ENAM
ENERGIA PARA EL AMAZONAS S.A. E.S.P
NIT. 900.339.174-4

Respuesta o adiciones favor citar este Nº
Radicación: **GD-AMZ-5840-2025**

Leticia, 28 de agosto de 2025

Doctora
EDNA JULIETH BARRIOS GUALTEROS
Gerente de Comercialización
ENAM S.A. E.S.P.
Leticia

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO ACTUALIZACIÓN DE CRONOGRAMA PARA REMODELACIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA POR AUMENTO DE CARGA, RADICADO ENAM NO. 3462-2025 Y 3471-2025, GG-AMZ-4563-2025, MATRÍCULA 119535324, ARIEL PARRA HURTADO.

De conformidad con los radicados del asunto donde el solicitante requiere solicita las especificaciones técnicas de la cotización ofertad por ENAM S.A. E.S.P. y contemplar la posibilidad de reducir el cronograma de ejecución, al respecto la Gerencia de distribución de ENAM S.A. E.S.P. realizó ajuste del cronograma de actividades propuesto *(ver imagen 1)*, adicionalmente, dentro de las especificaciones técnicas de la remodelación a la subestación tipo interior se expone las siguientes:

- ✓ Se oferta el *Ítem 1 Suministro e instalación de puerta para acceso desde la calle a cuarto eléctrico tipo CTS548 de enel CODENSA:* con ocasión de permitir el fácil ingreso de los equipos a instalar, reubicar o reemplazar los mismos a futuro en el caso donde se requiera, siendo necesario garantizar un medio de acceso desde la calle con las dimensiones adecuadas que permita el ingreso de estos equipos, adicionalmente, este tipo de puerta permite la circulación de aire por ventilación natural. *(se anexa norma CTS548 de enel CODENSA)*

- ✓ Se oferta el *Ítem 4 Suministro e instalación de Celda para transformador tipo seco norma CTS518-2 de enel CODENSA:* con el fin de resguardar el transformador a suministrar dentro de la bóveda, estando las partes metálicas de la celda puestas a tierra. *(se anexa norma CTS518-2 de enel CODENSA)*

- ✓ El *Item 5 Suministro e instalación de Celda de medida norma AE319 de enel CODENSA, incluye: transformadores de corriente de 400/5A y conexionado de medidor existente con pruebas de funcionamiento:* a instalarse en la fachada hacia la calle del cuarto técnico, permitiendo el acceso desde el exterior del inmueble donde se garantiza el acceso al equipo de medida por parte del operador de red para revisión del equipo de medida, toma de lectura de consumos de energía y demás, si que se requiere acceso al interior del edificio. *(se anexa norma AE319 de enel CODENSA alternativa 3 con IP45 IK 09)*

Leticia - Amazonas - Colombia
www.enam.com.co
Carrera 11 # 2 - 110
Tels.: 592 8263 - 592 6040

Conforme a las NORMAS DE ACOMETIDAS Y MEDIDAS ELECTRICAS de ENAM S.A. E.S.P. teniendo presente la capacidad instalada de 150 kVA y el nivel de tensión de servicio del predio, los transformadores de corriente deben ser de 400/5 A instalados en celda de medida, por lo cual serán de tipo interior de barra pasante, con certificados de calibración vigentes conformes a la Tabla 6 de la resolución CREG 038.

- ✓ *Item 6 Suministro e instalación de transformador trifásico tipo seco clase F de 150 kVA 13200/220/127 V incluye conexionado:* este transformador tipo seco encapsulado en resina epoxica, puede operar bajo condiciones de porcentaje elevado de humedad, condensación y contaminación, además, son ampliamente utilizados dentro de edificaciones con gran afluencia de personas como centros comerciales entre otras. *(se anexa ficha técnica transformadores tipo secos clase F de MAGNETRON)*

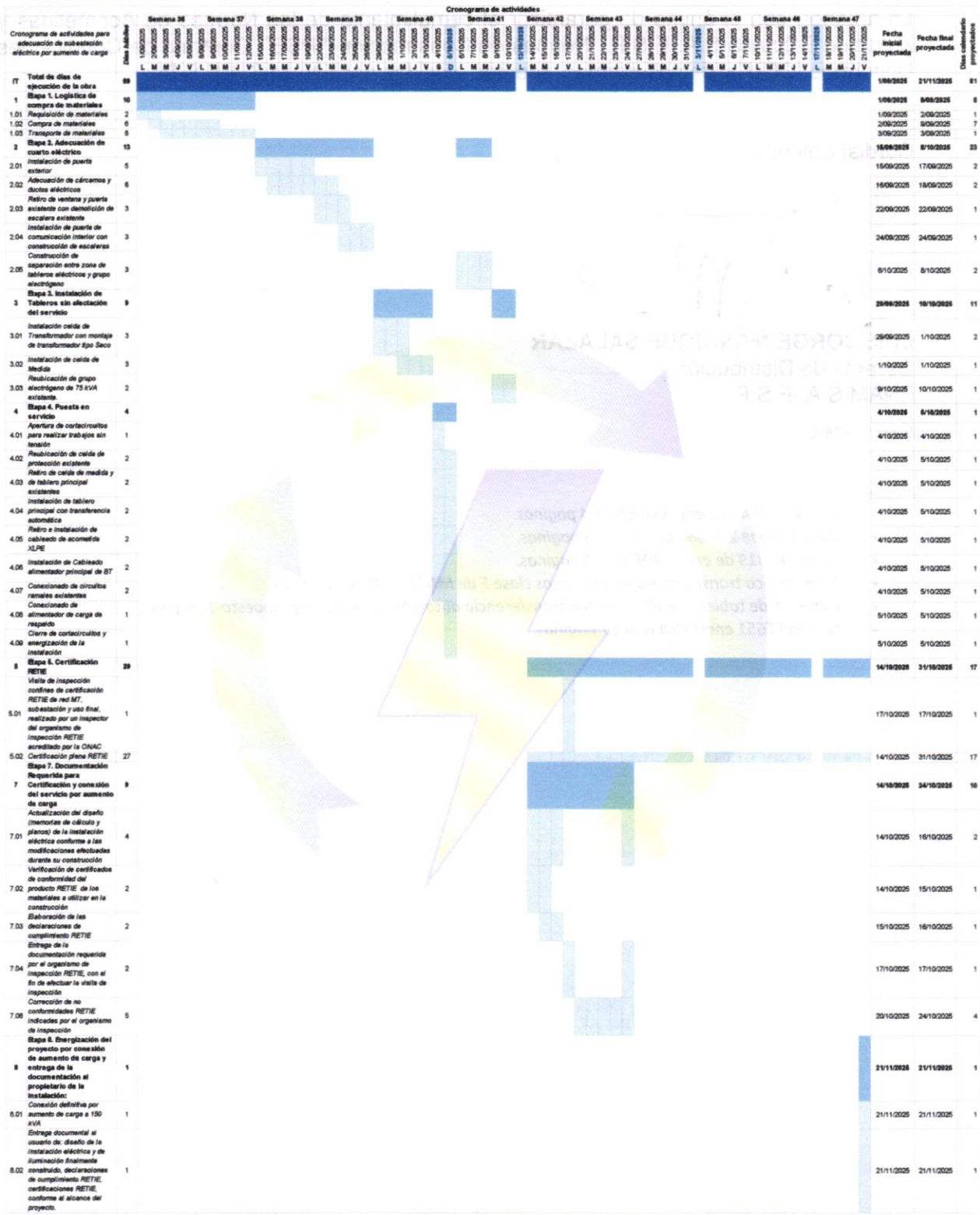
- ✓ *Ítem 7 Suministro e instalación de Tablero General de Distribución con transferencia automática de 500A incluye conexionado:* este tablero de circuitos es de fabricación única, diseñado para este caso en particular, donde se garantiza la alimentación de los circuitos existentes a la fecha del levantamiento de información, además, cuenta con espacio con espacio de reserva para circuitos adicionales. Este será construido por una empresa que tiene reconocimiento nacional y certificación para la construcción de tableros eléctricos. *(se anexa esquema del tablero)*

