

SAMPOL



CONDICIONES TÉCNICAS: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

SAMPOL ENERGÍA, S. L.

Junio 2016

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
00	08/11	Edición Inicial	FSB	JMB	JAVM
01	08/12	Revisión	FSB	JMB	JAVM
02	08/13	Revisión	FSB	JMB	JAVM
03	01/14	Revisión	FSB	JMB	JAVM
04	10/15	Revisión	FSB	JMB	JAVM
05	05/16	Revisión	FSB	LCOE	LCOE
06	06/16	Revisión	FSB	LCOE	LCOE
07	06/16	Revisión	FSB	LCOE	LCOE

ÍNDICE

1.	Antecedentes.....	5
2.	Objeto y Alcance.....	5
3.	Normativa de Aplicación.....	5
4.	Características Generales.....	6
5.	Ubicación y Accesos.....	6
6.	Local en edificio destinado a otros usos.....	6
6.1.	Dimensiones.....	7
6.2.	Servidumbres de Ocupación.....	7
6.3.	Elementos Constructivos.....	8
a.	Muros Exteriores.....	8
b.	Paredes Interiores y Tabiques.....	8
c.	Forjado Superior.....	8
d.	Forjado Inferior y Suelo.....	8
e.	Canalizaciones de entrada de cables.....	9
f.	Registros.....	9
g.	Acabados.....	9
6.4.	Carpintería Metálica.....	10
6.5.	Ventilación.....	10
6.6.	Insonorización y Medidas Antivibratorias.....	11
6.7.	Medidas contra Incendios.....	12
7.	Local en edificio prefabricado.....	12
7.1.	Condiciones de Instalación del Edificio.....	13
7.2.	Elementos Constructivos.....	13
7.3.	Insonorización y Medidas Antivibratorias.....	13
8.	Características Eléctricas.....	13

9.	Potencia del CT.....	14
10.	Aparamenta del CT.....	14
10.1.	Celdas de MT.	14
10.2.	Puentes de MT.....	15
10.3.	Transformador de Potencia.....	15
10.4.	Pantallas de Protección.	16
10.5.	Puentes de BT.....	16
10.6.	Cuadro de BT.	17
10.7.	Telegestión, Telecontrol y Comunicaciones.....	17
10.8.	Alumbrado.	18
11.	Instalación de Puesta a Tierra.....	18
11.1.	Tierra de Neutro.	18
11.2.	Tierrageneral del centro.	19
12.	Supervisión de la Ejecución de la Obra.....	19
13.	Pruebas y Ensayos.	20
14.	Excepciones al Documento.	20

1. ANTECEDENTES.

El Real Decreto 1955/2000 establece que las empresas distribuidoras de energía eléctrica pueden desarrollar condiciones técnicas y de seguridad con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones que van a formar parte de su red, incidiendo en una mejora de la calidad del servicio sin merma en el cumplimiento de la reglamentación y normativa vigente.

Por otra parte, el artículo 14 del RD 337/2014 establece que las empresas suministradoras podrán proponer especificaciones particulares para sus instalaciones o para aquellas de los clientes que les vayan a ser cedidas. Estas especificaciones podrán definir aspectos de diseño, materiales, construcción, montaje y puesta en servicio de instalaciones eléctricas de alta tensión, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en la seguridad y el funcionamiento de las redes de alta tensión, sin incluir marcas o modelos de equipos o materiales concretos, ni prescripciones administrativas o económicas, sino características técnicas.

2. OBJETO Y ALCANCE.

Se redacta el presente documento con el fin de determinar las características que han de tener los centros de transformación (en adelante CT) que van a formar parte de la red de distribución de Sampol Energía.

También serán de aplicación para los CT existentes cuando se amplíen, modifiquen o cuando, a juicio del Órgano competente de la Comunidad Autónoma, por su estado o características impliquen un riesgo grave para las personas o los bienes o produzcan perturbaciones importantes en la calidad de servicio, en cuyo caso las instalaciones deberán adaptarse.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Ley 54/1997.
- Ley 24/2013.
- Real Decreto 1955/2000.
- Real Decreto 223/2008 – Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 337/2014 – Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 842/2002 y actualización según el RD1053/2014 – Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 314/2006 - CTE en sus documentos DB-SI, DB-SUA y DB-HR.
- Circular de 4 de Abril de 2006 de la Dirección General de Industria, por la que se fijan los criterios sobre la previsión de cargas para el dimensionamiento de

nueva infraestructura eléctrica necesaria para atender las peticiones de suministro – BOIB 27/05/06.

