

# **SUBESTACIONES MODULARES NORMALIZADAS**

**VERSIÓN: 01**

**VIGENCIA: 2004-10-07**

<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Firma y sello</b>	<b>Firma y sello</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

## **0.- TRÁMITE Y REVISIONES**

### **0.1.- TRÁMITE**

Esta norma fue revisada por un grupo de trabajo integrado por representantes

Jaime Terzano	S.G. Normalización
Julio Canessa	S.G. Proyectos Montevideo
Jorge Pilone	S.G. Proyectos Montevideo
Teresa Armua	S.G. Proyectos Montevideo
Daniel Scanagatta	S.G. Normalización
Inés Almaraz	S.G. Normalización

### **0.2.- REVISIONES**

MODIFICACIONES A LA VERSION 00 DE MARZO DEL 2004		
APARTADO	DESCRIPCION	CAUSA
4.3.3.6 - Acceso de cables de potencia	Se modifica la memoria para contemplar la solución mediante uso de batería de caños	OS 12/04
Planos	Se agrega nota en acceso de cables a la subestación Se modifica plano de puerta de acceso a subestación	

## **1.- MARCO GENERAL**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

El presente Manual indica los requisitos mínimos que deben cumplir los locales interiores destinados a albergar subestaciones Modulares y puestos de conexión en tensión de entrada no mayor a 22kV.

### **1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Este Manual tiene por objeto especificar las características de calidad de los locales destinados al montaje por parte de UTE de Subestaciones de transformación MT/BT o puestos de conexión, así como definir los documentos a entregar por las empresas constructoras y listar las etapas de control por parte de UTE de dichos locales.

Es de aplicación en todos los locales construidos por terceros integrados a edificios o independientes destinados al fin antes mencionado en todo el territorio del país.

### **1.3.- ALCANCE**

Este manual contiene:

Listado de documentación a presentar ante UTE

Los requisitos edilicios a cumplir por los locales en cuanto a dimensiones y forma de cada uno de los espacios destinados a cada una de las partes que conforman una Subestación o puesto de conexión.

Requisitos de Calidad en las terminaciones.

Requisitos de la puesta a tierra de los locales.

Requisitos de aberturas y ventilación para locales en general ya sea a nivel de piso o subterráneos.

Métodos y etapas de control que debe realizar UTE durante la construcción del local.

Planos tipo de locales con planta, corte y puestas a tierra.

### **1.4.- VIGENCIA**

### **1.5.- INVOLUCRADOS**

DIS L1 - REDES Y DISTRIBUCIÓN

DIS L2 - EXPLOTACIÓN

DIS L3 - OBRAS Y PROYECTOS



## **2.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS**

BT- Baja Tensión  
MT- Media Tensión



### **3.- REFERENCIAS NORMATIVAS**

#### **Internas**

Manual de subestaciones aéreas

## **4.- DESARROLLO**

Este punto trata de las condiciones edilicias mínimas que deben cumplir los edificios que albergarán una subestación o puesto de conexión en tensiones de entrada no mayores a 22 kV.

Los planos tipos se adjuntan y forman parte de este Documento.

### **4.1.- TRAMITACIÓN ANTE UTE**

Este punto refiere a los trámites que deben realizar ante UTE.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

#### **4.1.1.- Trámites**

Solicitar la carga a contratar en una oficina comercial de UTE, (en esta etapa UTE determina en que tensión se realizará el suministro).

#### **4.1.2.- Planos de Obra según ubicación geográfica del suministro**

Los planos definitivos del proyecto elaborado serán entregados para aprobación en el Departamento de Proyectos de la Gerencia de Sector Este, Oeste, Norte, Centro o en la Subgerencia de Obras y Proyectos Montevideo según corresponda junto con los planos 4.1.2.1.

UTE tendrá en cuenta para dicha aprobación solamente aquellos apartamientos del proyecto original que puedan afectar el funcionamiento o montaje de las instalaciones.

El cliente o su representante técnico deberán entregar los siguientes planos:

##### **4.1.2.1.- Planos**

Ubicación, con indicación de la posición del predio con relación sobre la fachada y a la esquina más próxima en una escala no inferior a 1:500 e indicación de la ubicación de la subestación respecto del predio y demás construcciones y con indicación de accesos a una escala no inferior a 1:200.

Albañilería a escala 1:50. Debe incluir especialmente las dimensiones y material constitutivo de paredes y techos.

Estructura a escala 1:50. Plano de encofrado, detallando las dimensiones de todas las partes de la estructura (pisos, lozas, vigas) incluidas en el local o que tengan interacción con el mismo.

Sanitaria Si existe algún tipo de cañería sanitaria o desagüe contenida o en cercanías de piso, paredes o techo del local.

Planos de PAT (puesta a tierra).

Nivel de la cota de zampeado (si corresponde).

En general las escalas serán tales que las representaciones gráficas no tengan un área inferior a 600 cm<sup>2</sup>.

Aprobado el proyecto la firma instaladora debe presentar 3 copias del proyecto completo los que se firmarán con fecha de aprobación.