- ✓ *Ítem 19 Suministro e instalación Celda con seccionador en aire para MT entrada - salida y protección norma ET651 enel CODENSA:* se escogió aislado en aire siendo más seguro y sostenible, al no requiere el manejo de gas y evita problemas asociados al SF6 como su potencial de gas de efecto invernadero. Las celdas con aire son más ecológicas y seguras al no necesitar gas, lo que simplifica la operación y eliminación al final de su vida útil. *(se anexa norma ET651 enel CODENSA)*

- ✓ *Ítem 15 Suministro e instalación de iluminación general y de emergencia en el interior de la subestación, incluye: cableado, tubería, interruptor y dos tomacorrientes dobles monofásicos:* la tubería ofertada es metálica conduit EMT instalada sobrepuesta, la iluminación general de 8 bombillas tipo E27 de 30 W ronda los 2400 lm y 6500 K, por facilidad de instalación, mantenimiento y reemplazo, con disponibilidad en el mercado local y económicos frente a luminarias de la misma potencia y características de iluminación.

  Los tomacorrientes dobles monofásicos se instalarán uno al lado del grupo electrógeno y el otro accesible desde el área de tableros eléctricos, para conexión de equipos dentro del cuarto técnico para labores de mantenimiento entre otras.

- ✓ Las adecuaciones de obra civil están encaminadas a garantizar, la separación entre tableros de eléctricos de MT, BT y equipo electrógeno, con facilidad de acceso de equipos y personas al interior de cuarto técnico, como también la ventilación natural y espacios de trabajo frente a tableros eléctricos conforme al RETIE y NTC 2050.



	Cronograma de actividades para adecuación de subestación eléctrica por aumento de carga	Días hábiles	Fecha inicial proyectada	Fecha final proyectada	Días calendario proyectados
IT	**Total de días de ejecución de la obra**	**59**	**1/09/2025**	**21/11/2025**	**81**
1	**Etapa 1. Logística de compra de materiales**	**10**	**1/09/2025**	**8/09/2025**	**8**
1.01	*Requisición de materiales*	2	1/09/2025	2/09/2025	1
1.02	*Compra de materiales*	6	2/09/2025	8/09/2025	7
1.03	*Transporte de materiales*	8	3/09/2025	3/09/2025	1
2	**Etapa 2. Adecuación de cuarto eléctrico**	**13**	**15/09/2025**	**8/10/2025**	**23**
2.01	*Instalación de puerta exterior*	5	15/09/2025	17/09/2025	2
2.02	*Adecuación de cárcamos y ductos eléctricos*	6	16/09/2025	18/09/2025	2
2.03	*Retiro de ventana y puerta existente con demolición de escalera existente*	3	22/09/2025	22/09/2025	1
2.04	*Instalación de puerta de comunicación interior con construcción de escaleras*	3	24/09/2025	24/09/2025	1
2.05	*Construcción de separación entre zona de tableros eléctricos y grupo electrógeno*	3	6/10/2025	8/10/2025	2
3	**Etapa 3. Instalación de Tableros sin afectación del servicio**	**9**	**29/09/2025**	**10/10/2025**	**11**
3.01	*Instalación celda de Transformador con montaje de transformador tipo Seco*	3	29/09/2025	1/10/2025	2
3.02	*Instalación de celda de Medida*	3	1/10/2025	1/10/2025	1
3.03	*Reubicación de grupo electrógeno de 75 kVA existente*	2	9/10/2025	10/10/2025	1
4	**Etapa 4. Puesta en servicio**	**4**	**4/10/2025**	**8/10/2025**	**1**
4.01	*Apertura de cortacircuitos para realizar trabajos sin tensión*	1	4/10/2025	4/10/2025	1
4.02	*Reubicación de celda de protección existente*	2	4/10/2025	5/10/2025	1
4.03	*Retiro de celda de medida y de tablero principal existentes*	2	4/10/2025	5/10/2025	1
4.04	*Instalación de tablero principal con transferencia automática*	2	4/10/2025	5/10/2025	1
4.05	*Retiro e instalación de cableado de acometida XLPE*	2	4/10/2025	5/10/2025	1
4.06	*Instalación de Cableado alimentador principal de BT*	2	4/10/2025	5/10/2025	1
4.07	*Conexionado de circuitos ramales existentes*	2	4/10/2025	5/10/2025	1
4.08	*Conexionado de alimentador de carga de respaldo*	1	5/10/2025	5/10/2025	1
4.09	*Cierre de cortacircuitos y energización de la instalación*	1	5/10/2025	5/10/2025	1
5	**Etapa 5. Certificación RETIE**	**39**	**14/10/2025**	**31/10/2025**	**17**
5.01	*Visita de inspección confines de certificación RETIE de red MT, subestación y uso final, realizado por un inspector del organismo de inspección RETIE acreditado por la ONAC*	1	17/10/2025	17/10/2025	1
5.02	*Certificación plena RETIE*	27	14/10/2025	31/10/2025	17
7	**Etapa 7. Documentación Requerida para Certificación y conexión del servicio por aumento de carga**	**9**	**14/10/2025**	**24/10/2025**	**10**
7.01	*Actualización del diseño (memorias de cálculo y planos) de la instalación eléctrica conforme a las modificaciones efectuadas durante su construcción*	4	14/10/2025	16/10/2025	2
7.02	*Verificación de certificados de conformidad del producto RETIE de los materiales a utilizar en la construcción*	2	14/10/2025	15/10/2025	1
7.03	*Elaboración de las declaraciones de cumplimiento RETIE*	2	15/10/2025	16/10/2025	1
7.04	*Entrega de la documentación requerida por el organismo de inspección RETIE, con el fin de efectuar la visita de inspección*	2	17/10/2025	17/10/2025	1
7.06	*Corrección de no conformidades RETIE indicadas por el organismo de inspección*	5	20/10/2025	24/10/2025	4
8	**Etapa 8. Energización del proyecto por conexión de aumento de carga y entrega de la documentación al propietario de la instalación:**	**1**	**21/11/2025**	**21/11/2025**	**1**
8.01	*Conexión definitiva por aumento de carga a 150 kVA*	1	21/11/2025	21/11/2025	1
8.02	*Entrega documental al usuario de: diseño de la instalación eléctrica y de iluminación finalmente construido, declaraciones de cumplimiento RETIE, certificaciones RETIE, conforme al alcance del proyecto.*	1	21/11/2025	21/11/2025	1

Imagen 1. Cronograma de actividades propuesto proyectando tiempos de ejecución de obras, importante señalar que la fecha de inicio está sujeta a la fecha de aceptación del usuario.