- Normas UNE de obligado cumplimiento.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los CT deberán de cumplir lo siguiente:

- Se ubicarán en el interior de locales prefabricados o contruidos al efecto, integrados o separados de edificios de otros usos.
- Sus condiciones serán las de zona de nivel de contaminación muy fuerte (tipo IV según UNE - EN 60071-2), debido a su proximidad a la costa, exposición a niebla salina, vientos fuertes y contaminantes procedentes del mar que trasportan arena y sal, y condensación regular.

5. UBICACIÓN Y ACCESOS.

El emplazamiento se fijará de común acuerdo con Sampol Energía, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Estarán situados en una cota superior a la rasante de la vía pública.
- Las puertas tendrán acceso directo desde la vía pública o desde vía privada con garantías de acceso a personal, material y vehículos necesarios para la realización de tareas de operación y mantenimiento.
- La apertura de las puertas no debe obstaculizar el paso de bomberos, servicio de urgencias, y salidas de emergencia.
- Deberá de permitir el tendido, desde las vías públicas, de las redes de distribución subterráneas ya sean actuales y futuras.

En caso de no poder cumplirse con la ubicación en cota superior a la rasante de la vía pública, la ubicación será determinada de mutuo acuerdo entre el promotor y SAMPOL Energía S.L, garantizando las condiciones de seguridad de la instalación. En caso de falta de acuerdo decidirá el Órgano competente de la CCAA.

El acceso al interior del local del CT será exclusivo para el personal de Sampol Energía, de forma que queden cerrados a todas aquellas personas ajenas al servicio.

6. LOCAL EN EDIFICIO DESTINADO A OTROS USOS.

Estos locales se encuentran situados en edificios ajenos al servicio que prestan. Se diseñarán de forma que:

- Se cumplan la MIE-RAT 14 del RD 337/2014.
- No podrán discurrir instalaciones ajenas al servicio eléctrico.
- Será construido con materiales no combustibles.

- Tanto el local como las canalizaciones de acceso para los conductores constituirán un sector de incendio independiente del edificio en el que se encuentran situados.
- Se minimizará la transmisión de ruido a locales anexos al local.

6.1. DIMENSIONES.

Las dimensiones del local deben permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la instalación.
- La ejecución de maniobras propias de la explotación.
- El mantenimiento del material, así como su sustitución.

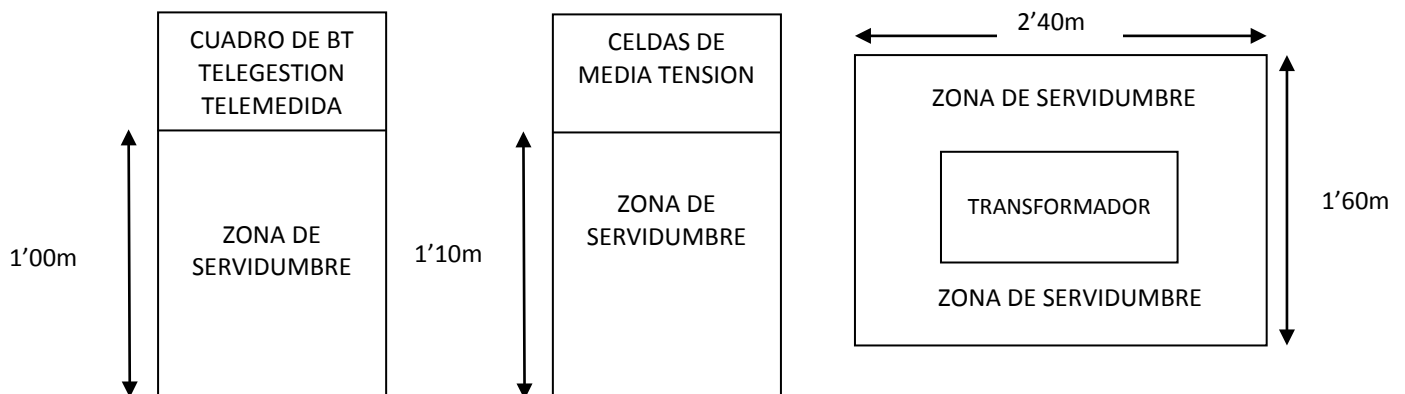
El diseño debe de considerarse para la máxima ocupación prevista de los elementos que puedan conformar el centro, dejando los espacios de reserva oportunos a tal efecto. Para ello los conjuntos de elementos se dispondrán alineados.

