CTS500 Local para centros de transformación

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
5	15 Mayo 2019

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El local para los Centros de Transformación se debe ubicar en un sitio de fácil acceso desde el exterior con el fin de facilitar al personal de la compañía realizar las labores de mantenimiento , revisión e inspección , así como para la movilización de los diferentes equipos.

Se debe propender donde el sitio sea técnicamente viable instalar centros MT-BT afuera de las edificaciones para facilitar también las labores de operación y mantenimiento . Los centros compactos y estándar de superficie y subterráneos estándar deberán cumplir con las normas CTS591 , CTS592 , CTS593 , CTS594 respectivamente.

Otra razón para que el local de los Centros de Transformación quede lo más cerca al exterior de la edificación , es la de minimizar la construcción de canalizaciones de redes de media tensión dentro de la edificación . El recorrido de la canalización debe ser lo más recto posible.

En locales ubicados en semisótanos y sótanos de edificios, con el techo debajo de antejardines y paredes que limiten con muros de contención deben ser debidamente impermeabilizadas para evitar humedad y oxidación dentro del local.

Los Centros de Transformación instalados en el interior de edificaciones deben cumplir las recomendaciones de la Norma NTC 2050 Artículo 450 respecto a la seguridad contra incendios cuando se utilicen transformadores en aceite.

El local del Centro de Transformación no puede ser ubicado en un área clasificada como peligrosa, ver norma NTC 2050 artículos 500 a 517, en los cuales cubren los requisitos de instalación donde puede existir peligro de fuego o explosión debido a líquidos, gases o vapores inflamables, polvo combustible, fibras, cenizas o sustancias volátiles inflamables. Cada área deberá ser considerada individualmente para determinar su clasificación.

Además en el Artículo 511 - " Garajes comerciales, de reparación y almacenamiento"; establece que los garajes de estacionamiento o almacenaje y donde no se realizan reparaciones , excepto el cambio de piezas y mantenimiento de rutina que no requiera el uso de equipo eléctrico , llama abierta o el uso de líquidos volátiles inflamables, no son clasificados como lugares peligrosos, pero estarán ventilados adecuadamente para desalojar los gases de escape de motores. La ventilación adecuada, se establece en el artículo 511 - 2 de la NTC 2050, verificándose el número de veces que se debe realizar los cambios de aire por hora, de acuerdo con la localización del local del Centro de Transformación .

El Local debe mantener libre de elementos ajenos a los equipos eléctricos y en ningún caso podrá usarse como sitio de almacenamiento.

Frente a la puerta del local de la subestación , no deben instalarse vehículos o equipos y materiales que impidan el fácil acceso. Tampoco se deben colocar tanques de combustible o materiales inflamables

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

La altura del local dependerá de la dimensión de los equipos cuya distancia mínima libre del techo al piso del local de la subestación es de 2200 mm (Ver tablas CTS511-7 y CTS518-2), en Centros de Transformación con celdas capsuladas y de pedestal.

Por el local del Centro de Transformación no podrán pasar tuberías extrañas a la instalación eléctrica tales como agua, alcantarillado, gas o cualquier otro tipo de instalación excepto las de los equipos de extinción de incendios.

ILUMINACIÓN

El cuarto deberá disponer de alumbrado eléctrico con el nivel de iluminancia mínimo de 150 luxes sobre el piso (se recomienda utilizar bombillas fluorescentes). El control del alumbrado se debe localizar exterior al local cerca a la puerta de acceso, o interior en un sitio cercano a la puerta cuando el local da a la calle.

PUESTA A TIERRA

Las partes metálicas de la subestación que no transporten corriente y estén descubiertas, se conectarán a tierra en las condiciones previstas en el Artículo 250 de la norma NTC 2050, mediante conductores con los calibres establecidos en las tablas 250-94 y 250-95.