Leticia - Amazonas - Colombia
www.enam.com.co
Carrera 11 # 2 - 110
Tels.: 592 8263 - 592 6040

Lo anterior, con el ánimo de garantizar el cumplimiento de las Normas de Acometidas y Medición Eléctrica S.A. E.S.P., Normas de Construcción "IPSE", Contrato de Condiciones Uniformes "CCU" y demás normas vigentes exigidas por ENAM S.A E.S.P.

Cordial Saludo,

LUIS JORGE MANRIQUE SALAZAR
Gerente de Distribución
ENAM S.A. E.S.P.

Proyectó: HHDG.

Anexo:

- *norma CTS548 de enel CODENSA 4 paginas.*
- *norma CTS518-2 de enel CODENSA 3 paginas.*
- *norma AE319 de enel CODENSA 3 paginas.*
- *ficha técnica transformadores tipo secos clase F de MAGNETRON 2 paginas.*
- *Esquema de tablero de circuitos con transferencia automática de 500 A propuesto 1 página.*
- *Norma ET651 enel CODENSA 21 paginas.*

CTS548 Puerta metálica para local de centro de transformación

NORMA TÉCNICA

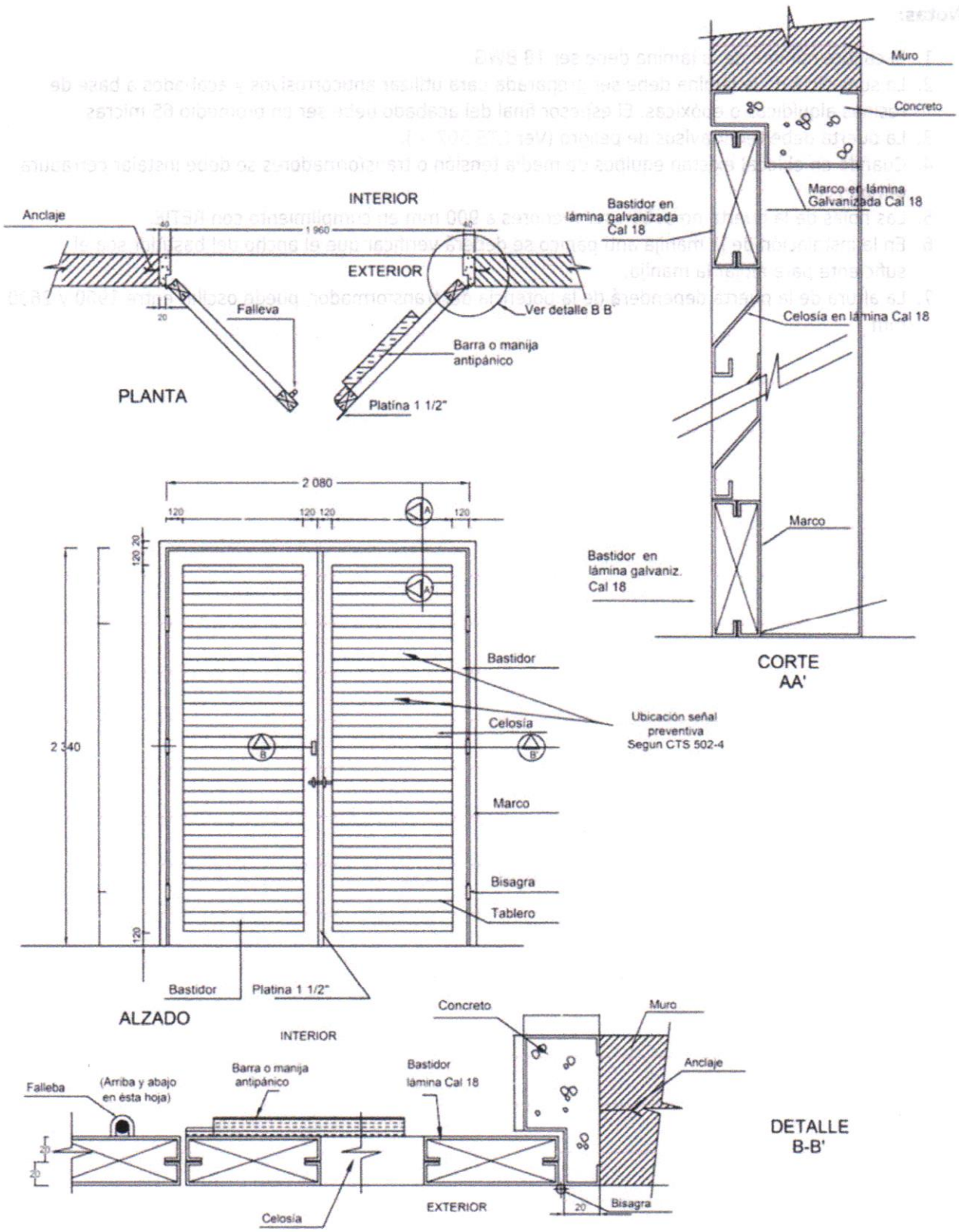
Revisión #:	Entrada en vigencia:
4	01 Marzo 2020

Likinormas

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.

-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.



-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.

Notas:

1. El calibre mínimo de la lámina debe ser 18 BWG.
2. La superficie de la lámina debe ser preparada para utilizar anticorrosivos y acabados a base de resinas alquídicas o epóxicas. El espesor final del acabado debe ser en promedio 65 micras.
3. La puerta debe tener avisos de peligro (Ver CTS 502-4).
4. Cuando en el local existan equipos de media tensión o transformadores se debe instalar cerradura antipánico.
5. Las hojas de la puerta no deben ser menores a 900 mm en cumplimiento con RETIE.
6. En la instalación de la manija anti pánico se deberá verificar que el ancho del bastidor sea el suficiente para alojar la manija.
7. La altura de la puerta dependerá de la potencia del transformador, puede oscilar entre 1900 y 2600 mm

-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.

CTS518-2 Celda para transformador tipo seco (Nivel 2)

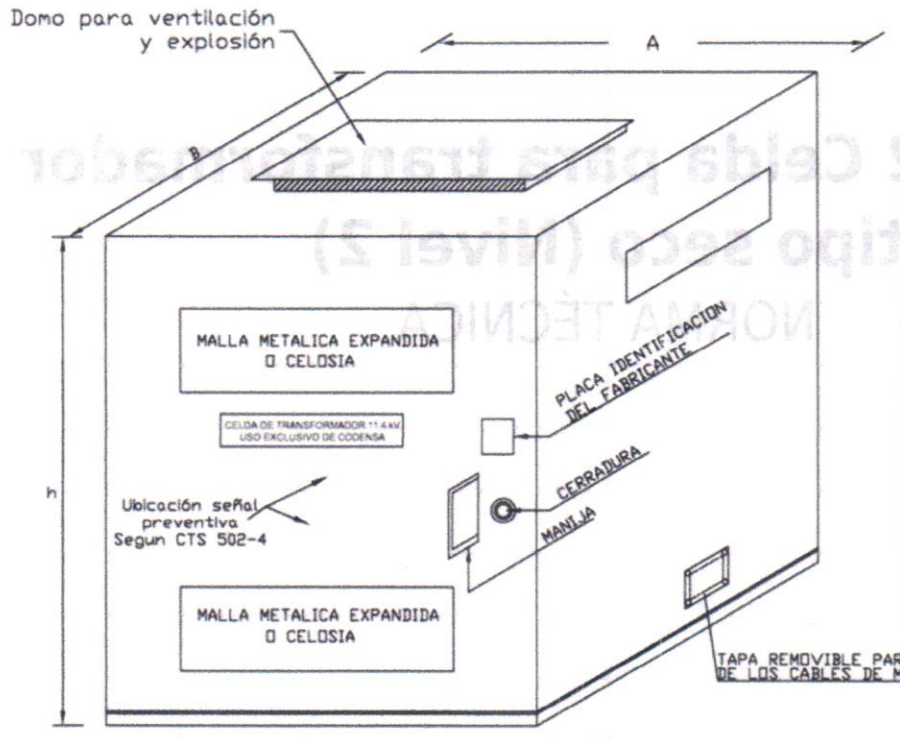
NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
2	24 Mayo 2019