6.2. SERVIDUMBRES DE OCUPACIÓN.

Partiendo de la condición de diseño de la instalación de transformadores de 1000 kVA, para los diferentes elementos que habitualmente se instalan en el interior del CT se tendrán en cuenta las dimensiones de la superficie que ocupan físicamente incrementadas en las distancias reglamentarias establecidas para la realización de la operación y mantenimiento de la aparamenta.

Las dimensiones libres de servidumbrea reservar en planta para los distintos elementos serán como mínimo las siguientes:

- Cuadro de BT: 1'00 m.
- Equipos de Telegestión y Telemedida: 1'00 m.
- Celdas de MT: 1'10 m.
- Transformador: 1'60 x 2'40 m.



6.3. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Todos los materiales empleados deberán de cumplir los requisitos establecidos en el CTE DB-SI. Para la construcción del local que albergará el CT se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones constructivas:

a. MUROS EXTERIORES.

Tendrán una característica EI₁₂₀. Se construirán de forma que sus características mecánicas estén de acuerdo con el resto del edificio, pero como mínimo se cumplirán los siguientes espesores:

- Fábrica de ladrillo macizo 22 cm.
- Hormigón en masa 20 cm.
- Hormigón armado 8 cm.
- Pilares angulares de hormigón armado y ladrillos huecos 15cm.

b. PAREDES INTERIORES Y TABIQUES.

Se construirán de forma que sus características mecánicas sean equivalentes a los espesores mínimos:

- Ladrillo macizo 15 cm.
- Ladrillo macizo con marco 5 cm.
- Hormigón armado 5 cm.

Las pantallas de separación de los transformadores se construirán con ladrillo macizo de 11'5 cm de espesor y con un marco metálico.

c. FORJADO SUPERIOR.

Tendrán una característica REI₁₂₀. Estará formado por bovedillas cerámicas o de hormigón.

d. FORJADO INFERIOR Y SUELO.

Si debajo del local del CT existieran plantas del edificio, el forjado tendrá una característica REI₁₂₀. Estará formado por bovedillas cerámicas o de hormigón, sobre la que se aplicará una capa de compresión en la que irá embebida una armadura metálica que servirá para constituir la equipotencialidad del local del CT (se conectarán dos extremos del mallazo a la red de tierras de protección).

Una vez terminado el piso, este deberá estar elevado 20 cm sobre el nivel exterior del pavimento, como mínimo, ya que en todo momento se garantizará esta distancia sobre el nivel freático.

Estos elementos estarán diseñados para soportar una sobrecarga móvil de 4000 kg/m².

e. CANALIZACIONES DE ENTRADA DE CABLES.

Los cables entrarán al centro a través de tubos de polietileno corrugado tipo Normal 450 según norma UNE-EN 61386-24:2011 de 200 mm de diámetro (para los cables de media tensión) y de 160mm de diámetro (para el resto).

Discurrirán de forma recta, sin curvas, con una pendiente ascendente máxima del 2%, comunicandouna arqueta dispuesta en el exterior con el registro interior.

El número de tubos será de 3 para la entrada de media tensión y de 8 para la entrada de baja tensión, como mínimo. Se procurará que al menos quede siempre un tubo de reserva.

f. REGISTROS.

Delante de las celdas de MT, existirá un registro accesible de dimensiones mínimas 1'00 x 1'00 x 0'60 m. En el cuadro de BT se dispondrá un registro accesible de dimensiones mínimas 0'50 x 1'00 x 0'60 m.

Los tubos estarán situados 4 cm por encima del fondo del registro. Los tubos se sellaran mediante espuma impermeable y expandible. Los tubos no utilizados dispondrán de un sistema que permita la rápida retirada de la espuma.

La tapa de estos registros estará constituida por rejilla electrosoldada galvanizada en caliente apta para el paso de personas. Apoyada sobre perfilera metálica y puesta a tierra.

g. ACABADOS.