##### **4.1.3.- Etapas de inspección**

El propietario se compromete a avisar con un mínimo de 3 días hábiles las etapas que UTE debe inspeccionar y que son las siguientes:

Puesta a tierra: Instalación de la PAT, tendida, conectada y sin tapar.

Verificación de la colocación de membrana asfáltica bajo canal y piso en los casos en que corresponda.

Verificación de niveles de pisos y canales y replanteo del local de subestación.

Verificación de espesor de losas de hormigón de piso, techo y muros.

Verificar unión de malla de tierra a la armadura del local.

Inspección de perfilera de canales.

Verificación del correcto apoyo de las tapas respecto del canal al tránsito de personas y equipos por encima de ellas manteniendo una luz de 5 mm entre ellas.

Paredes del local sin revoques.

Conexión a través de colillas y flexible a la PAT de puertas y ventanas.

Estas etapas no implican necesariamente controles individuales para cada una de ellas, pudiéndose agrupar varias en una misma inspección.

En todos los casos en que se presenten problemas, las pautas serán las del proyecto según planos de UTE.

#### **4.2.- IMPLANTACIÓN**

Se consideran dos tipos de Locales:

Aislados cuando está ubicado en forma independiente en un predio. Asimismo a los efectos de éste documento se considera local aislado aquel que aún formando parte de un edificio es la única construcción en el nivel.

Integrados cuando en el mismo nivel del local existen otros locales con otros destinos.

Desde el punto de vista del nivel del local respecto de la vía pública se consideran tres tipos:  
locales sobreelevados

locales a nivel

locales subterráneos

Los locales que no se encuentren a nivel deberán contar con un acceso en rampa para los transformadores y equipos de pendiente inferior a 15 %, deberá preverse un anclaje para 4 toneladas para facilitar el ascenso o descenso del transformador (el anclaje estará en la parte horizontal superior a la rampa o en su defecto donde sea más conveniente a los efectos de facilitar el ingreso del transformador).

Los locales subterráneos, aislados o integrados, se podrán construir si una vez cotejados la cota de zampeado del colector público y el nivel de fondo del canal más profundo exista una diferencia tal que considerando las pendientes necesarias se logre un desagüe natural al colector.

Si la cota de zampeado resultara por encima del fondo del canal más profundo o considerando las pendientes resultara imposible un desagüe natural al colector, no podrán construirse subestaciones aisladas.

En el caso de las integradas solamente se podrán implantar si la cota de fondo del canal más profundo es igual o superior al nivel del resto del subsuelo del edificio.

En el caso en que toda el área del subsuelo no cumpla con la condición anterior, se exigirá una superficie con un área mínima del doble del área del local de la subestación (subsuelo en dos niveles) y disponer de una bomba de achique según punto 5.2.10 del presente documento.

### **4.3.- CONDICIONES GENERALES**

#### **4.3.1.- Calificación Técnica**

El cliente deberá poseer el asesoramiento de un técnico calificado que asegure la correcta construcción, del local y de la puesta a tierra, de acuerdo a las presentes especificaciones.

#### **4.3.2.- Accesos**

No se admitirán bajo ningún concepto subestaciones alejadas de la línea de propiedad una distancia mayor de 70 mts.

No se reconocerán económicamente (según los criterios del anexo I) locales que se encuentren a más de 30 metros de la línea de propiedad.

Las puertas de acceso al recinto en que estén situados los equipos de alta tensión y se usen para el paso del personal de servicio, serán abatibles totalmente y abrirán siempre hacia el exterior del recinto con trancas que impidan que se cierren en forma accidental una vez abiertas (mientras exista en el interior personal de servicio).

##### **4.3.2.1.- Acceso de personal**

Se realizará mediante puerta con celosía de acuerdo a plano adjunto cuyas dimensiones no sean inferiores a 0.90x2.40 m con un paño fijo de 30 cm.

El local tiene que tener libre acceso para personal de UTE desde la vía pública. Este acceso no debe tener comunicación con otros locales del cliente. Se excluye específicamente el acceso por puerta trampa. Si por alguna razón existiera algún cerramiento que impidiera el libre acceso se deberá colocar en el mismo una abertura de dimensiones mínimas 0.60 x 1.60 m con cerradura suministrada por UTE y manteniendo lo dicho anteriormente.

##### **4.3.2.2.- Acceso para transformador y equipos**

El mismo se realizará mediante puerta con doble hoja y postigos de acuerdo a plano adjunto, previéndose de 2.40x1.50 m (dimensiones libres).

En el caso de que el acceso se realice a través de espacios comunes, los mismos deberán tener una altura mínima de 2.20 m para todos los transformadores de hasta 630 kVA y 2.40 m para los de potencia superior; el ancho deberá ser de 2.50 m.

En cada caso particular se estudiará el acceso, el que deberá permitir el radio de giro adecuado y los ganchos para arrastre necesarios.