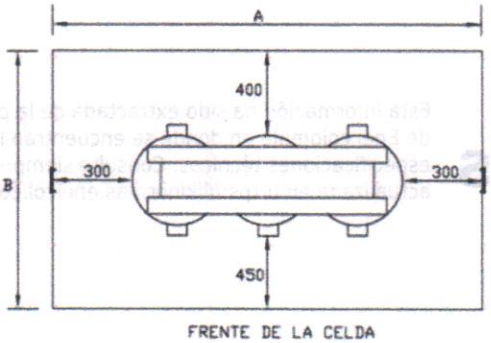
Likinormas

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.



CAPACIDAD	DIMENSIONES (mm)		
kVA	A	B	h
30	1 600	1 200	1 900
45	1 600	1 200	1 900
75	1 600	1 200	1 900
112.5	1 700	1 300	1 900
150	1 700	1 300	1 900
225	1 800	1 300	2 000
300	1 800	1 500	2 000
400	1 900	1 500	2 000
500	1 900	1 500	2 200
630	2 000	1 500	2 300
750	2 000	1 500	2 300
800	2 200	1 500	2 300
1000	2 200	1 600	2 300



FRENTE DE LA CELDA

VISTA DE PLANTA

NOTAS:

1. Las distancias acotadas dentro de la celda son las distancias mínimas requeridas para ventilación y radio de curvatura de los conductores.
2. Cuando el ancho de la celda (a) sea mayor de 130 cm., la puerta debe ser de dos hojas.

-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.

3. La puerta de la celda debe tener aberturas de ventilación de tal manera que el área efectiva de ventilación (descontando el espacio ocupado por rejillas) no sea menor a lo indicado a continuación:

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR	ÁREA EFECTIVA DE VENTILACIÓN
hasta 150 kva	0.3 m^2
de 225 a 500 kva	1.0 m^2
de 630 a 800 kva	1.6 m^2

4. Las alturas (h) de las celdas son una referencia dependen de la altura del transformador.
5. Dimensiones en milímetros.
6. *Para los diseños, uso e instalación en la infraestructura eléctrica de uso general de ENEL-Enel Colombia sólo se permite la utilización de Transformadores en aceite.*
7. Las cotas de las dimensiones de las celdas son referenciales, para los proyectos se debe tener en cuenta el tamaño de la celda del proveedor específico.

-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.

AE319 Armario para instalación de equipo de medida y transformadores de corriente en B.T. (Alternativas 3 y 4)

NORMA TÉCNICA

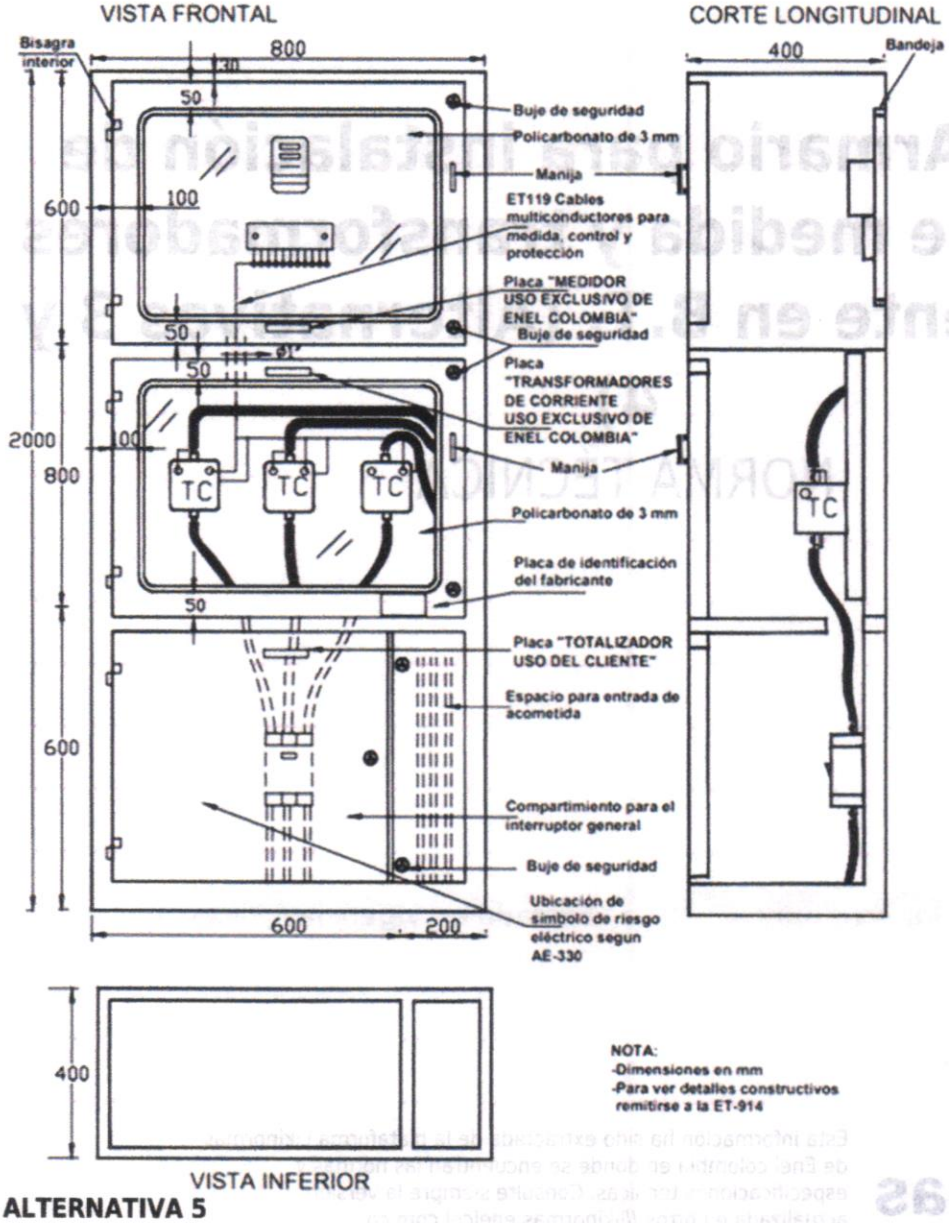
Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	26 Noviembre 2009

Likinormas

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.