El acabado de albañilería tendrá las siguientes características:

- Paramentos interiores: mortero monocapa de color blanco.
- Paramentos exteriores: se realizarán de acuerdo con el resto del edificio.
- Suelo: loseta hidráulica o solera de hormigón que evite la generación de polvo y sea resistente a la abrasión.
- Elementos metálicos: todos aquellos que formen parte del CT y puedan estar sometidos a oxidación, deberán estar protegidos mediante un tratamiento de galvanizado en caliente.

6.4. CARPINTERÍA METÁLICA.

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.

Las puertas serán metálicas, galvanizadas en caliente y de apertura hacia fuera, de modo que pueda abatirse totalmente sobre la fachada. La puerta de acceso a la celda del transformador tendrá unas dimensiones útiles de 1'5 de ancho por 2'5 de alto, el acceso se realizará desde la parte interior. La puerta de acceso para personas tendrá unas dimensiones útiles de 0'9 de ancho por 2'5 de alto.

Las rejillas de ventilación serán metálicas, y galvanizadas en caliente. Estarán constituidas por un marco, un sistema de lamas o angulares en disposición laberíntica para evitar la introducción de alambres que toquen partes en tensión y una tela metálica que impida la entrada de pequeños animales.

Las rejillas constituirán un conjunto con grado de protección mínimo de IP 23, y resistencia mínima al impacto IK 10 e irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema equipotencial.

6.5. VENTILACIÓN.

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectuará según lo indicado en la MIE-RAT 14, utilizándose siempre que sea posible el sistema de ventilación natural.

La ubicación de las rejillas de ventilación se diseñará procurando que la circulación de aire haga un barrido sobre el transformador, disponiendo la entrada de aire en la parte inferior y la salida en la parte superior. Se situarán en fachada, vía pública o patios interiores. Estas rejillas deberán impedir la entrada de agua y pequeños animales. No estarán conectadas a la red de tierra de protección.

En la siguiente tabla se indican los valores mínimos de las secciones de los huecos de ventilación de entrada de aire, en función de la diferencia de cotas de los centros geométricos de las rejillas de entrada y salida. La sección de los huecos de salida de aire será igual a la de entrada o ligeramente superior (del orden de un 8% mayor)

SUPERFICIE MINIMA DEL HUECO (M ²)					
Distancia entre centros de huecos H (m)	1	1'5	2	2'5	3
1 Trafo- 1000 kVA	3,39	2,77	2,40	2,14	1,96
2 Trafos- 2x1000 kVA	6,78	5,53	4,79	4,29	3,91

$$S(m^2) = \frac{Pt}{0,24 \cdot C_r \sqrt{H} \cdot \Delta t^3}$$

Siendo:

- Cr= coeficiente de la rejilla entre 0,3 y 0,4. Para la tabla se ha tomado un valor de 0,35. Su valor depende de la forma de las láminas de la rejilla.
 Pt= pérdidas del transformador – 9,94 kW para un trafo de 1000 kVA.
 H= distancia entre huecos – Valores de la tabla.
 Δt= diferencia de temperatura entre salida y entrada – 10°C.

Cuando las características del CT no permitan ventilarlo adecuadamente, se empleará la ventilación forzada mediante extracción del aire caliente. El diseño se realizará de forma que se garantice un caudal superior a:

$$F \left(\frac{m^3}{s} \right) = \frac{Pt}{1'16 \cdot \Delta t} = 0,086 \cdot Pt$$

El extractor a emplear se estará dotado de una rejilla y de persiana de sobrepresión para evitar la entrada de objetos desde el exterior. Estará gobernado por un termostato de ambiente y un interruptor horario astronómico.

6.6. INSONORIZACIÓN Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS.

Si instalarán medidas activas y pasivas para el aislamiento acústico del CT, de forma que no transmita niveles sonoros superiores a los permitidos en la Ley 37/2003 del Ruido, las Ordenanzas Municipales que correspondan o los indicados por el Govern Balear en el decreto sobre protección del medio ambiente contra la contaminación por emisión de ruidos y vibraciones.

Medidas Pasivas – Aislamiento de Suelo.

