

**NORMA DE DISTRIBUCION**

**NO-DIS-MA-7207**

**TABLEROS DE MEDIA TENSIÓN  
EN CASETAS**

**FECHA DE APROBACIÓN: 2022/08/23**

## ÍNDICE

<b>0.-</b>	<b>REVISIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>1.-</b>	<b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2.-</b>	<b>DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3.-</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>2</b>
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	2
3.1.1.-	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	3
	ALTITUD.....	3
	TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTE .....	3
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS .....	3
3.2.1.-	Tablero de MT clase 24 kV en Caseta: .....	4
3.2.2.-	Tablero de MT clase 36 kV en Caseta: .....	6
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES .....	8
3.3.1.-	DETALLES CONSTRUCTIVOS GENERALES DE LA ENVOLVENTE EXTERIOR .....	8
3.3.2.-	DETALLES CONSTRUCTIVOS GENERALES DEL INTERIOR DEL CASETA.....	10
3.3.3.-	PROTECCIÓN CONTRA LOS CHOQUES ELÉCTRICOS.....	11
3.3.4.-	PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS TÉRMICOS Y OTROS EFECTOS NOCIVOS.....	11
3.3.5.-	CONEXIONES. CABLEADO DE BT .....	12
3.3.6.-	CONEXIÓN DE POTENCIA .....	13
3.3.7.-	PUESTA A TIERRA.....	13
3.3.8.-	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO.....	14
3.3.9.-	ENCLAVAMIENTOS E INTERBLOQUEOS. CERRADURAS .....	14
<b>4.-</b>	<b>IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>5.-</b>	<b>ENSAYOS .....</b>	<b>17</b>
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO .....	17
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA .....	18
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN .....	18
<b>6.-</b>	<b>EMBALAJE PARTICULAR .....</b>	<b>19</b>
<b>7.-</b>	<b>CÓDIGOS UTE.....</b>	<b>19</b>
<b>8.-</b>	<b>NORMAS DE REFERENCIA .....</b>	<b>19</b>
<b>9.-</b>	<b>PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>10.-</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>22</b>

## 0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2 DE MAYO DE 2022	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
9.-	Se elimina renglón obsoleto en la PDTG asociado a envoltente metálica Se cambian índices de grado de protección en el punto 14 de la PDTG

## 1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta especificación técnica tiene como objeto establecer las características particulares a ser cumplidas por los tableros de media tensión en casetas móviles.

## 2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

CES: Celda de Entrada/Salida

CES-D: Celda de entrada/salida con disyuntor

CES-D-TT: Celda de entrada/salida con disyuntor, más medida de tensión

MT: Media Tensión

## 3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los Tableros de media tensión en casetas móviles comprendidos en la presente especificación, tendrán la función de ser usados en sustitución de barras de media tensión de clase hasta 24 kV y de barras de media tensión hasta 36 kV de estaciones existentes, y así posibilitar trabajos de mantenimiento y reforma de las instalaciones de UTE sin afectar la continuidad y calidad de servicio del suministro de energía eléctrica a nuestros clientes.

Las características principales que deberán cumplir los tableros de media tensión en casetas móviles serán las siguientes:

- ser de fácil transporte e instalación
- ser completamente prefabricados
- estar constituidos por elementos modulares
- ser de menores dimensiones posibles
- en alto grado estar protegidos contra la corrosión
- tener resistencia mecánica adecuada
- ser transportable en una sola unidad
- necesidad de escasa obra civil al instalarlo
- facilidad y rapidez de montaje
- libres de mantenimiento
- confiabilidad de servicio
- adecuada apariencia estética
- adaptabilidad y mínima perturbación al medio ambiente
- seguridad del personal y del público en general

### **3.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES**

#### **ALTITUD**

La altitud máxima de instalación de los tableros de media tensión en casetas no superará los 1000 m sobre el nivel del mar.

#### **TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTE**

Valor máximo: 40 °C

Valor promedio máximo en un periodo de 24h: 35 °C

Valor promedio anual: menor de 35 °C

Valor mínimo: -5 °C

Humedad relativa ambiente máxima: 100% a 20 °C.

Deberán tenerse en cuenta las condensaciones que puedan producirse debido a variaciones de temperatura.