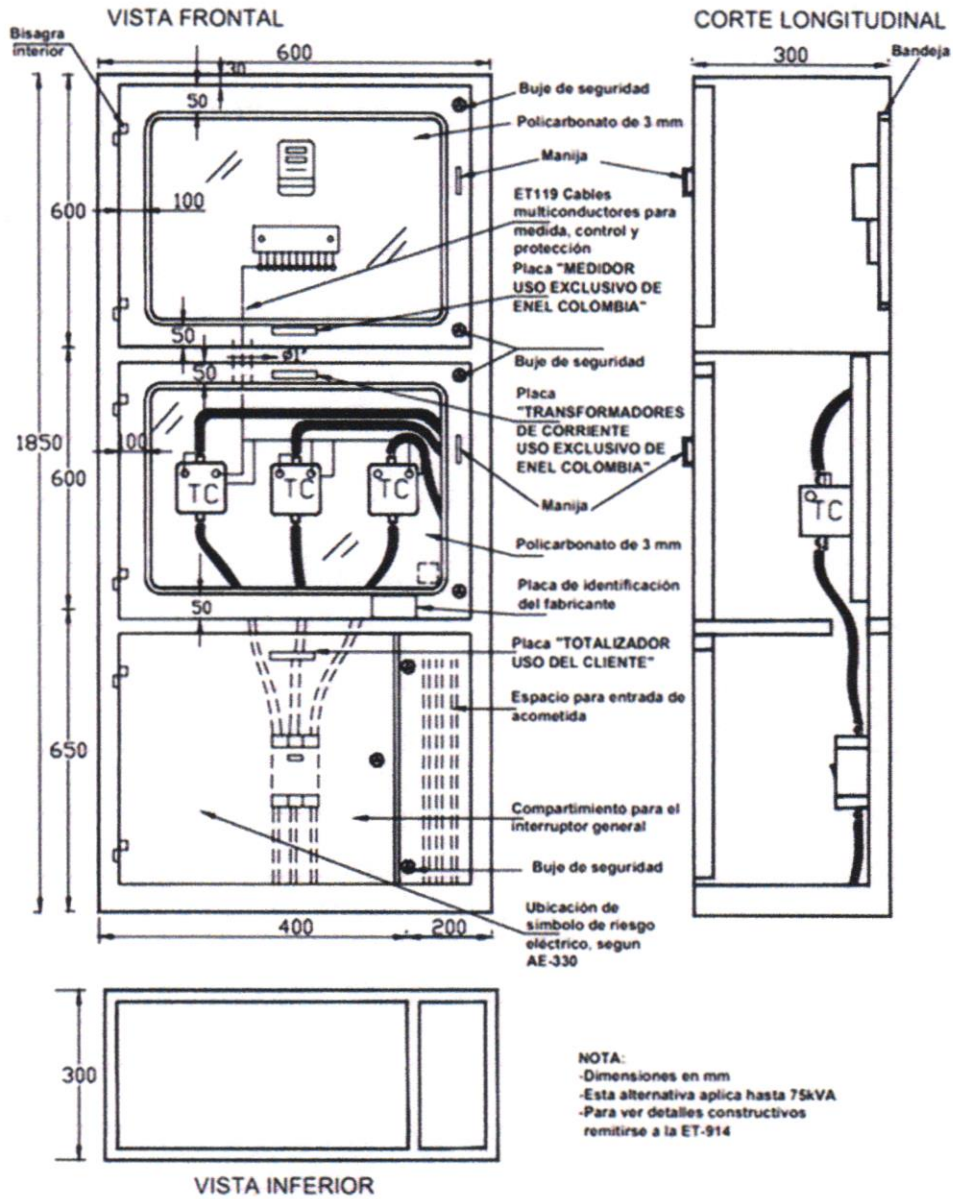
ALTERNATIVA 3



NOTA:
-Dimensiones en mm
-Para ver detalles constructivos remitirse a la ET-914

ALTERNATIVA 5

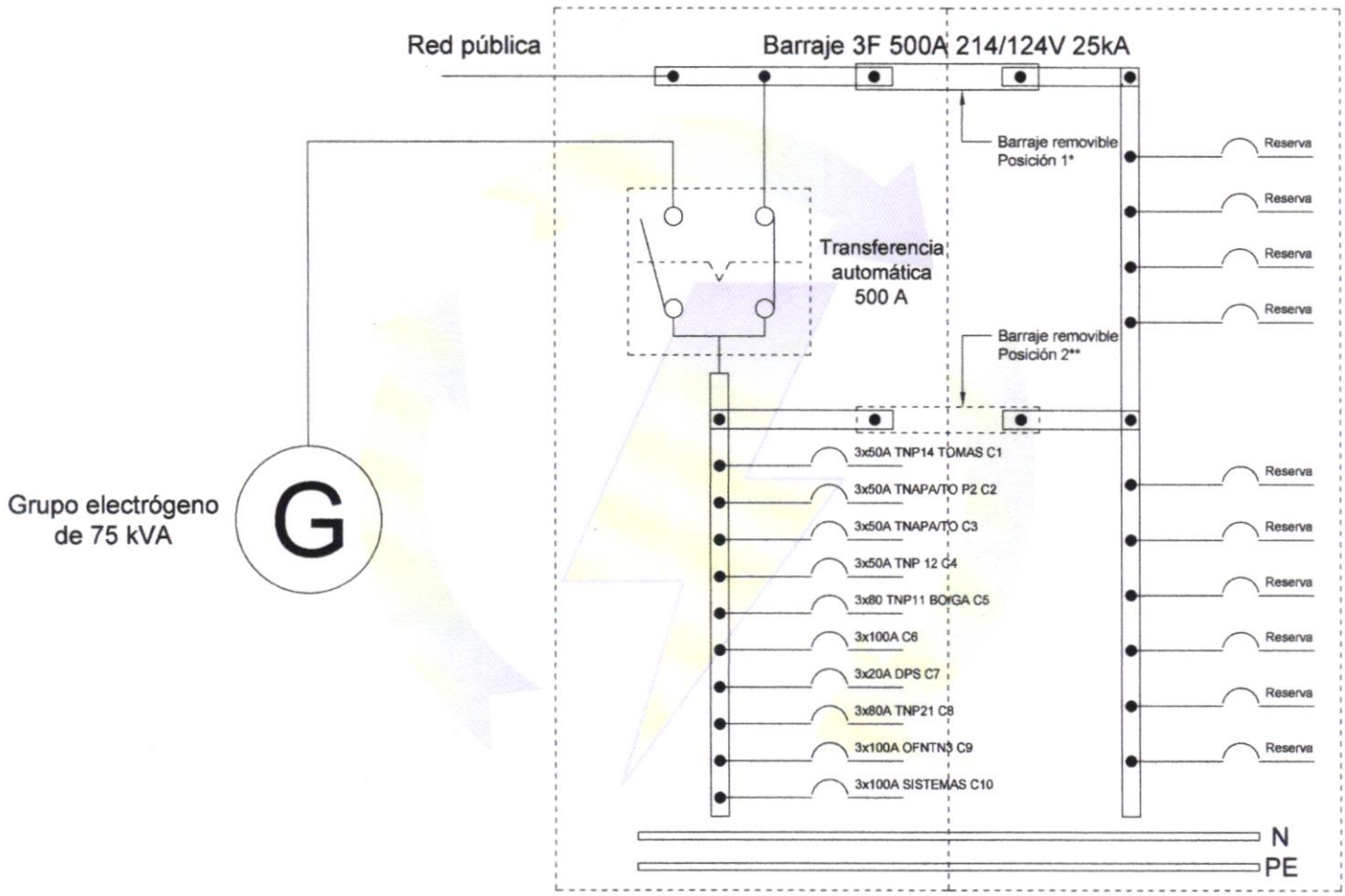
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



NOTA:
-Dimensiones en mm
-Esta alternativa aplica hasta 75kVA
-Para ver detalles constructivos remitirse a la ET-914

-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.