#### **4.3.3.- Memoria descriptiva del local**

##### **4.3.3.1.- Generalidades**

Todos los materiales a usar deberán ser de primera calidad y la construcción se deberá realizar en forma prolija.

##### **4.3.3.2.- Impermeabilización de muros**

En el caso de subestaciones al nivel de piso, al comienzo de todos los muros y hasta la altura de zócalo se tomarán y revocarán a ambos lados los mampuestos con arena y portland 3x1 e hidrófugo.

Horizontalmente a ese nivel se dispondrá una capa del mismo tipo, de mortero.

En el caso de locales subterráneos, los muros de contención deben estar impermeabilizados en su totalidad por la cara exterior con membrana asfáltica de 4 mm. (muros, fondo canales y pisos).

##### **4.3.3.3.- Muros y paredes de canales**

Podrán ser de:

- a) Ladrillo de campo o de prensa de primera calidad y de un espesor mínimo de 20 cm (no se admitirá ningún tipo de ticholos, cerámica hueca, etc).
- b) Hormigón armado macizo de 15 cm de espesor.

La forma constructiva será con trabas para garantizar la adecuada consistencia del muro en caso de explosión de equipos. Ver detalle plano N° 10.

##### **4.3.3.4.- Revoques**

Los revoques interiores serán comunes, a dos capas, una gruesa y una fina.

Para impermeabilización de los canales, los mismos se revocarán con arena y portland 3x1.

##### **4.3.3.5.- Piso y Techo**

El techo y piso, en el caso de que éste sea techo de otro local, serán de hormigón armado macizo no inferior a 15 cm (no se admitirán losas de bovedillas, cajones o similares) ni podrán contener ni ser atravesados por ningún tipo de ducto o caño que no sea de la instalación eléctrica propia del local), en caso contrario el piso será de hormigón armado con espesor mínimo de 10 cm.

La losa de piso se apoyará sobre el terreno limpio, libre de tierra vegetal y debidamente compactado o sobre contrapiso de cascotes u hormigón pobre.

Este hormigón se lustrará y como terminación final será rodillado o pintado con pintura antiderrapante.

El nivel de piso será único y en particular en la zona donde se apoyarán las celdas modulares no se admitirá un desnivel mayor a 2 mm por metro.

En el caso de locales aislados a nivel, el nivel interior de piso terminado deberá situarse un mínimo de 10 cm por encima del nivel circundante, para preservarlo de posibles entradas de agua.

Respecto de las sobrecargas: las zonas por las que circule el transformador y en la zona en que se instale, deberán dimensionarse para soportar el peso del transformador 3750 kg con una trocha de 67 cm, más el peso de un autoelevador 6500 kg ( en el caso de rampas basculantes se admitirá el paso de ambos uno por vez) ;la zona en que se dispongan y por las que se desplacen las celdas TMT deberán soportar una sobrecarga de 650 kg/m<sup>2</sup>

Como mínimo la losa deberá construirse con hierros tratados  $\phi$  6 cada 15 cm en ambos sentidos o mallaluz C34.

La calidad del hormigón a emplear será como mínimo la correspondiente a la del tipo C200.

#### **4.3.3.6.- Accesos de cables de potencia**

El ingreso a la subestación de los cables de potencia (proveniente de ductos, canales o cámaras) se efectuará a través de batería de caños de la siguiente manera:

- Cables de MT: 3 caños de 150mm de diámetro
- Cables de BT: 8 caños de 100mm de diámetro en dos capas de cuatro

Los ductos se sellarán para evitar el ingreso de agua o animales

Cuando el local de la subestación coincida con la línea de propiedad (subestación a la vereda), sin existir retiros ni ensanches, no será necesario construir cámaras.

En el caso de existir retiro, ensanche o que la línea de edificación no coincida con la línea de propiedad, se deberán construir cámaras para facilitar la instalación y tendido de los cables y sus dimensiones serán de 60x60 cm.

Las cámaras se unirán entre sí por medio de ductos (en línea recta) que tendrán de luz libre interior 40x40 cm para MT y 50x40 cm para BT.

Para todos los casos de cambios de dirección de ductos, o salida del tipo de ducto doble las dimensiones de las cámaras serán de 60x100 cm.

En tramos rectos las cámaras no podrán ubicarse a una distancia mayor de 15 metros entre sí.

Ante situaciones imprevistas y en cada caso en particular se coordinará con Obras y Proyectos de UTE la forma y el lugar de ingreso y salida de los cables de potencia a la SSEE.

Se deberá también construir un ducto o canalización para pasaje de cables a la sala de medidores desde la SSEE, cuyas características y recorrido se definirán con UTE.

#### **4.3.3.7.- Canales**

Los canales para cable se ajustarán a lo indicado en planos tipo de locales.

Se deberán construir los ductos de pasaje de cables antes de hormigonar los pisos.

El canal donde se ubicarán las celdas modulares tendrá las dimensiones especificadas en los planos adjuntos con una profundidad de 60 cm.