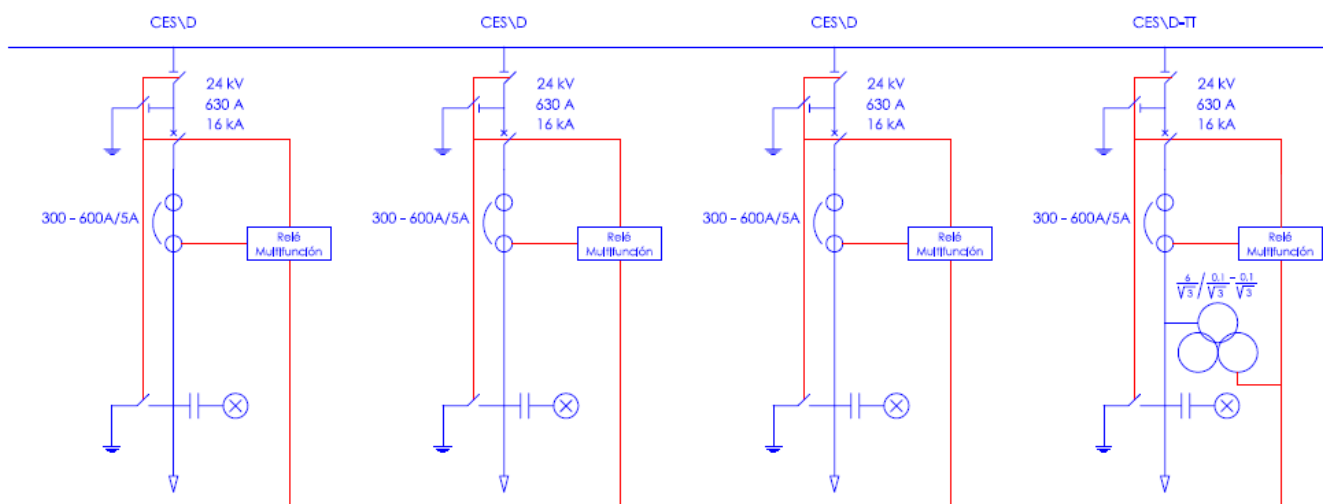
### **3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS**

Los tableros de media tensión móviles serán transportados a Obra en chatas o camiones. Podrán ser operadas desde el exterior o el interior, dependiendo de su diseño.

Los tableros en casetas móviles están constituidos básicamente por una estructura envolvente (casetas) que permita alojar los equipos de maniobra y protección en MT y los tableros auxiliares para alimentar los servicios de tensión de alterna (230 Vac) y de tensión continua (110 Vcc). Estos tableros deberán tener protección eléctrica y mecánica contra el acceso inadvertido de personas ajenas a la explotación.

Habrán dos tipos de tableros de media tensión en casetas: uno de clase 24 kV y otro de clase 36 kV.

### 3.2.1.- Tablero de MT clase 24 kV en Caseta:



Los equipos componentes son:

#### i) Equipos de media tensión:

Conjunto de celdas modulares de media tensión con envolvente metálica según norma NO-DIS-MA 55.01 de UTE. Las celdas serán tipo A según la clasificación de dicha norma. En el caso que las celdas deban conectarse con terminales enchufables, estos serán de tipo roscado, interfase Tipo "C" (630 A), según norma CENELEC 50180 y 50181. Los terminales enchufables apantallados de salida de cables deben venir incluidos según lo especificado en la NO-DIS-MA 55.01.

La corriente de cortocircuito será de 16 kA, corriente nominal 630 A.

El tablero estará conformado por cuatro celdas según las siguientes características:

#### a) Tres celdas tipo CES-D :

Las celdas CES-D cumplirán además con las siguientes características:

Corriente nominal en barras (A): 630

Corriente nominal de conexión con cable alimentador (A): 630 A

Y además cumplirán con los siguientes requerimientos:

- Previsión para instalar 3 Transformadores de corriente serán de relación 50-100/5-5 A o 400-800/5-5 A, medida y protección según NO-DIS-MA 50.01. Se admitirán transformadores toroidales
- Tendrán además seccionador de puesta a tierra para aterramiento del cable.
- Salida en cable (con terminales de pollera o enchufables según corresponda)
- Previsión para instalar un relé multifunción (código 065383, "Relé IEC 61850 de salida multifunción") según las normas NO-DIS-MA 95.00, NO-DIS-MA95.01, el cual será suministrado por UTE

b) Una celda tipo CES-D-TT con los mismos requerimientos del punto a) más el que se agrega a continuación:

- Capacidad de conectar 3 transformadores de tensión relación  $6/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  kV,  $15/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  o  $22/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  kV, medida y protección, según NO-DIS-MA 50.02. Junto con los tableros de media tensión en casetas se entregan los transformadores  $6/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  kV. Los transformadores  $15/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  kV o  $22/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  se compran como repuestos.

Las celdas de media tensión serán cableadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma MM-DIS-DI-0003 (Cableado de estaciones y subestaciones).

ii) Equipos de baja tensión:

Cada caseta tendrá los siguientes tableros de baja tensión instalados en su interior:

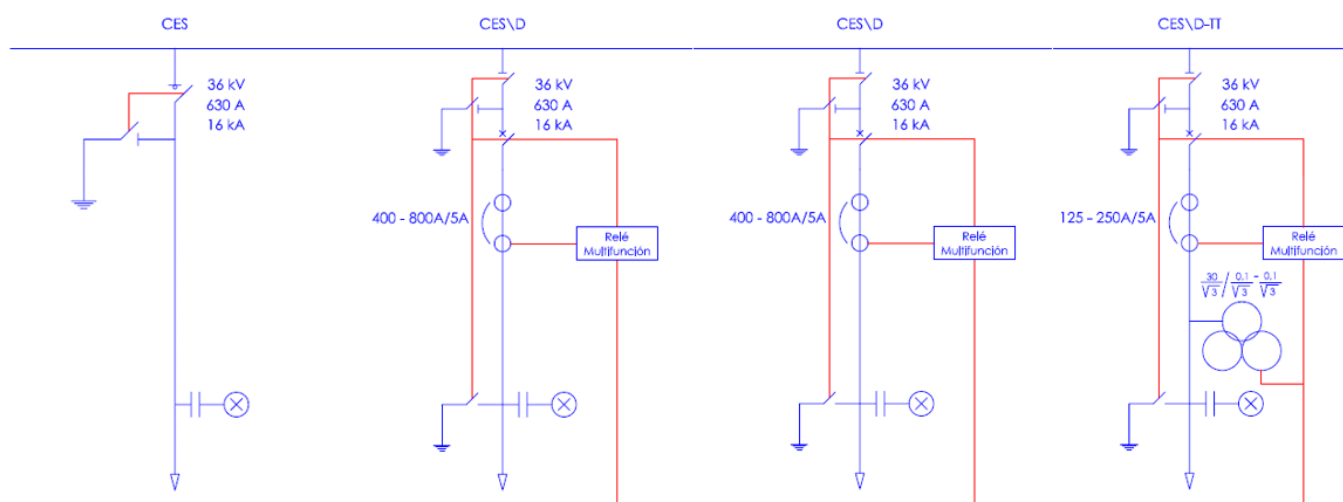
- a) Tablero de servicio de iluminación interna de la caseta con microswitch accionado ante la apertura de las puertas del caseta, un toma corriente de 10 A, sensor de temperatura con maxímetro, detector de humo y sensor volumétrico cableado al tablero centralizador ACE del punto c.
- b) Tablero de interconexión entre las celdas y la alimentación exterior de los servicios auxiliares de alterna (230 Vac, 50Hz) y de continua (110 Vdc). Este tablero incluirá: protecciones termomagnéticas en AC y DC, y los correspondientes bornes de conexión.

- c) Tablero centralizador de señales para telecontrol (ACE). El cableado del tablero ACE estará de acuerdo con los documentos de telecontrol PGR-TEL-204-BNT. Estará incluido en la caseta el cableado entre este tablero y los tableros de baja tensión de las celdas metálicas que correspondan. Deberá preverse un pasacables en un lateral de la caseta en su parte inferior.

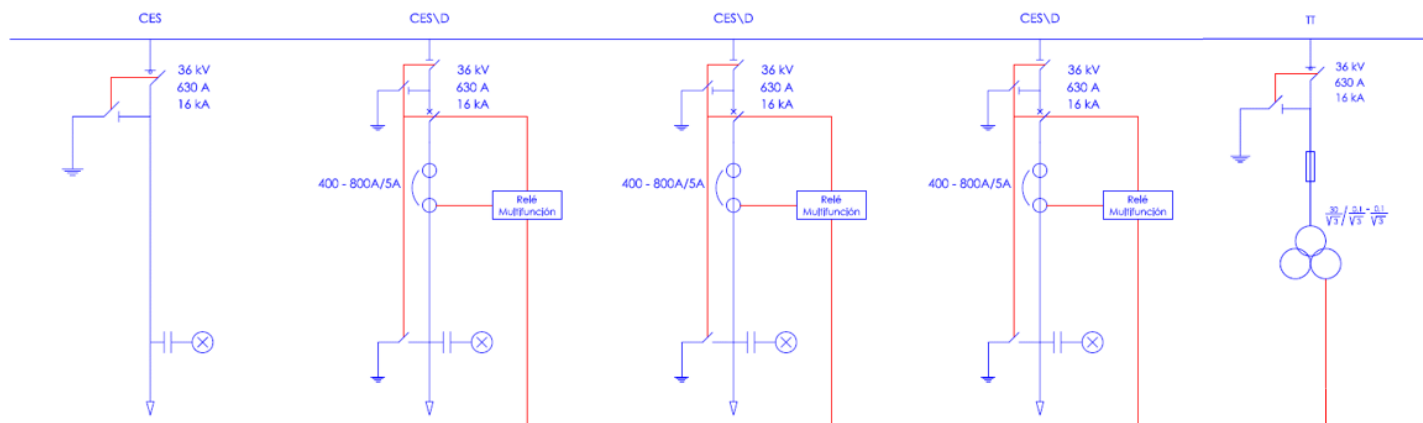
### 3.2.2.- Tablero de MT clase 36 kV en Caseta:

El unifilar podrá ser alguno de los siguientes:

- I. Con medida de tensión incluida en celda de salida



- II. Con medida de tensión en celda independiente



**La caseta para 36kV deberá tener previsto el espacio disponible para una ampliación del tablero con una celda tipo CES-D adicional.**

Los equipos componentes son:

i) Equipos de media tensión:

Conjunto de celdas modulares de media tensión con envoltorio metálica según norma NO-DIS-MA 55.01 de UTE. Las celdas serán tipo A según la clasificación de dicha norma. En el caso que las celdas deban conectarse con terminales enchufables, estos serán de tipo roscado, interfase Tipo "C" (630 A), según norma CENELEC 50180 y 50181. Los terminales enchufables apantallados de salida de cables deben venir incluidos según lo especificado en la NO-DIS-MA 55.01.

Estará formado por una unidad funcional CES, dos unidades funcionales CES-D, y una unidad funcional CES-D-TT. Alternativamente podrá estar formado por una CES, tres unidades funcionales CES-D, y una CMT (ver unifilar).

Las celdas CES y CMT (si corresponde) contendrán los equipos definidos en la norma NO-DIS-MA-5501.