La malla de puesta a tierra se debe construir antes de fundir la placa del piso del local. Esta malla estará construida con cable desnudo de cobre con calibre igual o superior al No. 2/0 AWG, se deberán utilizar conectores que cumplan la Norma IEEE-837 o en su defecto se utilizará soldadura exotérmica. A la malla de tierra se deberán instalar varillas de puesta a tierra de 2,40 m x 5/8” (16 mm), distanciadas entre si mínimo dos veces la longitud de la varilla.

En el punto de conexión del conductor de puesta a tierra a la malla de puesta a tierra se debe dejar cajas o pozos de inspección de libre acceso donde se pueda medir, revisar y mantener la resistencia de la malla de puesta a tierra . Esta caja o pozo de inspección de la malla de puesta a tierra es un cuadrado o un círculo de mínimo 300 mm de lado o 300 mm de diámetro. También se puede construir una caja de tierras, sobre un muro, donde lleguen y salgan los conductores de tierra .

El número de varillas dependerá de la resistividad del terreno y de la resistencia de la malla a tierra . La resistencia de la malla de puesta a tierra de la subestación debe ser menor o igual a diez ohmios (10 Ohmios) para sistemas de Media Tensión . Se debe garantizar las tensiones de paso, contacto y transferidas máximas permitidas.

La configuración de la malla de tierra puede ser un triángulo, cuadrado o rectángulo con cruces intermedios; ésta forma lo define el área, la resistividad del terreno, y el valor de la resistencia a cumplir.

Si el local está construido sobre una placa flotante, debe existir una malla o anillo perimetral que garantice una superficie equipotencial, instalando las varillas fuera del local, en un sitio donde se garantice una buena puesta a tierra , conectando la malla y las varillas mediante conductor de puesta a tierra a través

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

de un ducto independiente.

Los elementos que se deben conectar a tierra en una subestación son los siguientes:

• La pantalla metálica de los cables de M.T (en uno de los extremos del cable , se recomienda aterrizar el del Centro de transformación).
• Los herrajes de soporte de los cables.
• Las celdas de M.T.
• El tanque y neutro del transformador.
• Los tableros de B.T.
• Equipos de medida donde estén instalados
• Adicionalmente se debe cumplir con lo indicado en el artículo 15º. sistema de puesta a tierra

ACCESO Y ESPACIOS DE TRABAJO

El acceso al local del Centro de Transformación debe tener un ancho mínimo de 2 000 mm para permitir la entrada o salida de equipos o celdas. Se instalarán puertas de mayor tamaño cuando los equipos superen ésta medida. Además, el sitio donde se localice la subestación será, de libre acceso al personal de la Empresa o autorizado por ella.

En lo posible se debe dejar la puerta de la subestación enfrentada a la celda del transformador, dejando una distancia libre mínima de 1 500 mm desde el frente de la celda del transformador al primer obstáculo. Si no es posible dejar la celda del transformador frente a la puerta del cuarto se debe dejar una distancia libre mínima de 1,90 m al frente de la celda del transformador.

Para locales con equipos de pedestal y capsulados con transformadores tipo seco Clase H o F, las anteriores distancias de 1 500 ó 1 900 mm se pueden reducir a 600 mm, si se utiliza una puerta de plegable con celosías, cubriendo todo el frente en lugar de la pared frontal del local. Esta puerta plegable cuando esté abierta, debe dejar espacio necesario para sacar el transformador y realizar trabajos en las otras celdas. En locales con transformadores aislados en aceite también la distancia libre mínima podrá ser 0,60 m si la puerta a prueba de fuego es igual al ancho del local.

No se permite la instalación de cajas o armarios de medidores dentro del local del Centro de Transformación . En el caso de instalarse en el local un Tablero General de Acometidas, el espacio de trabajo para el equipo eléctrico con tensiones nominales de 600 V o menores debe ser el especificado en la Norma NTC 2050 Artículo 110-16. Las distancias deben medirse desde las partes activas, si están descubiertas o desde el frente de la cubierta o abertura de acceso cuando estén encerradas.

El local para transformadores aislados en aceite debe cumplir con la Norma NTC 2050 Artículo 450 parte C “ Bóveda de transformadores”.