Esquema ilustrativo del tablero de circuitos que incluye transferencia automática de 500 A, ofertado mediante GD-AMZ-4424-2025.



***Posición 1:** para que una parte quede con respaldo del grupo electrógeno.
****Posición 2:** Para que todas las cargas queden con sistema de respaldo o emergencia

Transformadores Secos Clase F

Aplicación:

Los transformadores sumergidos en aceite han sido la opción más utilizada en las redes eléctricas, pero algunos inconvenientes asociados con el manejo ambiental, la probabilidad de incendio, el control de fugas y el mantenimiento general, han motivado la evolución y utilización de los transformadores tipo seco en zonas tales como: centros comerciales, edificios de publica recurrencia, hospitales, túneles, bancos, barcos, minería, en el metro y en plataformas petrolíferas así como en cualquier edificio de pública concurrencia entre otros.

Los transformadores secos encapsulados en resina epóxica pueden utilizarse incluso con un elevado porcentaje de humedad y contaminación eliminando riesgos de incendio y las emisiones de sustancias tóxicas y nocivas. Se encuentran fabricados completamente con materiales aislantes que retardan la llama y son autoextinguibles.



Alcance de la oferta:

Se fabrican cumpliendo con normas NTC, IEC aplicables y/o especificaciones particulares de los clientes

Potencias (kVA):
Trifásicos: desde 15 kVA hasta 30.000 kVA.

Nivel de Tensión:
Trifásicos hasta BIL 145kV

Los transformadores secos encapsulados en resina epoxica, se confinan en celdas que los protegen de los agentes atmosféricos, con cerramientos del grado IP[1] que el cliente solicite.

Este transformador se encuentra diseñado para trabajar en condiciones adversas, a continuación se establece la fiabilidad del equipo:

- E2, clase ambiental: el transformador está sometido a una condensación considerable o a una intensa contaminación o a una combinación de ambos fenómenos
- C2, clase climática: Instalación al aire libre. El transformador está concebido para funcionar, ser transportado y almacenado a temperaturas ambientales de hasta -25ºC
- F1, comportamiento frente al fuego: Transformadores sujetos a riesgo de incendio. Se requiere inflamabilidad reducida. Dentro de un tiempo determinado, acordado entre el fabricante y el cliente, el fuego debe autoextinguirse. La emisión de sustancias toxicas y humos opacos tiene que ser mínima. Los materiales y los productos de la combustión deben estar excentos de compuestos alógenos y dar solo una contribución limitada de energía térmica a un incendio externo.

Forma constructiva típica:

Bobinas:

- Los transformadores secos se construyen con bobinados de sección circular.
- El esquema de aislamiento de los transformadores encapsulados en resina epoxica está diseñado con materiales clase 155°C, garantizando una óptima resistencia a las variaciones de carga e incrementos de temperatura ambiente.

[1]IP: Ingress Protection

Nucleos:

- Material: Lámina de acero al silicio, grano orientado, aislada por ambas caras y alta pemeabilidad magnética.
- El corte y la composición es de tipo 45º con acoplamientos intercalados, método "Step lap" para reducir las pérdidas sin carga y el nivel ruido audible del transformador

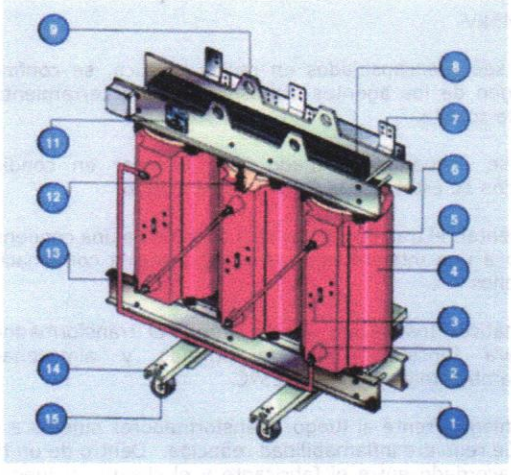
Bridas:

- Garantizan alta resistencia a los esfuerzos mecánicos de corto circuito, bajo nivel de ruido y bajas corrientes de excitación.

Celdas:

- Están diseñados para ser incluidos dentro de los gabinetes o celdas de las subestaciones de alta tensión que seran suministrados bajo requerimiento de los clientes.

Accesorios y protecciones:



	DESCRIPCION
1	Bornes de tierra
2	Aislador de media tensión
3	Regulación de media tensión
4	Devanado de media tensión
5	Devanado de baja tensión
7	Confinamientos
8	Barras de salida de baja tensión
9	Núcleo magnético
11	Placa de características
12	Termosondas control de temperatura
13	Brida
14	Argollas de traslado
15	Ruedas orientables ortogonales

Accesorios opcionales

- Caja de centralización de sodas
- Predisposición para conexión con enchufe
- Conexión para enchufe
- Gabinete de protección
- Ventilación forzada axial
- Juego de amortiguadores
- Termómetro con contactos

MAGNETRON

ET651 Celdas con seccionador en aire para mt entrada - salida y protección

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
5	28 Enero 2014

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.

1. OBJETO

Establecer las características técnicas que deben cumplir las celdas con seccionadores en aire utilizadas en media tensión : celdas de protección, celdas entrada-salida (Dúplex) y celdas entrada-salida-protección (Triplex).

2. ALCANCE

Esta especificación aplica para todas las celdas de MT con seccionadores en aire adquiridas o instaladas en el sistema de distribución de Enel Colombia S.A. ESP.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Las celdas con seccionadores en aire para entrada – salida y protección que trata ésta especificación serán instaladas en centros de distribución nivel 2 para 11,4kV y 13,2kV de circuitos subterráneos, y se utilizan en un local dentro de edificios, conjuntos multifamiliares o en general donde la conformación urbanística no permite la instalación de transformadores en poste.

Su instalación debe estar de acuerdo con las siguientes condiciones generales del sistema :

3.1 CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA

- Tensión Nominal : 11 400V, 13 200V
- Tipo de Conexión: Trifásica (trifilar).
- Frecuencia : 60 Hz.

4. APLICACIÓN

Los seccionadores entrada – salida y protección en MT, se alojarán en celdas metálicas autosoportadas, con alimentación trifásica desde las redes de distribución subterránea de 11 400V o 13 200V con los siguientes objetivos:

- Alojar y facilitar la operación de los seccionadores y fusibles instalados dentro de las celdas.
- Dar seguridad al operario, impidiendo el acercamiento a partes vivas en operación y mantenimiento .
- Realizar maniobras en los circuitos subterráneos

5. REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

5.1 DISEÑO MECÁNICO

Las celdas serán diseñadas bajo los siguientes criterios:

- Desde el punto de vista eléctrico y de operación, las celdas deben en general y cada una de sus partes

-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 particular estar en la capacidad de soportar los cortocircuitos y sobretensiones que pudiesen producirse durante las condiciones de servicio.
- Dentro de su construcción deberán ser contempladas las precauciones para evitar la eventualidad de explosión o incendio y la propagación del mismo.
- Deberán poseer una adecuada resistencia a los esfuerzos causados por los gases producidos por el arco debido a un cortocircuito .
- Ser autosoportadas.
- Permitir maniobras de corte bajo carga o en vacío.
- Protección de transformadores de distribución en caso de sobrecargas y cortocircuitos.
- Las piezas componentes de los diferentes equipos incluidos dentro de la celda y en particular aquellos sujetos a desgastes, deberán ser fácilmente accesibles y de rápido desarme o desmontaje para su mantenimiento , reparación y/o reemplazo.