Se construirá en hormigón armado de 15 cm de espesor y armadura no inferior a la de la losa de piso. Tendrá un espacio totalmente libre delante y debajo de las celdas que se cubrirá con tapas de hormigón según planos adjuntos en las zonas no cubiertas por celdas.

La pared del canal frente a las celdas llevará amurada al nivel de piso una cantonera de hierro ángulo 2"1/4 x 2"1/4 x 1/4" pulgadas para recibir las tapas.

El amure de esta cantonera se realizará por intermedio de grampas de planchuela 25 x 3 mm (con patas de golondrina) de unos 10 cm de longitud soldadas al hierro cada 50 cm.

El perfil compuesto se obtendrá uniendo por soldadura los perfiles señalados. La soldadura se realizará mediante cordones de 5 mm de garganta, 15 cm de longitud y un espacio entre los mismos de 15 cm entre sí.

Se pulirá la soldadura al nivel de piso para que no moleste al colocar las celdas. La longitud del perfil compuesto dependerá de la cantidad de celdas modulares a instalarse.

Las celdas se apoyarán en perfiles longitudinales PNU 20, de los cuales uno será fijo y el otro móvil para permitir la colocación de celdas de distinto tamaño. Dichos perfiles se apoyarán en perfiles transversales PNU 14 que a su vez descargarán en pilares de hormigón según planos.

El perfil PNU 20 fijo tendrá soldado en toda su longitud un perfil PNL 2 ½ x 2 ½ x 1/4 para recibir las tapas del canal frente a las celdas

Los perfiles PNU 20 llevarán nervios transversales para fijar apoyos desmontables según el caso y según detalles de planos.

Los apoyos extremos serán de hormigón armado, aunque según el caso se podrán aceptar apoyos sobre muros, vigas, pisos de hormigón armado, etc.

Se indicará en los planos las pendientes (no inferiores al 2 %) que deben tener los fondos de canal y desagües de estos. De la misma forma se procederá con los ductos exteriores e interiores.

#### **4.3.3.8.- Tapas**

Las tapas frente a las celdas apoyaran por un lado en el hierro ángulo amurado a la pared del ducto y por el otro (como no hay pared pues el canal se ensancha bajo celdas) apoyarán en un ángulo de 2"1/2 x 2"1/2 x 1/4" pulgadas que se unirá rígidamente a un perfil C14 cuya función será de soporte y fijación de las celdas modulares.

También se utilizarán tapas para cubrir los canales en donde van apoyadas las celdas de TMT y los tableros de BT que se vayan a instalar en el futuro.

Las tapas serán como las especificadas en los planos y se verificará que una vez puestas en el canal no tengan movimiento alguno al transitar por encima de ellas, debiendo dejar entre ellas una luz de 1cm que permita una fácil remoción.

#### **4.3.3.9.- Cañerías**

Dada la índole del local no se permite la existencia de ningún tipo de cañerías de agua en su interior, ni desagües que no sean propios del local. Tampoco podrán estar contenidas en paredes, pisos o techo de ningún tipo de cañería o ducto (excepto las de la instalación eléctrica propia del local y los desagües de los canales si es que corresponde.)

En el caso de que existan baños o cocinas sobre el local de la subestación deberá ser impermeabilizado con membrana asfáltica de 4mm, la losa de techo antes de la colocación del contrapiso que contenga los caños y desagües correspondientes.

#### **4.3.3.10.- Instalación sanitaria**

Todas las subestaciones subterráneas que se construyan tanto aisladas como integradas contarán con instalación sanitaria de desagüe.

En el caso de las aisladas (que de acuerdo a lo indicada en el ítem 3 la cota de zameado deberá ser siempre inferior al nivel de fondo del canal más profundo), se realizará una cámara de desagüe y su correspondiente conexión al colector.

En el caso de las integradas, cuando el desagüe se realice en forma natural al colector, se preverá una cámara que se integrará a la instalación sanitaria del resto del edificio.

En el caso de las integradas, cuando el desagüe al colector no pueda realizarse en forma natural, se colocará una cámara de desagüe y bomba de succión integrándose también a la instalación sanitaria del resto del edificio.

La bomba se instalará fuera del recinto de la subestación, aunque su uso sea o no exclusivo de ésta y será responsabilidad del edificio su buen funcionamiento y mantenimiento.

Todos los canales tendrán pendiente hacia la cámara de desagüe y se conectarán mediante caño de 3" mínimo.

#### **4.3.3.11.- Instalación eléctrica**

Se realizará de acuerdo al reglamento vigente.

Para el caso de los puestos de conexión y en aquellas situaciones en que UTE no pueda disponer de alimentación para sus equipos en baja tensión, el cliente deberá dejar prevista una alimentación en BT.

Se dejarán instalados picos de luz y sus respectivos porta-lámpara y caños corrugados de 1" embutidos en el techo para la instalación interior de acuerdo a lo indicado en planos adjuntos.

El encendido de las lámparas se podrá realizar mediante microswitches acoplados a las puertas de entrada de personal y de transformador de forma que al abrir cualquiera de las puertas, quede iluminado el espacio interior de la subestación.