Para cualquier tipo de disposición de puertas que se utilicen en los locales de equipos de media tensión , transformadores y baja tensión se deberá garantizar el acceso vehicular y así como la maniobrabilidad de

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

los equipos y finalmente se deberá garantizar que el local con todas las puertas abiertas no exista atrapamiento de las personas.

PISO

En el sitio donde se ubique el local se fundirá una placa de concreto. En ésta placa se dejarán embebidos los pernos de anclaje de las celdas y de los rieles de deslizamiento para la entrada del transformador.

Esta placa de concreto debe presentar una superficie perfectamente horizontal a la base de las celdas o a los equipos tipo pedestal. Los transformadores de pedestal pueden o no llevar base e ir instalados a nivel de piso, cuando se instalen en locales.

Para el caso de los Centros de Transformación de instalación interior donde el piso es de concreto y por tanto la resistividad superficial está entre 20-50 ohmios- metro, se hace necesario recubrir el piso, una vez instalados los equipos (transformadores y celdas) con baldosas de aislantes no combustibles, que presenten una resistividad alta con el fin de cumplir las normas de seguridad de las tensiones tolerables de paso y de contacto. El piso del local debe tener un acabado antideslizante.

Cuando se requiera instalar cárcamos o fosos para el aceite, el piso del local podrá tener un nivel superior hasta de 30 cm del nivel del piso terminado de la edificación .

CARCAMOS Y FOSO

Dentro del local del Centro de Transformación no se deben construir cajas de inspección eléctrica y en su lugar se construyen cárcamos, para los cables eléctricos.

Para transformadores aislados en aceite deben poseer medios para confinar el aceite y no permitir su salida a otras áreas, por lo que se construyen fosos para el aceite como se indica en la Norma CTS513 y brocal a la entrada del local. Para transformadores tipo seco no se requiere foso, ni brocal.

El piso de los cárcamos y de los fosos para el aceite será en concreto y las paredes podrán ser en concreto o en ladrillo pañetado.

PAREDES Y TECHO

El local con transformador seco o refrigerado en aceite debe cumplir con los requerimientos de los artículos 450-21 y 450-26 de la Norma NTC 2050.

Para transformadores con aislamiento en aceite, las paredes, el techo y el piso, se construirán en material de adecuada resistencia estructural y una resistencia al fuego de 3 horas (norma ASTM E119/83), NFPA 251-85.

Las paredes para el local donde se instalan las celdas de distribución o los equipos de maniobra se

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

construirán en tabique con ladrillo tolete prensado a la vista o pañetado y pintado por ambas caras.

Se deberán tomar todas las precauciones para evitar la entrada de agua por infiltraciones, para lo cual se recomienda no ubicar el local en áreas donde coincidan con juntas de construcción o dilatación, debajo de jardines y muros perimetrales. En el caso de que se ubique en dichas zonas se debe hacer una adecuada impermeabilización.

PUERTAS EN GENERAL

Todas las puertas de los cuartos eléctricos donde puedan quedar personas atrapadas, en los cuales se alojen transformadores de distribución y equipos de media tensión , deben abrir hacia afuera y estar dotadas de cerraduras antipánico, las cuales deben ser de fácil y rápida apertura, abrir desde adentro con solamente aplicar presión sobre la barra, incluso si se encuentra asegurada con llave desde afuera. La fuerza necesaria para abrir la puerta no debe ser superior a 67 N. La barra debe estar situada a una altura comprendida entre 0,75 m y 1,15 m. En caso de ser puerta cortafuegos la cerradura anti pánico además debe cumplir cumplir con el RETIE vigente. Las hojas de las puertas no deben ser menores a 900mm.

Existen varios tipos de puertas dependiendo del tipo de aislamiento del transformador, del material combustible cercano y de las limitaciones de espacio:

- Puertas cortafuego para bóvedas de transformadores aislados en aceite y transformadores secos de potencia mayor a 112,5 kVA con RISE menor de 80 °C (Ver Norma CTS517-3).
- Puerta metálica en celosía de dos hojas abriendo hacia afuera, de 2 metros de ancho o del espacio necesario para el ingreso de celdas o equipos de mayor tamaño y entre 1 800 y 2 300 mm de altura (ver Norma CTS548).
- Puerta metálica plegable en celosía de dos hojas, como se indica en la Norma CTS548-1 .