Las celdas CES-D y CES-D-TT deberán cumplir además con los siguientes requerimientos:

- Previsión para instalar 3 Transformadores de corriente relación 25–50/5-5 A, 125–250/5-5 A o 400-800/5-5 A de medida y protección según NO-DIS-MA 50.01. Se admitirán transformadores toroidales.



- Cuando se trate de CES-D-TT: Incluir 3 transformadores de tensión relación  $30/\sqrt{3}$  /  $0.1/\sqrt{3}$ - $0.1/\sqrt{3}$  kV medida y protección según NO-DIS-MA 50.02
- Tendrán además seccionador de puesta a tierra para aterramiento del cable.
- Salida en cable (con terminales de pollera o enchufables)
- Previsión para instalar un relé multifunción (código 065383, "Relé IEC 61850 de salida multifunción") según las normas NO-DIS-MA 95.00, NO-DIS-MA95.01

ii) Equipos de baja tensión:

Cada caseta tendrá los siguientes tableros de baja tensión instalados en su interior:

- a) Tablero de servicio de iluminación interna de la caseta con microswitch accionado ante la apertura de las puertas del caseta y un toma corriente de 10 A, sensor de temperatura con maxímetro, detector de humo y sensor volumétrico cableado al tablero centralizador ACE del punto c.
- b) Tablero de interconexión entre las celdas y la alimentación exterior de los servicios auxiliares de alterna (230 Vac, 50Hz) y de continua (110 Vdc). Este tablero incluirá: protecciones termomagnéticas en AC y DC, y bornes de conexión correspondientes
- c) Tablero centralizador de señales para telecontrol (ACE). El cableado del tablero ACE estará de acuerdo con los documentos de telecontrol PGR-TEL-1204-BNT. Estará incluido en la caseta el cableado entre este tablero y los tableros de baja tensión de las celdas metálicas. Deberá preverse un pasacables en un lateral de la caseta en su parte inferior.

### 3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

Las dimensiones máximas admisibles para la caseta serán las que aparecen en la tabla siguiente:

Clase ( kV)	Altura máxima (m)	Largo máximo (m)	Ancho máximo (m)
24	3,1	4.5	2.40
36	3,1	4.5	2.40

#### 3.3.1.- DETALLES CONSTRUCTIVOS GENERALES DE LA ENVOLVENTE EXTERIOR

La caseta estará formada por una envolvente con puertas que una vez abiertas permitan al operador realizar todas las maniobras para operar y mantener desde el interior de la misma.

Las puertas serán abisagradas y estar formadas por hojas rebatibles. Una vez abiertas permitirán sobre cualquier celda, permitirán el ingreso del operador para realizar operaciones de maniobra y dentro de la misma.

Una vez abiertas las puertas deberán poder sujetarse o trabarse en forma firme a la caseta. Deberán disponer traba de seguridad tipo “Mauser” con llave tipo “STAR” (UTE proveerá una muestra de la combinación). Se dejará previsto accesorio necesario para colocar candado.

Las puertas no deben ser forzadas para su cierre o abertura, ni doblarse; y deberán contar con cerraduras inviolables.

El izado de los mismos se realizará por medio de grúa, por lo cual deberá preverse los accesorios y los puntos de anclajes en las casetas para su izado.

La envolvente exterior puede estar construida en hormigón prefabricado vibrado, resina reforzada con fibra de vidrio o similar siempre y cuando cumpla con ser de elevada resistencia mecánica al choque, tener la capacidad de reducir el aumento de la temperatura interna debido a la radiación solar, y ser resistente a las condiciones ambientales detalladas en el pto. 3.2.1 de la presente norma.

#### a) Grado de Protección.

El grado de protección de la envolvente, según la norma IEC529 (1ª Y 2ª cifra característica IP) Y NF EN 50102 (3ª cifra característica IK), debe ser IP23 D y IK 10.

Los materiales de baja tensión componentes de los servicios auxiliares deben tener el grado de protección IP 20 según la norma IEC529.

#### b) Elevación de temperatura. Ventilación. Sistema anticondensación.

La elevación de temperatura de cualquier componente para condiciones de temperatura ambiente que no excedan los 40 °C no debe exceder los límites de elevación de temperatura especificados en la Tabla 3 de la norma IEC 62271-1 bajo las condiciones de servicio normal; ni la temperatura especificada por los fabricantes de los equipos en su interior.

La clase nominal de la envolvente debe ser clase 20 ( $\Delta t \leq 20k$ ) de acuerdo a la norma IEC 62271-202.

Se deberá proveer de algún sistema de anticondensación (convección natural, caloventiladores o el que el fabricante estime conveniente).

Se ha de proveer también de una ventilación adecuada en los puntos estratégicos para impedir un recalentamiento excesivo que disminuya la vida útil de los equipos dentro de la envolvente, y de forma que no se provoquen condensaciones.

#### c) Evacuación de sobrepresiones.

Debe existir un mecanismo de alivio de presión a efectos de liberar los gases y ondas de presión generadas en una falla de arco interno. Aún con dicho mecanismo se debe seguir cumpliendo con los índices de protección indicados en el pto. 3.4.2.a) de la presente norma.

Debe evitarse el escape de los gases calientes en las zonas de acceso a la caseta o de circulación peatonal.

d) Ventilaciones y otras aberturas.