Encima del forjado del suelo se dispondrá una capa de lana de roca de espesor mínimo de 5 cm, posteriormente se extenderá una capa de hormigón de limpieza que contendrá un mallazo de acero que permita la creación de una superficie equipotencial. Sobre este hormigón de limpieza se ejecutarán los fosos y atarjeas necesarios. En todo momento se respetará el acceso de los tubos correspondientes a las redes de distribución.

Medidas Pasivas – Aislamiento de Paredes.

Entre las paredes del local y las paredes del CT se intercalará una capa de lana de roca de espesor mínimo de 5 cm, hasta una altura superior a 10 cm por encima de las rejillas de ventilación superiores o 2'30 m de altura.

Medidas Pasivas – Aislamiento de Techo.

Se construirá un doble techo mediante la colocación de falso techo de placas antifuego de 2 cm, una capa de lana de roca de espesor mínimo de 5 cm y otro falso techo de placas antifuego de 2 cm. Este falso techo se colocará 5 cm por encima de las rejillas de ventilación del CT.

Medidas Activas – Dispositivos Antivibratorios.

En los transformadores se colocarán suspensiones elásticas formadas por un muelle de acero de alta resistencia y almohadilla amortiguadora.

6.7. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS.

El CT constituirá un único sector de incendio siendo independiente del resto del edificio que lo alberga, para ello se deberá de cumplir las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, y compartimentación establecidas en el CTE DB-SI o reglamentación que lo sustituya.

Se dispondrá de un foso de recogida de aceite con capacidad de hasta 650 litros, con revestimiento resistente y estanco. Dicho depósito dispondrá como elemento cortafuego un lecho de guijarros.

Dispondrá de un punto de recogida de aceite debajo del cortafuego debidamente señalizado. Se situará lo más cercano a la puerta para facilitar las tareas de recogida de aceite

La entrada de canalizaciones al CT dispondrán de medidas pasivas para la sectorización mediante el empleo de: espumas expansivas, collarines intumescentes o almohadillas termo-expansivas intumescentes.

En el interior del CT se colocará un extintor de eficacia mínima 89 B, siempre y cuando no sea necesaria la instalación de un sistema fijo de extinción. También podrá colocarse para facilitar su acceso en el exterior del CT pero a una distancia menor de 15 de su puerta de acceso.

7. LOCAL EN EDIFICIO PREFABRICADO.

En obras de urbanización, donde se disponga del espacio necesario para la ubicación del CT, se podrán emplear locales prefabricados y construidos al efecto. No se podrán ubicar en el interior de las edificaciones.

7.1. CONDICIONES DE INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.

El terreno sobre el cual debe ir situado el edificio prefabricado debe prepararse para no generar asentamientos del terreno que originen esfuerzos sobre la envolvente del edificio.

Se realizará una explanación del terreno, compactación, construcción del mallazo del electrodo de la tierra de protección, capa de compresión fabricada en hormigón y armadura de reparto (unido a la red equipotencial) de 15 cm de espesor, y lecho de arena de 25 cm de espesor.

La construcción de la base deberá tener en cuenta el acceso de los tubos correspondientes a las redes de BT y MT.

Con objeto de minimizar los riesgos inherentes a las tensiones de paso en el exterior del CT, se bordeará el mismo con una acera acabada en hormigón y con 10 cm de grosor. La anchura mínima será de 1 m.

7.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

El edificio prefabricado deberá cumplir la norma UNE-EN 62271-202, así como lo especificado por la MIE-RAT 14.

7.3. INSONORIZACIÓN Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS.

Si instalarán medidas activas y pasivas para el aislamiento acústico del CT, de forma que no transmita niveles sonoros superiores a los permitidos en la Ley 37/2003 del Ruido, las Ordenanzas Municipales que correspondan o los indicados por el Govern Balear en el decreto sobre protección del medio ambiente contra la contaminación por emisión de ruidos y vibraciones.

Medidas Activas – Dispositivos Antivibratorios.

En los transformadores se colocarán suspensiones elásticas formadas por un muelle de acero de alta resistencia y almohadilla amortiguadora.

8. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

La tensión nominal de la red de media tensión será de 15 kV entre fases y de la red de baja tensión 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro. La tensión prevista más elevada para el material, excepto para los pararrayos, será de 24 kV.

A los efectos del nivel de aislamiento, el material y los equipos de baja tensión instalados en el CT, en los que su envolvente esté conectada a la instalación de tierra general serán capaces de soportar por su propia naturaleza, o mediante aislamiento suplementario, tensiones a masa de hasta 10 kV a 50 Hz durante 1 minuto y 20 kV en onda tipo rayo.