Para evitar problemas de acuñamiento la puerta debe tener una tolerancia de 5 a 8 mm con relación al marco y tener mínimo tres (3) bisagras.

NIVEL DE RUIDO

Se deben tomar precauciones para limitar el ruido producido por los transformadores. El grado permitido de ruido emitido por un transformador, depende del nivel de ruido aceptable en el ambiente donde será instalado.

Dentro de las precauciones que se deben tomar para disminuir el ruido generado en el local están las de asegurar y apretar todas las conexiones, tanto eléctricas como mecánicas y colocar los transformadores sobre bases antivibratorias en caso de ser necesario.

El nivel de ruido es a veces un factor importante dentro de la selección de la ubicación del Centro de Transformación , ya que dependiendo del uso de la edificación existen límites que no se deben sobrepasar.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

En cuanto a los niveles mínimos de ruido aceptables según norma 6918 de 2010 tabla 2, así:

Estándares máximos permisibles de niveles de ruido al interior de edificaciones receptoras por la incidencia del ruido generado por fuentes fijas externas expresado en decibeles dB(A).

Edificación Receptora / uso de suelo	**Nivel equivalente de ruido en dB(A)**	
	Periodo Diurno	**Periodo Nocturno**
Edificaciones de uso Residencial	55	45
Edificaciones de uso Institucional (Oficinas Públicas y/o Privadas)	55	45
Edificaciones de usos Dotacionales contempladas en el POT	55	45
Áreas comunes en edificaciones destinadas a actividades comerciales	70	70

VENTILACIÓN

Siempre que el(los) transformador(es) estén dentro de un local se requiere ventilación.
La ventilación de la subestación debe ser adecuada para evitar que la temperatura del (los) transformador(es) exceda los límites permitidos dependiendo del tipo de aislamiento del transformador. El área neta de todas las aberturas de ventilación después de restar el área ocupada por marcos y persianas, no debe ser menor de 20 cm^2 / kVA de los transformadores en servicio .

Las aberturas de ventilación deben extenderse hacia el área exterior del local. La mitad del área total de ventilación repartida en una o más aberturas debe situarse cerca del piso y la otra cerca del techo

Cuando no sea posible realizar la ventilación en la forma descrita se debe ubicar el área total de ventilación cerca del techo.

Para que la ventilación sea adecuada, los transformadores deberán tener una separación a cualquier equipo o pared, orientando en lo posible las rejillas de ventilación del transformador, en la misma dirección del aire. Para una adecuada ventilación la salida de aire debe estar ubicada a nivel de techo en la pared opuesta a la entrada de aire que debe estar cerca del piso.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

TIPO DE AISLAMIENTO DE TRANSFORMADORES Y SITIO DE INSTALACIÓN

SITIO DE INSTALACIÓN	AISLAMIENTO DEL TRANSFORMADOR		
	ACEITE DIELÉCTRICO	SECO CLASE H	SECO CLASE F
SEMISOTANO	1a, 2a	1b	1b
SÓTANO	1a, 2a	1b (*)	1b
PISO 1	1a, 2a	1b	1b
PISOS SUPERIORES	--	1b	1b
SEPARADOS DEL EDIFICIO >= 1,5 m	2c	1b	1b
DEBAJO DEL ANDEN	3	-	-

El Centro de Transformación eléctrica no debe estar localizado en áreas clasificadas como peligrosas, de acuerdo con el capítulo 5 (artículos 500 a 517) de la norma NTC 2050.

(*) Sótano con sistema de control automático de bombas en caso de inundación.

1- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CAPSULADO
2- TRANSFORMADOR DE PEDESTAL
3- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SUBTERRANEO
a- LOCAL RESISTENTE AL FUEGO
b- LOCAL
c- INTEMPERIE

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.