Las puertas, tapas, ventanas de inspección, ventilaciones y otras aberturas; deben cumplir al menos el mismo grado de protección especificado en el punto. a).

Las ventanas de inspección deben tener una resistencia mecánica comparable a la envolvente exterior. Se deben tomar precauciones para evitar la formación de cargas electrostáticas peligrosas (por ejemplo, con una adecuada malla metálica puesta a tierra dentro del cristal de la ventana de inspección).

Las aberturas de ventilación y del mecanismo para evitar sobrepresiones, no deben permitir el acceso a las partes internas de la caseta durante el servicio.

Las puertas de la caseta deben poder ser abisagradas indistintamente sobre cualquiera de sus laterales y cumplir con una abertura mínima de 160°.

Las puertas no deben ser forzadas para su cierre o abertura, ni doblarse; y deben contar con cerraduras inviolables

Se deberá garantizar que los tableros de media tensión puedan soportar todo tipo de vibraciones y movimientos bruscos comunes en las maniobras de izado con grúa y transporte en camión. La sujeción de las celdas a la caseta, así como la unión mecánica y eléctrica entre ellas será tal que se garantice su perfecto funcionamiento luego de realizar dichas maniobras. Se prefiere el uso de tornillos y tuercas autotrabantes tipo NYLSTOP.

e) Resistencia mecánica.

Carga sobre el techo, mínimo 2500 N/mm<sup>2</sup>

Carga del viento, soportar una velocidad del viento de 135 km/h.

Carga contra impactos mecánicos externos con una energía de impacto de 20 J.

### 3.3.2.- DETALLES CONSTRUCTIVOS GENERALES DEL INTERIOR DE LA CASETA

Dentro de la caseta se distinguen los siguientes sectores sin división:

- sector de media tensión
- sector de baja tensión
- área de circulación

Todos los paneles metálicos y estructuras metálicas estarán convenientemente unidas entre sí y puestas a la tierra general de la caseta.

El principio fundamental de diseño debe ser el de asegurar la seguridad del personal y del público en general.

El fabricante deberá tomar todos los recaudos posibles para que una vez abiertas las puertas exteriores el personal de servicio quede protegido contra contactos accidentales.

Deberá tener iluminación interior; adecuada para realizar las tareas de mantenimiento e inspección rutinaria del equipo. Dicha iluminación operará en forma automática al abrir y cerrar las puertas exteriores.

### **3.3.3.- PROTECCIÓN CONTRA LOS CHOQUES ELÉCTRICOS**

Se deberá cumplir lo establecido en el capítulo 41 de la norma NF C 13-100:

- protección contra los contactos directos,
- protección contra los contactos indirectos.

a) Protección contra los contactos directos.

Respecto a las protecciones contra los contactos directos en la sección de B.T., se deberá cumplir lo establecido en la norma NF C 15-100.

Como regla fundamental se debe cumplir que ningún conductor, ni ninguna pieza de conducción destinada a estar con tensión, deben estar al alcance de las personas.

La condición anterior puede ser satisfecha por el sólo alejamiento de las piezas conductoras y/o de los conductores, por la interposición de obstáculos eficaces o por aislación.

b) Protección contra los contactos indirectos.

Como regla general se debe cumplir que en caso de darse una falla de la aislación entre una parte activa y masa, la tensión de contacto no debe ser superior al límite convencional de seguridad:  $U_L = 50 V_{ef}$ .

Esto se asegurará mediante una unión equipotencial entre todas las masas y todos los elementos conductores de las envolventes, y con tierra. Esa unión debe ser tal que la resistencia,  $R$ , entre dos elementos cualesquiera, simultáneamente accesibles, debe ser no mayor a

$$R \leq 50 / I_m$$

con  $I_m$  la máxima corriente de falta monofásica a tierra. Se tomará para su diseño una corriente máxima fase tierra de 1 kA.

Se deben cumplir las reglas complementarias especificadas en el art. 413.2 de la norma NF C 13-100.

### **3.3.4.- PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS TÉRMICOS Y OTROS EFECTOS NOCIVOS.**

Las personas, los materiales y los objetos vecinos a los materiales eléctricos deben estar protegidos contra los efectos térmicos debidos al funcionamiento normal del Tablero de media tensión en caseta.

a) Riesgo de incendio.

Los materiales eléctricos deben ser elegidos e instalados de forma tal que no presenten peligros de incendio a los materiales vecinos.

Los materiales de las envolventes y pantallas alrededor de los materiales eléctricos deben poder soportar las temperaturas más elevadas posibles de ser producidas por el material eléctrico en servicio normal o en las condiciones normalmente previsibles de uso negligente.

Según la sección 623 de la norma NF C 13-100, la caseta debe estar equipada con los materiales de extinción de fuego necesarios.

b) Riesgos de quemaduras.

Las superficies externas de las envolventes y de los paneles de los materiales eléctricos accesibles, no deben alcanzar temperaturas susceptibles de provocar quemaduras a las personas.

En el caso de materiales en que las normas no especifican límites de temperatura para las partes accesibles, se deben tomar las siguientes temperaturas máximas (según la norma NF C 13-100):

- 70 °C para las superficies metálicas,
- 80 °C para las superficies aislantes.

c) Riesgos de intoxicación o asfixia.