Se dejará instalado un caño embutido de 1" de diámetro, desde el canal de BT hasta la caja de fusibles de la SSEE.

#### **4.3.3.12.- Instalación de PAT (puesta a tierra eléctrica)**

##### **Exigencias Generales**

El sistema de puesta a tierra de la Subestación deberá estar, si es posible, separado eléctricamente del sistema de tierra de los clientes. Sin embargo, no es prohibida dicha unión, particularmente en el caso de las estaciones total o parcialmente integradas a un edificio, dada la dificultad práctica de llevar a cabo la separación eléctrica efectiva.

En estos casos, se asume que la unión eléctrica de ambos sistemas de tierra se efectúa indirectamente a través de la estructura metálica del edificio. Esto se debe a que, a los efectos de disminuir las tensiones de toque en caso de un cortocircuito con drenaje de corriente a tierra a través del sistema, se buscará, como criterio general, conectar la armadura metálica del edificio al sistema de tierra de la Subestación, criterio que es adoptado también generalmente en los proyectos de sistema de tierra del cliente.

En algunos casos en que el espacio reducido no permita el montaje de la puesta a tierra prevista para la Subestación, es también admisible la unión directa de ambos sistemas de tierra (Subestación y cliente) a los efectos de mejorar el valor de resistencia de puesta a tierra del conjunto.

Aclarados estos puntos, se definen las exigencias generales a todos los tipos de Subestación:

Cuando se realice el piso de la Subestación, deberán preverse como mínimo dos chicotes de cable que conectados a la puesta a tierra, surjan a través del piso y sobresalgan por lo menos 20 cm, a fin de conectar allí las derivaciones internas del sistema de tierra de la Subestación (el lugar se detalla en los planos correspondientes)

La armadura metálica del piso de la Subestación deberá unirse directamente al sistema de tierra de la Subestación. Los puntos de unión eléctrica deberán ser como mínimo dos.

Preferentemente los puntos de unión se llevarán a cabo en la armadura del piso correspondiente al frente de los tableros de Baja y Media Tensión.

Deberá conectarse al sistema de tierra de la Subestación: el Tablero de Media Tensión, el Tablero de Baja Tensión y el o los Transformadores.

Las aberturas metálicas (puerta de acceso a personal, puerta de transformador, puerta - trampa) deberán conectarse eléctricamente al sistema de puesta a tierra de la Subestación, mediante derivaciones conectadas directamente de dicho sistema y unidas a los marcos metálicos. A su vez, las partes móviles (puertas) se conectarán mediante un flexible de cobre a dichos marcos.

Las derivaciones internas del sistema de puesta a tierra deberán conectarse necesariamente con soldadura exotérmica.

El cable a usar como electrodo y como sistema de tierra interno a la Subestación será de cobre desnudo y de sección 50 mm<sup>2</sup>. Las jabalinas deberán ser de tipo acoplables.

#### Exigencias particulares

Las siguientes son exigencias particulares a cada tipo de Subestación:

##### A) Subestaciones aisladas

En este caso la puesta a tierra consistirá en un anillo en rectángulo enterrado a un metro del perímetro del edificio de la Subestación, con las jabalinas correspondientes en cada vértice. La profundidad del anillo será de 80 cm.

Si una vez realizada esta puesta a tierra no se logran los valores mínimo de resistencia especificados, deberá procurarse su disminución acoplando una o mas jabalinas.

##### B) Subestaciones “integradas” al nivel de piso

En este caso el diseño la puesta a tierra dependerá del nivel de dificultad que pueda encontrarse en cada caso. Podrá optarse por:

Un anillo en rectángulo similar al propuesto para las Subestaciones de tipo A)

Uno o más electrodos dispuestos en paralelo y conectados entre sí mediante cable de cobre enterrado, y formados por una, dos o más jabalinas acoplables, hasta alcanzar el valor mínimo requerido de resistencia. Esta solución es aplicable si el terreno no presenta mayores dificultades para el hincado de jabalinas.

En el caso que no se pueda instalar una solución en base a un anillo como el descrito para el caso A) que contenga la zona de acceso de personal y de transformador, y siempre que sea posible, deberá colocarse delante de las puertas de acceso a personal y de transformador una extensión de loseta de hormigón armado hasta por lo menos un metro por delante de las mismas. La armadura estará unida a la armadura del piso.

##### C) Subestaciones “integradas” sobre local

La puesta a tierra será igual al caso anterior, sólo que deberá preverse el levantamiento de los chicotes desde la puesta a tierra hasta la Subestación.

El conductor de los chicotes de subida deberá ir dentro de un ducto plástico a efectos de evitar el toque del mismo o el contacto con otras masas en el tramo de subida.

En caso que el ducto de subida esté expuesto a rotura, el mismo deberá ser metálico y además el tramo de conductor en dicha subida será aislado.