Como norma general la intensidad nominal de la aparatenta y embarrado de media tensión será de 400 A.

Las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto serán, en cada caso, determinados por Sampol Energía. Los materiales de alta tensión que se instalen en el CT deberán ser capaces de soportar dichos requisitos. En términos generales, estos materiales deberán estar diseñados para una intensidad asignada de corta duración I_5 (límite térmico) de 16 kA durante 1 segundo y un valor de cresta de la intensidad de cortocircuito admisible asignada (límite dinámico) de 40 kA.

Los valores de la corriente de cortocircuito admisible en BT será de 12 kA entre fases y 7'5 kA entre fase y neutro.

9. POTENCIA DEL CT.

La potencia del CT se calculará según los criterios indicados por la Circular del Dirección General de Industria.

Las potencias normalizadas serán: 160 – 250 – 400 kVA; instalándose como máximo dos máquinas por centro.

10. APARAMENTA DEL CT.

10.1. CELDAS DE MT.

Se utilizarán celdas con aislamiento integral y corte en hexafluoruro de azufre (SF6). Están constituidas por un conjunto de aparatenta prefabricada bajo envolvente metálica que podrá ser modular o compacta.

Las celdas cumplirán los requisitos de la MIE-RAT 16, la UNE-EN 62271-200.

Los interruptores-seccionadores de las celdas estarán motorizados y telemandados. Las celdas de línea incorporarán relé de paso de falta y la celda de protección de transformador incorporará relé de protección contra sobrecargas y corriente homopolar.

Las celdas estarán conectadas a la red de tierras de protección en dos puntos de la instalación.

La configuración del conjunto será tal que permita la ampliación del mismo mediante la incorporación de un módulo individual, garantizando en todo momento que se mantendrá la estanqueidad de las barras. Se realizará la reserva de espacio necesaria para llevar a cabo la ampliación.

Los fusibles empleados en la protección de los transformadores serán del tipo "limitadores" de alto poder de ruptura (APR), que deberán cumplir la norma UNE-EN 60282-1. El amperaje de los fusibles se elegirá de acuerdo a la tabla:

TENSIÓN DE LA RED (KV)	POTENCIA DEL TRANSFORMADOR (KVA)				TENSIÓN ASIGNADA DEL FUSIBLE (KV)
	160	250	400	630	
15'4	25 A	25 A	40 A	63 A	24

Las celdas de protección de transformadores dispondrán de un relé de disparo que pueda ser activado mediante una actuación externa.

Las celdas irán fijadas a un carril guía que evite se desplacen ante las maniobras que puedan realizar. Dicho carril estará puesto a tierra.

Se instalarán dejando 15 cm, al menos, de espacio libre entre la parte posterior de la celda y la pared, pero respetando siempre las distancias que garantice el comportamiento frente al arco interno especificado por el fabricante de las celdas.

10.2. PUENTES DE MT.

Los cables a emplear cumplirán las condiciones técnicas que le sean de aplicación.

Los puentes serán de cable RHZ1-OL 12/20 kV 3x95 mm² Al. Las terminaciones serán enchufables.

10.3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA.

Los transformadores serán trifásicos, de clase B2. Sus características principales serán:

- La tensión asignada primaria será de 15'4 kV.
- La tensión asignada secundaria en vacío será 420 V.
- La tensión más elevada para el material será 24 kV.
- Estarán contruidos de acuerdo con el Reglamento UE 548/2014.
- El estándar de pérdidas del transformador será el definido en la UE 548/2014.
- El dieléctrico será aceite aislante de clase I, según norma UNE-EN 60296.
- Refrigeración natural ONAN.

Las potencias normalizadas son: 160 – 250 – 400 kVA. Queda reservadas las potencias de mayor valor para atender los crecimientos vegetativos de la zona de distribución.

La conexión en MT se realizará mediante pasatapasenchufables. La conexión en BT se realizará mediante pasatapas de porcelana y palas para los trafos de 160 kVA y pasabarras unipolares para el resto de potencias.

El neutro estará conectado directamente a la borna de neutro del lado de baja tensión del transformador.

