición 6ª – junio 2024*. **No se observa corrección de este punto (el calibre debe ser de 50 A).**
3. En general no se permiten excepciones a la normativa, por lo que la canalización compartida con más de 5 tubos no es posible. Se deberá realizar tantas canalizaciones independientes como sean necesarias.
4. Corregir el esquema unifilar donde tan solo se indican 3 líneas de BT.

Quedamos a la espera de que aporte modificado del proyecto. Saludos **Este correo se envía desde un buzón genérico y no atiende respuestas**. Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono de nuestro Servicio de Asistencia Técnica **900920959**, o por correo electrónico en la dirección Conexiones.edistribucion@enel.com.

Rogamos que en su nuevo mensaje incluya las referencias y datos previos del asunto, a fin de agilizar la respuesta a su consulta.