#### **4.3.3.13.- Azotea**

En caso de que la losa superior de la subestación sea total o parcialmente azotea, la misma deberá ser terminada sobre la losa de hormigón con una capa de arena y portland 3 x 1 de 2 cm. de espesor como mínimo y tendrá las pendientes adecuadas para el desagüe y las correspondientes gargantas.

La impermeabilización se realizará con membrana asfáltica de 4 mm con terminación de aluminio.

#### **4.3.3.14.- Aberturas**

Manteniendo los criterios generales de dimensiones y diseño las aberturas podrán realizarse en hierro, madera dura o aluminio.

Para los casos que se prevea la entrada del transformador mediante puerta trampa, ésta llevará en todo su perímetro una ranura de desagüe al exterior o a la red de saneamiento. Cuando esta puerta se encuentre dentro de un edificio, en la losa inmediatamente superior (cuya distancia no debe ser inferior a 3 m) se deberá colocar un gancho de soporte de hasta 5 toneladas para bajada de transformadores.

Ninguna hoja de puerta trampa pesará más de 60 kg considerando en el cálculo del peso el posible revestimiento de la misma.

Todas las puertas trampa llevarán la correspondiente agarradera para izado. En el caso de pesos por hoja de puerta trampa mayores a 40 kg se deberá colocar dos agarraderas por puerta.

Deberán estar previstos los pasadores de sujeción de las puertas trampa en la posición de abierta.

Todas las aberturas llevarán pasador tipo mauser según plano adjunto.

Respecto de las medidas de las aberturas (puertas, ventanas y rejilla de protección), se admiten variaciones en las dimensiones de un 2%.

#### Ventilación

En los planos tipo se indica la cantidad y medidas de las aberturas, las que están diseñadas de acuerdo al mínimo de ventilación necesaria. En caso de cambio en la disposición de las aberturas deberá respetarse la ventilación cruzada.

#### **4.3.3.15.- Cerraduras**

Las cerraduras serán entregadas por UTE y las llaves quedarán en posesión de UTE.

#### **4.3.3.16.- Pintura**

Todas las aberturas de hierro llevarán dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético.

Los revoques interiores llevarán dos manos de pintura al agua, cal o pintura para cielorrasos de color blanco atenuado (mate).

#### Fibra Óptica y Centralizador

Se deberá dejar prevista la instalación de un caño de PVC  $\phi 60$ , para el enhebrado de la fibra por parte de UTE (ver planos adjuntos).

Es necesaria también la construcción de una tapa de 20x20 cm en la losa para el pasaje de la fibra desde el ducto hacia el centralizador.

#### **4.3.3.17.- Malla de protección del transformador**

Deberá colocarse una valla protectora para impedir el contacto accidental con las partes con tensión del transformador; la misma estará constituida por una malla de tejido artesanal de 1" y con perfiles L como contramarco para lograr una buena rigidez de la estructura.

La ubicación con respecto al transformador es la indicada en los planos adjuntos; el cerramiento será completo para aislar la zona del transformador del resto de la subestación.

Respecto de sus dimensiones se diseñará para que cumpla con los requisitos anteriores y con una altura de 1.70 metros para permitir el eventual pasaje de cables de potencia por su parte superior.

La estructura será completamente desmontable, pero en todos los casos es necesario dejar un acceso para que una persona pueda pasar desde la parte en que se encuentra el transformador hacia la zona en que se encuentran los tableros y viceversa (se implementaría con una puerta de 60 cm. de ancho, rebatible hacia afuera del recinto del transformador).

La misma se implementará de acuerdo a los planos adjuntos.



**4.3.3.18.- Terminaciones exteriores; adecuación e integración al medio ambiente**

Los aspectos generales de terminaciones exteriores podrán modificarse de modo de lograr un aspecto homogéneo con el entorno inmediato.

**4.3.4.- TAREAS DE MANTENIMIENTO A CARGO DEL CLIENTE**

El cliente se comprometerá a:

Mantener en funcionamiento la bomba de achique del subsuelo para aquellas subestaciones que lo requieran de acuerdo al punto 4.2.10.

Mantenimiento de fachadas y techos exteriores de la subestación (humedades, revoques, etc.)

Mantenimiento del equipo contra incendios propio del edificio.

Puertas y aberturas.