5.2 TIPOS DE CELDAS

5.2.1 Celdas Duplex

Deberá ser apta para la instalación de dos seccionadores tripolares bajo carga con comando lateral derecho.

Deberá estar conformada por:

- Una celda metálica de acuerdo con las figuras 1 y 2.
- Dos seccionadores bajo carga de 17.5kV - 630A, unidos entre si y derivación central en la unión, el cual debe cumplir con las normas NTC 2131 e IEC 265-1.
- Dos comandos manuales completos de los seccionadores bajo carga.
- Ventana de inspección en vidrio templado de 5 mm de espesor.
- Tapa de acceso y compartimiento para la iluminación interior.
- Señales preventivas y placa de identificación del fabricante de la celda.
- Barra general para conexión a tierra .
- Cerradura con pestillos y llave bristol.

	DIMENSIONES	Mínimo(mm)	Máximo(mm)
1	ALTURA	1800	2000
2	ANCHO	1100	
3	PROFUNDIDAD	1200	

5.2.2 Celdas de Protección

Deberá ser apta para la instalación de un seccionador tripolar bajo carga con portafusibles y comando lateral derecho.

- Una celda metálica de acuerdo con las figuras 3 y 4.
- Un seccionador bajo carga de 17.5kV- 400A, con portafusibles el cual debe cumplir con las normas NTC 2131 e IEC 265-1.
- Un comando manual completo del seccionador bajo carga, con palanca de accionamientos.
- Ventana de inspección en vidrio templado de 5 mm de espesor.
- Tapa de acceso y compartimiento para la iluminación interior.

-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.

- Señales preventivas y placa de identificación del fabricante de la celda.
- Barra general para conexión a tierra .
- Cerradura con pestillo y llave bristol.

	DIMENSIONES	Mínimo(mm)	Máximo(mm)
1	ALTURA	1800	2000
2	ANCHO	1100	
3	PROFUNDIDAD	1200	

5.2.3 Celdas Triplex con Seccionadores Entrada-Salida-Protección

Deberá ser apta para la instalación de dos seccionadores tripolares de operación bajo carga y un seccionador tripolar de operación bajo carga con portafusibles con comando lateral derecho.

- Una celda metálica de acuerdo con las figuras 5, 6, 7, 8 y 9.
- Dos seccionadores bajo carga de 17.5kV - 630A, y un seccionador bajo carga de 17.5kV - 400A con portafusibles, el cual debe cumplir con las normas NTC 2131 e IEC 265-1.
- Tres comandos manuales completos para los seccionadores bajo carga.
- Dos puertas cada una con una Ventana de inspección en vidrio templado de 5 mm de espesor (la puerta donde se localiza el seccionador con los portafusibles debe ir enclavada, mientras esté cerrado el seccionador).
- Tapa de acceso y compartimiento para la iluminación interior.
- Señales preventivas y placa de identificación del fabricante de la celda.
- Barra general para conexión a tierra .

	DIMENSIONES	Mínimo(mm)	Máximo(mm)
1	ALTURA	1800	2000
2	ANCHO	1300	
3	PROFUNDO	1300	

5.3 ESTRUCTURA DE LA CELDA

Las celdas deberán ser fabricadas en estructura de lámina de acero Cold Rolled (C.R) como mínimo con lámina calibre BWG 14 (2 mm).
La composición de componente estructural de las láminas laterales de las celdas, deberá ser verificada retirando los mismos y comprobando la rigidez de la estructura resultante.

5.4 LÁMINA

La lámina Cold Rolled (C.R) de envoltura de la celda deberá ser como mínimo de calibre 14 BWG (2 mm), fijadas a la estructura internamente o externamente siempre y cuando las cabezas de los tornillos no sobresalgan de la superficie en los paneles de las celdas y éstos tornillos estén asegurados con tuerca y contratuerca en la parte interna.

-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.

5.5 SOPORTES DE LOS EQUIPOS

Los soportes de fijación de los seccionadores bajo carga y aisladores para barraje, serán en ángulo de acero de 2" x 2" x 3/16" como mínimo, se fijarán a la estructura de la celda con tornillos de ½" de diámetro o se soldarán a la estructura.

Las celdas de entrada- salida y protección deberán estar dotadas de un soporte ubicado en la parte frontal que permitan alojar la palanca de accionamiento de los seccionadores. Las celdas llevarán abrazaderas de soporte para los cables de Media Tensión en las celdas de entrada - salida, protección.

5.6 TORNILLERÍA

Toda la tornillería, tuercas, arandelas planas y de presión que se empleen en las celdas serán cincados.

5.7 GRADO DE PROTECCIÓN

El grado de protección es el indicado en la tabla 1 a continuación según la norma IEC 529:

TABLA 1: GRADOS DE PROTECCIÓN

Grado de protección	Protección contra el ingreso de cuerpos sólidos extraños	Protección contra el acceso a partes peligrosas
IP4X	Objetos de 1,0 mm de diámetro y mayores	Acceso con un alambre (alambre de prueba, 1,0 mm diámetro, 100 mm de longitud).

5.8 PUERTA

La puerta será construida en lámina Cold Rolled calibre 14 BWG (2 mm) como mínimo, y deben estar dotados de refuerzos adecuados que le den estabilidad y seguridad .
Las puertas deben poseer una agarradera suficientemente rígida que facilite su accionamiento y el cierre deberá ser de simple hoja, fijada mediante 3 (tres) bisagras con doble sección de corte fabricadas en acero inoxidable (perno pasador de mínimo 3/8"). Las bisagras deben instalarse soldadas. La puerta de la celda de entrada salida, llevará un marco para la colocación del diagrama unifilar del Centro de Transformación, el cual tendrá como dimensiones las de una hoja de tamaño carta, protegida con acetato.
Las puertas deberán estar provistas con cerradura de cierre de tres puntos, evitando el riesgo de salida de gases explosivos por los bordes. También deberá estar provista de refuerzos que garanticen su rigidez mecánica. Como alternativa es posible el uso de otro tipo de cierre como el de cuatro puntos en la puerta. Este tipo de cierre debe garantizar que la puerta se mantenga asegurada y soporte los esfuerzos mecánicos en caso de cortocircuito . Adicionalmente al cierre de tres puntos se deben incluir dos cierres más mediante llave bristol. Ver figura 15.
La puerta debe poseer enclavamiento mecánico con el mecanismo de accionamiento del seccionador tal como se indica en el numeral 5.10

-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.

5.9 VENTANA DE INSPECCIÓN

En la puerta de alta tensión se deberán realizar perforaciones de tamaño aproximado de 30 mm x 30 mm formando una rejilla de 200 x 350 mm, que permita la inspección visual del equipo dentro de la celda. La rejilla debe llevar en la parte posterior, (interna de la celda), un vidrio de seguridad de mínimo 5 mm de espesor en cual será fijado en la parte interior de la puerta por medio de dos pisa vidrios que no permitan la manipulación del vidrio, ni la salida de gases por el frente de la celda en caso de explosión . Ver figura 10.
El centro de la mirilla debe coincidir con el polo central del seccionador .