Según lo especificado en la sección 424 de la norma NF C 13-100.

### 3.3.5.- CONEXIONES. CABLEADO DE BT

Los contactos de conexión de los circuitos auxiliares de baja tensión y las borneras, tendrán las características definidas en la norma NO-DIS-MA-7507.

Se deberán proveer las condiciones necesarias para realizar el ensayo dieléctrico de los conductores de media y baja tensión sin la necesidad de desconectar los mismos.

La elección de la sección de los conductores dentro de la caseta es responsabilidad del fabricante. Además de las corrientes a transportar, la elección debe ser gobernada por las sollicitaciones mecánicas y térmicas a las que estará sujeto la caseta en servicio normal.

Ningún conductor de baja tensión debe estar apoyado en los conductores desnudos de alta tensión; ni (en la ausencia de un conducto o de una pantalla metálica de protección) estar a una distancia inferior a aquella precisada en el pto. 6 de la tabla 31D del artículo 313.3.2. de la norma NF C 13-100.

Con respecto a la forma de ejecutar el cableado de baja tensión de servicios auxiliares, se debe cumplir el pto. 7.8.3. de la IEC 60439-1 y la norma MM-DIS-DI-0003.

### **3.3.6.- CONEXIÓN DE POTENCIA**

Los cables de entrada/salida de media tensión y las salidas de baja tensión, accederán a la caseta por debajo de él.

Se deberá evitar el ingreso de animales al interior de las celdas por las aberturas donde ingresan los cables por medio de placas metálicas u otro artificio que se proveerá como parte de la caseta.

Deberá permitir el acceso de cables de hasta 500 mm<sup>2</sup> AL XLPE de 18/30 kV (diámetro externo máximo de 61 mm).

### **3.3.7.- PUESTA A TIERRA**

Se deberá prever la conexión de la envolvente a tierra durante el funcionamiento del Tablero de media tensión mediante cable de cobre de sección 50mm<sup>2</sup>.

La puesta a tierra y los conductores de protección se realizará de acuerdo al Capítulo 54 de la norma NF C 13-101.

Todas las conexiones de puestas a tierra deberán estar adecuadamente señalizadas con la simbología aceptada internacionalmente en la norma IEC-60417.

La sección mínima de los conductores de puesta a tierra será de 50mm<sup>2</sup>.

Todos los componentes de la caseta que deban estar a potencial de tierra serán unidos entre sí eléctricamente y conectados a una barra de tierra continua que se extienda a lo largo de la instalación. Se preverán puntos de conexión a intervalos regulares desde esta barra de tierra hasta el sistema general de puesta a tierra de la estación. En ningún caso se admitirá conexiones en serie de dos o más elementos para la puesta a tierra.

En particular, los siguientes elementos y/o equipos deben estar conectados a tierra:

- Puertas metálicas, y otras piezas de metal accesibles
- La envolvente de los equipos de MT, a partir del borne previsto a estos efectos
- Las pantallas metálicas y los conductores de tierra de los cables de MT
- El chasis de los equipos de BT
- La conexión de tierra de los comandos automáticos y los dispositivos de telecomando (si existen)

Junto con cada caseta será provisto un conjunto de accesorios para conectar a la malla de tierra existente o para conectar a una malla de tierra provisoria. Tendrá por lo menos 4 puntos de conexión a tierra distintos.

### 3.3.8.- TRATAMIENTO ANTICORROSIVO

El equipo debe ser tratado y protegido adecuadamente para poder operar en las condiciones ambientales especificadas sin sufrir ninguna corrosión significativa, ni ataque de hongos o roedores.

El tratamiento de superficie mínimo para todas las superficies ferrosas debe ser el que se especifica a continuación u otro en que el fabricante demuestre que tenga iguales o superiores características:

- limpieza del metal desnudo por medios químicos y/o mecánicos.
- tratamiento de superficie: desengrasado, fosfatizado de zinc y sellado.
- pintura en polvo poliéster. Espesor: 90-100 micras

Los bulones, tuercas, arandelas, etc., deben ser únicamente maquinados y tratados con proceso antioxidante adecuado (galvanizado por inmersión en caliente, cincado electrolítico o bicromatizado, o similares). El fabricante debe describir dicho proceso y presentar resultados de los ensayos de corrosión a los que fueron sometidos dichas piezas.

### 3.3.9.- MONTAJE, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

El fabricante debe entregar instrucciones para el levantamiento de la caseta, incluyendo los dispositivos especiales necesarios para una elevación segura y desembalaje.

El fabricante debe proporcionar toda la información necesaria para permitir la preparación del sitio donde va a ser montada la estación, como, por ejemplo:

- Obra civil requerida.
- Terminales externos de puesta a tierra.
- Posición de los puntos de acceso por cable.
- Ubicación de drenaje de agua de lluvia.

Se deben incluir instrucciones para la inspección y prueba de las casetas después de su instalación y conexión, la cual debe incluir al menos una lista de pruebas recomendadas a realizar.

Además de las instrucciones de funcionamiento particular de cada componente se debe proporcionar la información necesaria para comprender el funcionamiento del mismo, incluyendo instrucciones de uso de cada uno de las herramientas o accesorios proporcionados.