## **5.- REGISTROS**

No corresponde



## **6.- ANEXOS**

### **6.1.- PLANOS DE PROYECTO**

#### **6.1.1.- Planos tipo**

- 01-01 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANCHO\) PLANTA](#)
- 01-02 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANCHO\) CORTE Y DETALLE](#)
- 01-E [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANCHO\) PLANTA ELECTRICA](#)
- 01-1T [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO "AISLADA" \(FRENTE ANCHO\) PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO](#)
- 01-2T [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO "INTEGRADA" \(FRENTE ANCHO\) PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO](#)
- 02-01 [SUBESTACION MODULAR 2 TRANSFORMADORES A NIVEL DE PISO \(PLANTA\)](#)
- 02-02 [SUBESTACION MODULAR 2 TRANSFORMADORES A NIVEL DE PISO \(CORTE DETALLE Y ESQUEMA\)](#)
- 02-E [SUBESTACION MODULAR 2 TRANSFORMADORES A NIVEL DE PISO \(PLANTA ELECTRICA\)](#)
- 02-1T [SUBESTACION MODULAR 2 TRANSFORMADORES "AISLADA" A NIVEL DE PISO O SOBRE LOCAL \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 02-2T [SUBESTACION MODULAR 2 TRANSFORMADORES "INTEGRADA" A NIVEL DE PISO O SOBRE LOCAL \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 03-01 [PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE. ALIM.BT EXTERIOR \(PLANTA\)](#)
- 03-02 [PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE-ALIM.BT EXTERIOR \(CORTES\)](#)
- 03-E [PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE . ALIM.BT EXTERIOR \(PLANTA ELECTRICA\)](#)
- 03-1T [PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR AISLADO CON CORTE Y MEDIDA A EDIFICACIONES \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 03-2T [PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA "INTEGRADO" A NIVEL DE SUBSUELO O SOBRE LOCAL \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 04-01 [SUBESTACION Y PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE \(PLANTA\)](#)
- 04-02 [SUBESTACION Y PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE \(CORTE Y DETALLE\)](#)
- 04-E [SUBESTACION Y PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE \(PLANTA ELECTRICA\)](#)
- 04-1T [SUBESTACION Y PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE AISLADO DE EDIFICACIONES \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 04-2T [SUBESTACION Y PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE INTEGRADO VERTICALMENTE A EDIFICACIONES \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 04-3T [SUBESTACION Y PUESTO DE CONEXIÓN MODULAR CON CORTE Y MEDIDA PARA CLIENTE "INTEGRADO" DE EDIFICACIONES \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)

- 05-01 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\) PLANTA](#)
- 05-02 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\)- CORTES Y DETALLES](#)
- 05-E [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\) – PLANTA ELECTRICA](#)
- 05-1T [SUBESTACION MODULAR “AISLADA” A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\) – PLANTA DE ATERRAMIENTO](#)
- 05-2T [SUBESTACION MODULAR “INTEGRADA” A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\) PLANTA DE ATERRAMIENTO](#)
- 06-01 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE SUB-SUELO \(PLANTA\)](#)
- 06-02 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE SUB-SUELO \(CORTES\)](#)
- 06-E [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE SUB-SUELO \(PLANTA ELECTRICA\)](#)
- 06-1T [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE SUB-SUELO “INTEGRADA” \(PLANTA Y CORTE ATERRAMIENTO\)](#)
- 07-01 [SUBESTACION MODULAR ENTERRADA EN TRES CELDAS CON ACCESO DE EQUIPOS A NIVEL DE TECHO \(PLANTA\)](#)
- 07-02 [SUBESTACION MODULAR ENTERRADA DE TRES CELDAS CON ACCESO DE EQUIPOS A NIVEL DE TECHO \(CORTES\)](#)
- 07-E [SUBESTACION MODULAR ENTERRADA DE TRES CELDAS CON ACCESO DE EQUIPOS A NIVEL DE TECHO \(PLANTA ELECTRICA\)](#)
- 07-1T [SUBESTACION MODULAR ENTERRADA DE TRES CELDAS “INTEGRADA” CON ACCESO DE EQUIPOS A NIVEL DE TECHO \(PLANTA Y CORTE DE ATERRAMIENTO\)](#)
- 08-01 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANCHO\) PLANTAS – TRAF0 630kVA](#)
- 08-02 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANCHO\) CORTES – TRAF0 630kVA](#)
- 09-01 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\) PLANTA – TRAF0 630kVA](#)
- 09-02 [SUBESTACION MODULAR A NIVEL DE PISO \(FRENTE ANGOSTO\) CORTES – TRAF0 630kVA](#)
- 10 [SUBESTACION MODULAR ENTERRADA GENERICA CON ACCESO POR ESCALERA \(CORTE CON RAMPA\)](#)
- 11 [SUBESTACION MODULAR ENTERRADA GENERICA CON ACCESO POR RAMPA \(CORTE CON ESCALERA\)](#)

#### **6.1.2.- -Detalles constructivos**

- 12-01 [PUERTA DE ACCESO A TRANSFORMADOR SSEE MT/BT DE PISO \(DET.CONSTRUCTIVO\) COD.052610](#)
- 12-02 [PUERTA DE ACCESO A TRANSFORMADOR SSEE MT/BT DE PISO – VISTA INTERIOR \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 13 [PUERTA DE ACCESO A SSEE MT/BT \(DETALLE CONSTRUCTIVO\) COD.052609](#)
- 14 [PUERTA TRAMPA ACCESO DE TRANSFORMADORES \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 15 [REJILLA DE VENTILACION \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 16 [PASADOR DE PUERTAS \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 17 [MAMPARA DE SEGURIDAD op.B \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 18 [DETALLE DEL CANAL PARA CELDAS MODULARES \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 19 [TAPAS CANALES \(DETALLE CONSTRUCTIVO\)](#)
- 20 [DETALLE APOYO PERFILES LONGITUDINALES \(PNU 20\)](#)
- 21 [DETALLE DE APOYO DE PERFILES TRANSVERSALES \(PNU 14\)](#)