Los trafos dispondrán de cambiador de tomas que permitan unos rangos de tensión primaria: -5%, -2'5%, 0%, +2'5%, y +5%. Esta regulación se realizará sin tensión.

Los trafos tendrán como grupo de conexión Dyn11.

Irán provistos de termómetro, con capacidad para fija la señal de alarma y disparo de la celda de protección asociada al trafa.

10.4. PANTALLAS DE PROTECCIÓN.

En virtud de lo establecido en la MIE-RA 14, se construirán pantallas de separación entre el habitáculo del trafa y el resto del recinto, de forma que se limiten los efectos de la propagación de una explosión y del derrame del líquido.

Estas podrán ser completas desde el suelo hasta 2'00 m o bien parciales desde 0'40 m del suelo hasta los 2'00m indicados. Si los elementos son metálicos deberán estar conectados a la tierra de protección. Dispondrá de elementos movibles que permitan el acceso al habitáculo del transformador para proceder a la apertura de la puerta del transformador al exterior.

10.5. PUENTES DE BT.

El puente de BT está constituido por los cables de BT utilizados para la conexión entre el trafa y el cuadro de baja tensión. La unión se efectuará por medio de cables aislados unipolares de aluminio, del tipo RV o'6/1 kV, que se ajustarán a las siguientes secciones:

POTENCIA DEL TRANSFORMADOR (KVA)	Nº Y SECCIÓN DE CONDUCTORES	
	Fase	Neutro
400	3x3x240 mm ²	2x240 mm ²
250 e inferiores	3x2x240 mm ²	1x240 mm ²

Los cables se dispondrán en mazos evitando ángulos pronunciados y posturas forzadas.

En todo aquello que le sea de aplicación cumplirán lo especificado en el documento CTD "Acometidas y Redes de Baja Tensión".

10.6. CUADRO DE BT.

El CT estará dotado de un Cuadro de Baja Tensión (CBTO) de 8 salidas por trafo. Dispondrá de acometida principal y de socorro seccionables. Con capacidad para integrar transformadores de intensidad en el seccionador de alimentación.

Las bases de fusibles serán del tipo BUC para fusibles NH2 de hasta 400A. Los fusibles a emplear serán de 315A de calibre

El cuadro cumplirá la norma UNE-EN 60439-1 y UNE-EN 60439-5 y las BUC las normas UNE-EN 60947-1 y UNE-EN 60947-3

Deberá tener instalado una base de corriente tipo 2P 16 A – 250V. En la base de toma de corriente o en sus inmediaciones se incluirá una etiqueta con la leyenda siguiente "En el enchufe solo se pueden conectar receptores de clase II (sin toma de tierra)".

Dicha base deberá de estar protegida por un interruptor diferencial y otro magnetotérmico.

10.7. TELEGESTIÓN, TELECONTROL Y COMUNICACIONES

El CT dispondrá de los equipos necesarios para llevar a cabo la telegestión de los suministros de BT.

Las celdas de media tensión estarán provistas de sistemas de motorización, serán operadas mediante un sistema de telemando dispuesto en el CT, cuyo control y actuación podrá ser localmente o bien remotamente por medio del sistema de telecontrol de la red eléctrica

Estos equipos se instalarán en un armario destinado a tal fin e incluirán los equipos necesarios para conectarse a la red de comunicaciones. Para la alimentación de estos equipos se emplearán los equipos auxiliares necesarios y dispondrán de un sistema de respaldo.

10.8. ALUMBRADO.

Para el alumbrado del CT se instalarán las fuentes de luz necesarias para conseguir, al menos, un nivel mínimo de iluminación de 150 lux. Como mínimo se colocarán 2 luminarias estancas y equipadas con 2 tubos fluorescentes de 36 W.

Los puntos de luz se situarán de manera que pueda efectuarse la sustitución de los tubos sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Independientemente de este alumbrado, existirá un alumbrado de emergencia estanco. Deberá de generar un nivel de iluminación no inferior a 5 lux y una autonomía de 1 hora.

11. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

El CT estará provisto de una instalación de puesta a tierra para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas. Emplearemos el sistema de tierras separadas, ya que, no se puede garantizar que la tensión de puesta a tierra en el CT no sea superior a 1000 V. Como mínimo, las tierras tendrán una separación de 15 metros.