El manual de mantenimiento a enviar con cada PUCT debe incluir las instrucciones de mantenimiento de cada uno de sus componentes, así como la frecuencia recomendada y el procedimiento de mantenimiento.

### 3.3.10.- ENCLAVAMIENTOS E INTERBLOQUEOS. CERRADURAS

La cerradura en la puerta de ingreso de personal al puesto será del tipo "MAUSER" con llave tipo "STAR". UTE entregará al contratista la combinación a ser usada y con cada puesto se deberán entregar 6 copias de las llaves.

Las cerraduras están destinadas a asegurar la seguridad de las personas. Ellas deben ser realizadas por sistemas mecánicos (cerraduras, varillajes, levas, ...) indeformables, simples e inviolables.

Todos los mecanismos de interbloqueo deberán ser del tipo mecánico siempre que ello sea posible.

Los enclavamientos en los equipos de media tensión se encuentran detallados en la norma NO-DIS-MA.55.01 correspondiente.



## 4.- IDENTIFICACIÓN

Las casetas y sus componentes funcionales tendrán una o más placas características con los datos correspondientes al equipo que se trate.

Estas placas deberán ser de un material durable y resistente a la intemperie (por ejemplo: acero inoxidable) con números y letras en bajo relieve (no se permitirá pintados) y deberá estar ubicada frontalmente para permitir su fácil lectura.

La identificación de cada unidad funcional debe ser legible durante el servicio normal. Las partes removibles, si las hay, deben tener identificaciones separadas con los datos relacionados con la unidad funcional a la que pertenece; dicha identificación debe ser legible cuando la parte removable esté removida.

En particular, deben aparecer las siguientes indicaciones:

- nombre del fabricante y/o marca registrada,
- año de fabricación,
- las palabras "Propiedad de UTE.",
- la designación de tipo y número de serie,
- código UTE
- Numero de Licitación

Se deben identificar todos los bornes de conexión de puesta a tierra con el símbolo correspondiente de acuerdo con la IEC 60417.

En las normas NO-DIS-MA correspondientes se especifican las identificaciones de los equipos componentes de los Tableros de media tensión en casetas.

Se deberá colocar en las puertas del puesto el "Cartel indicador de riesgo de electrocución", de acuerdo al punto 4.4 ("Cartelería permanente") de la NO-DIS-MA.0128.

Todo el cableado interno debe estar identificado de acuerdo a los planos y tablas entregados por el fabricante y deberá entregarse una copia junto a cada caseta.

## 5.- ENSAYOS

Además de los ensayos específicos indicados para los componentes de los tableros de media tensión en casetas, ya sean de tipo, rutina o recepción, deberán cumplirse para el conjunto los ensayos de que mencionan a continuación.

### 5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Se deberán entregar los certificados de los siguientes ensayos de tipo, basados en las normas citadas en la presente Norma:

- 1) Ensayos dieléctricos.
- 2) Ensayo de corta duración a corrientes de pico en los circuitos de puesta a tierra
- 3) Ensayo de funcionamiento
- 4) Ensayo del comportamiento de la envolvente a las exigencias mecánicas.
  - Ensayo a los grados de protección IP e IK según IEC 60529 e IEC 62262.
- 5) Ensayos de la pintura
  - Ensayo de niebla salina 500 hs (ASTM B 117 - 90)
  - Ensayo de humedad (ASTM D 1735 – 87)
  - Ensayo de adherencia (NBR 11003)
  - Ensayo de dureza (ASTM D 3363-74)
- 6) Ensayo de calentamiento.

Para validar el comportamiento de la caseta y sus equipos interiores frente al calentamiento por radiación solar, se presentará una memoria de cálculo térmico. Se asumirá una radiación solar equivalente a 1.2 kW/m<sup>2</sup> y una temperatura ambiente de 40 °C. Ningún equipo en su interior podrá superar la temperatura de operación indicada por sus fabricantes.

- 7) Ensayo de Arco Interno

Se realizará según lo establecido en la IEC 62271- 202 para el tipo de accesibilidad A y B, con la salvedad que durante el ensayo a puertas abiertas deberán colocarse además detectores de tela de algodón al frente de los tableros de media tensión.

Deberán cumplirse los 5 criterios marcados por la IEC 62271- 202.

### 5.1.1.- EQUIPOS DE MT

Se deben realizar los ensayos descritos en el punto Ensayos de Tipo de la norma NO-DIS-MA-5501

### 5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Se realizarán sobre cada uno de los tableros de media tensión en casetas los siguientes ensayos de rutina:

- 1) verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de tierra (según la sección 613 de la norma NF C 13-100).
- 2) verificación de las cerraduras, enclavamientos.
- 3) inspección visual del equipo (dimensiones, cableado, etc).
- 4) Ensayo de funcionamiento celdas según NO-DIS-MA 55.01.

### 5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Como ensayo de recepción se repetirán los ensayos de rutina, sobre el lote seleccionado, verificándose el cumplimiento de los valores, presentados en los correspondientes protocolos. Además, se realizará el control de la pintura de la envolvente, mediante medida de espesor de pintura y su adherencia.