- 22 [DETALLE PILAR DE HORMIGON ARMADO](#)
- 23 [APOYOS DE PERFIL PNU 20 DESMONTABLE](#)
- 24 [DETALLE PERFIL PARA VUELCO TAPA](#)
- 25 [DETALLE MURO DE 20cm. DETALLE PANTALLA HORMIGON DE 15cm \(DETALLE DE MUROS\)](#)
- 26 [TENDIDO DE FIBRA OPTICA POR CAÑO DE PVC INTERIOR AL DUCTO \(DETALLE PLANTA Y PERSPECTIVA\)](#)

### **6.1.3.- Unifilares**

- 27-01 [UNIFILAR SSEE MODULAR TIPO 2 E/S Y PROTECCION TRAFO UNIFILAR 1](#)
- 27-02 [UNIFILAR PUESTO DE CONEXIÓN TIPO CLASE 24Kv 2 E/S CORTE, MEDIDA Y SALIDA P/CABLE A CLIENTE UNIFILAR 2 – 22KV](#)
- 27-03 [UNIFILAR PUESTO DE CONEXIÓN TIPO CLASE 36KV 2 E/S CORTE, MEDIDA Y SALIDA P/CABLE A CLIENTE UNIFILAR 3 – 30KV](#)

**INDICE**

<b>0.- TRÁMITE Y REVISIONES.....</b>	<b>1</b>
0.1.- TRÁMITE .....	1
0.2.- REVISIONES .....	1
<b>1.- MARCO GENERAL .....</b>	<b>1</b>
1.1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	1
1.3.- ALCANCE .....	1
1.4.- VIGENCIA.....	1
1.5.- INVOLUCRADOS.....	1
<b>2.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- REFERENCIAS NORMATIVAS .....</b>	<b>3</b>
<b>4.- DESARROLLO .....</b>	<b>4</b>
4.1.- TRAMITACIÓN ANTE UTE .....	4
4.1.1.- Trámites .....	4
4.1.2.- Planos de Obra según ubicación geográfica del suministro.....	4
4.1.2.1.- Planos .....	4
4.1.3.- Etapas de inspección.....	4
4.2.- IMPLANTACIÓN.....	5
4.3.- CONDICIONES GENERALES .....	6
4.3.1.- Calificación Técnica .....	6
4.3.2.- Accesos.....	6
4.3.2.1.- Acceso de personal .....	6
4.3.2.2.- Acceso para transformador y equipos.....	6
4.3.3.- Memoria descriptiva del local .....	7
4.3.3.1.- Generalidades .....	7
4.3.3.2.- Impermeabilización de muros.....	7
4.3.3.3.- Muros y paredes de canales .....	7
4.3.3.4.- Revoques .....	7
4.3.3.5.- Piso y Techo .....	7
4.3.3.6.- Accesos de cables de potencia .....	8
4.3.3.7.- Canales .....	8
4.3.3.8.- Tapas .....	9
4.3.3.9.- Cañerías .....	9
4.3.3.10.- Instalación sanitaria .....	9
4.3.3.11.- Instalación eléctrica .....	9
4.3.3.12.- Instalación de PAT (puesta a tierra eléctrica) .....	10
4.3.3.13.- Azotea.....	11
4.3.3.14.- Aberturas .....	11
4.3.3.15.- Cerraduras .....	12
4.3.3.16.- Pintura .....	12
4.3.3.17.- Malla de protección del transformador .....	12
4.3.3.18.- Terminaciones exteriores; adecuación e integración al medio ambiente .....	13
4.3.4.- TAREAS DE MANTENIMIENTO A CARGO DEL CLIENTE .....	13
<b>5.- REGISTROS .....</b>	<b>14</b>
<b>6.- ANEXOS.....</b>	<b>15</b>
6.1.- PLANOS DE PROYECTO .....	15
6.1.1.- Planos tipo .....	15
6.1.2.- -Detalles constructivos.....	16
6.1.3.- Unifilares .....	17

Nombre de archivo: ssee\_mod .doc  
Directorio: \\ntpal\grupos2\normyproy\Nor-  
Manuales\DOC\SSEE\_modulares  
Plantilla: D:\Plantilla para Documentos ISO.dot  
Título: TI-AMB-TE-nnnn/vv  
Asunto:  
Autor: ut333352  
Palabras clave:  
Comentarios:  
Fecha de creación: 23/11/2004 11:57  
Cambio número: 18  
Guardado el: 28/09/2005 14:47  
Guardado por: ut333352  
Tiempo de edición: 100 minutos  
Impreso el: 28/09/2005 14:48  
Última impresión completa  
Número de páginas: 20  
Número de palabras: 6,086 (aprox.)  
Número de caracteres: 34,691 (aprox.)