Los dos sistemas de tierras son:

- Tierra para el neutro de baja tensión.
- Tierra general del centro, a la que se conectarán todas las masas, envolvente metálicas, herrajes y estructuras del CT.

Para el diseño de la instalación se empleará preferentemente el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría" publicado por UNESA y las indicaciones de la MIE-RAT 13.

11.1. TIERRA DE NEUTRO.

A esta tierra se conectará:

- Neutro de los transformadores de distribución.

La conexión se realizará mediante conductor de cobre aislado 0'6/1 kV de 50 mm² de sección desde el borne del trafo hasta la caja de comprobación. Desde dicha caja partirá el circuito de tierra de servicio, al cual se unirá mediante conductor de cobre aislado 0'6/1 kV de 50 mm² hasta la primera pica del circuito exterior. A partir de este punto las uniones entre picas se ejecutarán con conductor desnudo, habiendo una separación entre picas de al menos 3 m. Las conexiones de la red exterior se ejecutarán con soldadura aluminotérmica.

11.2. TIERRA GENERAL DEL CENTRO.

A esta tierra se conectarán:

- Mallazo equipotencial existente en el forjado inferior.
- Masas de media tensión.
- Masas de baja tensión.
- Pantallas metálicas de los cables.
- Armaduras metálicas interiores de la edificación.
- Cuba metálica y carriles de los trafos.
- Bandejas metálicas.

Recorrerá todo el perímetro interior del CT y estará formada por un cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, o en su defecto pletina o varilla de cobre de sección equivalente.

Dicho conductor no será cortado en las derivaciones o conexiones, para lo que se emplearán grapas de tornillos. Estará conectado a una caja de comprobación, el cual se unirá mediante conductor de cobre aislado 0'6/1 kV de 50 mm² de sección hasta conectar con los electrodos del circuito de tierra.

12. SUPERVISIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Durante el desarrollo de las obras de construcción, Sampol Energía y/o la dirección de obra, designada por el promotor, realizarán las visitas oportunas para comprobar la buena ejecución de los trabajos y la inexistencia de vicios ocultos en la obra. Se levantará una acta por cada visita que se realice pudiendo quedar reflejada en el libro de órdenes.

En general se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Puertas de acceso.
- Dimensiones y zonas de servidumbre.
- Inexistencia de instalaciones ajenas al servicio eléctrico.
- Medidas de insonorización.
- Medidas de sectorización del sector de incendio.
- Foso de recogida de aceite.
- Tabiques y enrejados.
- Ventilación.
- Separación entre la MT y BT.
- Sellado de los tubos de entrada.
- Celdas de MT, reserva de espacio.
- Transformador.
- Cuadro de Baja Tensión.
- Puentes de MT y BT.
- Puesta a tierra de protección de masas metálicas.

- Señalización de los equipos.
- Identificación de las fases y del neutro.
- Equipamiento para la realización de maniobras.
- Equipamiento de seguridad.
- Alumbrado.
- Extintores.
- Acerado perimetral.

Cuando existiera alguna circunstancia que originará alguna modificación de importancia sobre las características de la ejecución de los trabajos, la dirección de obra lo pondrá en conocimiento de Sampol Energía que procederá a analizar la mejor solución a dicha circunstancia.

13. PRUEBAS Y ENSAYOS.

Finalizados los trabajos y previa recepción de la instalación por parte de Sampol Energía, se realizarán las siguientes pruebas:

- Comprobación de las características de la aparamenta de MT.
- Revisión del protocolo de ensayos del Transformador.
- Medición de la puesta a tierra del neutro.
- Medición de la puesta a tierra general del CT.
- Medición de las tensiones de paso y contacto.
- Medición de los niveles sonoros de la instalación en los locales anexos al recinto construido y certificado del mismo por parte de la dirección de obra.
- Verificación visual de todos los elementos del CT y ensayos funcionales de las celdas, del cuadro de BT.
- Pruebas funcionales de los relés de protección y en su caso de los enclavamientos montados en obra.
- Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Las pruebas serán responsabilidad del promotor y certificadas por la dirección de obra. Sampol Energía se reserva la posibilidad de encargar a un organismo de control la realización de las pruebas indicadas.

14. EXCEPCIONES AL DOCUMENTO.

Las soluciones particulares que se aparten del contenido de estas condiciones técnicas, deberán justificarse y acordarse con los servicios técnicos de Sampol Energía.