El plan de muestreo será el siguiente:

Tamaño del lote (número de unidades)	Tamaño de la muestra (número de unidades)	Núm. de aceptación	Núm. de rechazo
1-50	5	0	1
51-90	8	0	1
91-150	13	0	1

## 6.- EMBALAJE PARTICULAR

El embalaje de las estaciones en casetas será del tipo marítimo, ya que antes de su distribución pueden permanecer largo tiempo a la intemperie.

La estructura debe estar diseñada para resistir sin daño alguno las solicitudes a las que será sometido durante su almacenamiento a la intemperie, transporte, izado y montaje.

La caseta debe tener claramente señalizados los puntos de enganche de las eslingas.

En el exterior se debe colocar una placa claramente visible en donde se detallen las instrucciones para su izado y posicionamiento (por ejemplo: esquema de colocación de eslingas, carga máxima sobre cada eslinga, carga máxima de izado y toda otra información que resulte importante).

Todos los equipos y materiales, se dispondrán dentro de la misma estructura y estarán rígidamente unidos a esta.

Los equipos y materiales que por sus características deban ser protegidos del agua y de la humedad, deberán contener bolsas plásticas y elementos absorbentes de humedad.

En el exterior de cada caseta deberá indicarse mediante 2 etiquetas plastificadas tamaño A4 ubicadas en lados no opuestos, la siguiente información:

- código UTE del material
- descripción del material
- número de compra

Este embalaje deberá cumplirse, aun en el caso de que la entrega del material se efectúe en casetas.

Además, deberán cumplirse las demás exigencias de embalaje establecidas en el Pliego Particular.

## 7.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
090101	TABLERO 36KV 630A EN CASETA PREFABRICADA
090102	TABLERO 24KV 630A EN CASETA PREFABRICADA

## 8.- NORMAS DE REFERENCIA

- IEC 62271-202      High-voltage switchgear and controlgear – Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation

- IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications
- IEC 60529	Grados de Protección.
- IEC 62262	Grado de protección impactos.
- IEC 60439-1	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
- IEC 410	Sampling planes and procedures for inspection by attributes.
- NF C 13-200	Requerimientos para instalaciones eléctricas de alta tensión
- NF C 13-100	Puestos de distribución.
- NF C 13-101	Subestaciones semienterradas prefabricadas, protegidas por una envolvente.
- NF C 15-100	Requerimientos para instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ASTM 123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
- NO-DIS-MA-5501	Celdas prefabricadas bajo envolvente metálica, para SS.EE. y PUCT.
- ASTM 153 Hardware.	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel
- ASTM D2092 1986	Standard practice for preparation of zinc-coated (galvanized) steel surfaces for painting.
- ASTM B187	Standard specifications for copper busbar, rod, and shapes.
- ASTM B601	Standard recommended practice for Temper designation for copper and copper alloys - wrought and cast.
- NO-DIS-MA.01.28	Señalización de actividades laborales e instalaciones en materia de seguridad e higiene en el trabajo
NO-DIS-MA.55.01	Celdas y tableros secundarios de media tensión
MM-DIS-DI-0003/01	Cableado de estaciones y subestaciones
NO-DIS-MA 20.03	Terminales para cable subterráneo de media tensión (20 y 30 kV)
NO-DIS-MA 50.01	Transformadores de medida y protección. Transformadores de corriente.
NO-DIS-MA 50.02	Transformadores de medida y protección de AT. Transformadores de tensión.
NO-DIS-MA-7507	Materiales y equipamiento para cableados de Baja Tensión

## 9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

(Deberá llenar llenarse una planilla por cada subítem cotizado)

Subítem:

Fabricante:

Modelo según fabricante:

Lugar de fabricación:

Material de la envolvente:

Descripción	Solicitado	Garantizado
1. Clase (kV)	24 / 36	
2. Tensión de servicio (kV)	6.4/15/22/31.5	
3. Frecuencia nominal (Hz)	50	
4. Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 min. (kV)		
- entre fases y contra tierra	50/70	
- en distancia de seccionamiento	60/80	
5. Tensión de ensayo a impulso de onda plena 1,2/50 $\mu$ s (kVcr)		
- entre fases y contra tierra	125/170	
- en distancia de seccionamiento	145/195	
6. Corriente nominal de corta duración, 1 seg. (kA)	16	
7. Corriente nominal de pico (kAcr)	40	
8. Resistencia al Arco Interno 1s	16	
9. Corriente nominal de E/S en el cable de M.T (A)	630	
10. Posee tablero de servicios propios ( Iluminación)	Si	
11. Posee tablero de interconexión con celdas	Si	
12. Posee tablero ACE para telecontrol	Si	

13. Posee protección contra contactos directos e indirectos	Si	
14. Grado de protección de la envolvente IP / IK	23 / 10	
15. Posee cerradura tipo "Mauser" con llave tipo "STAR"	Si	

## 16. Dimensiones:

	Solicitado	Ofertado
Altura máxima (m)	3.1	
Largo máximo (m)	4.5	
Ancho máximo (m)	2.4	
Peso total (kg)	Especificar	

## 17. Ensayos de tipo:

Comportamiento de la envolvente a las exigencias mecánicas:	SI	NO
Memoria de cálculo de calentamiento de la envolvente	SI	NO
Ensayo de Arco Interno	SI	NO

## 10.- ANEXOS

No aplica.