5.10 ENCLAVAMIENTO MECÁNICO

La puerta de acceso a la celda de protección estará enclavada con el mecanismo de apertura y cierre del seccionador alojado en la celda, tal que la puerta no puede ser abierta si el seccionador está cerrado y si la puerta está abierta no se podrá operar el seccionador . El enclavamiento será de tipo mecánico, lo suficientemente fuerte tal que pueda resistir sin daño , una operación indebida con esfuerzos normales.

La celda de entrada y salida irá resguardada por medio de una cubierta tipo acrílico de 5 mm de espesor, transparente incolora fijada a la cara interna del marco de la puerta, removible frontalmente. Se colocará un aviso de peligro alta tensión .

Este acrílico debe instalarse de tal forma que pueda ser retirado por el frente sin que exista la posibilidad de que al quitarle los tornillos de sujeción pueda caer hacia el seccionador o hacia el piso.

5.11 TAPAS DE ONDA EXPLOSIVA

La celda debe tener un sistema de amortiguación y/o salida de gases en caso de explosión por arco interno. El sistema de evacuación de gases debe estar ubicado en la parte superior de la celda y debe corresponder a un área mínima del 40% del área de la tapa superior de la celda, garantizando que los gases sean dirigidos hacia arriba y en ningún caso hacia el frente y laterales de la celda por donde pueda circular personal.

En el techo sobre la parte posterior se deberá instalar dos tapas tipo flap a efectos de permitir el escape hacia arriba y atrás, de gases resultantes generados por un arco eléctrico .

La evacuación de los gases se debe realizar mediante dos tapas, la tapa localizada hacia el lado frontal de la celda debe ir sobrepuesta sobre la segunda tapa y permitir un ángulo de apertura de 90 grados y la segunda un ángulo de 180 grados, lo anterior con el fin de permitir la evacuación de los gases hacia la parte posterior y superior de la celda. Ver figura 11.

Las tapas deben ser fabricadas mínimo en lámina calibre 20 BWG (0,912 mm), con el fin de garantizar su apertura.

6. ESQUEMA DE PINTURA

El sistema de pintura puede ser por secamiento al aire o por medio de un horno y debe aplicarse con el

-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.

siguiente procedimiento.

6.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

a) Desoxidación: La superficie debe estar seca, libre de polvo, mugre, grasa, cera y óxido. Para lo cual requiere una limpieza del metal que puede llevarse a cabo en forma mecánica o química, preferiblemente una combinación de ambas, con el fin de eliminar todas las oxidaciones que presente la superficie.
b) Desengrase: Una vez efectuada la desoxidación es necesario llevar a cabo un desengrase completo por ataque químico, o en su defecto por medio de solventes o alcalinos, de acuerdo con el tipo de pintura a utilizar. La pieza desengrasada debe ser manipulada de tal forma que no exista posibilidad de ser nuevamente engrasada.
c) Fosfatizado: Toda la superficie debe ser fosfatizada con el fin de darle la protección superficial contra la corrosión y adherencia a la capa de pintura. Este debe ser aplicado por inmersión o aspersión.
Una vez aplicada la capa de fosfato se debe lavar con agua fría para mover los químicos activos que puedan causar corrosión .

6.2 PINTURA

Ya preparada la superficie con los procedimientos anteriores se aplicará la pintura, para lo cual se deberán seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.
Si se trata de pintura de secamiento al aire, se deben aplicar dos capas de anticorrosivo basado en resinas epóxicas, alquídicas o caucho clorado, con un espesor mínimo de pintura seca de 50 micras.
Posteriormente se aplicarán dos capas de pintura de acabado basado en resinas epóxicas, alquídicas o caucho clorado, con un espesor mínimo de pintura seca de 85 micras.
Si la pintura es horneable se aplicará una capa de base horneable. Posteriormente deberá aplicar una capa de esmalte horneable liso basado en resinas alquídicas nitrogenadas con un espesor mínimo de 40 micras.

Se debe aplicar una pintura epóxica color gris RAL serie 70, similar al RAL 7032.

Todas las capas de pintura deben garantizar una adherencia mínima de todas y de cada una de las capas de 400 libras/pulg ^{2}, garantizada y aprobada según Norma NTC 3916 (ASTM D 4541 de 1995).

La pintura debe garantizar un mínimo de 400 horas en cámara salina (Ver Pruebas tipo).

7. PUESTA A TIERRA DE CELDAS

En la parte inferior frontal de las celdas se debe instalar una platina de cobre con una sección mínima de 20 x 3 mm. Esta barra de tierra debe soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos causados por corrientes de cortocircuito . La barra de tierra se instalará a lo largo de cada celda y se unirá con las otras celdas mediante cable de cobre desnudo 2 AWG (como mínimo) y conectores de compresión, esta barra debe ir conectada a una varilla de puesta a tierra de 5/8" x 2.40 m, mediante cable desnudo como mínimo de calibre 2 AWG. La(s) puerta(s) deben estar conectadas a la estructura mediante una trenza en cobre estañado (dependiendo del grado de contaminación de la zona donde se instale la celda) de sección equivalente (2 AWG como mínimo). La barra de tierra irá fijada a la base de las celdas y será conectada en forma directa al bastidor de los equipos que contenga la celda y la estructura de la misma.
Se deberá asegurar la continuidad eléctrica entre el mecanismo de traba de la puerta y todos los paneles que conforman la celda y su estructura.

-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.

Las zonas de contacto del gabinete o los aparatos con las barras de puesta a tierra , deberán estar libre de pintura o cualquier otro elemento que dificulte la conexión; dichas zonas de contacto deberán ser plateadas o estañadas con espesor mínimo de 12 micrones. No se aceptará la sola interposición de grasa inhibidora de la corrosión .
Toda la estructura de la celda incluyendo las tapas laterales piso y techo deben estar a un solo potencial. Para esto, las uniones de las diferentes partes pintadas desmontables de la celda deben hacerse con arandelas de contacto. No se aceptaran uniones con arandelas de presión o arandelas dentadas.
Para la interconexión entre la unidad funcional, la unión mediante pernos soldados es aceptable para brindar continuidad eléctrica entre la carcasa, las cubiertas, las puertas u otras partes estructurales. Las partes metálicas de cualquier parte removible, que están normalmente aterrizadas, deben permanecer conectadas a tierra hasta que la parte removible se haya separado del equipo de maniobra .
La base de cada uno de los equipos de conmutación debe contar con un terminal de puesta a tierra estañado o plateado confiable que tenga un tornillo de sujeción que permita la conexión de un conductor de puesta a tierra adecuado al nivel de cortocircuito a soportar por el equipo . El punto de conexión a tierra se debe identificar por el símbolo de puesta a tierra para protección.

8. COMANDOS E IDENTIFICACIÓN DE POSICIÓN

El comando de los seccionadores deberá ser del tipo giratorio, y tendrá un buje de cierre que evite la salida de gases, en caso de deflagración interna por el hueco existente entre la perforación del panel frontal para acceso al eje de mando. También se acepta una tapa que cubra la perforación del mando en la puerta.

Los ejes de mando, mecanismos y bujes de cierre, deberán ser cincados con una capa uniforme de 12 micrones.

Las celdas con seccionador cualquiera sea su tipo, deberán tener el mando de tal forma que no sobresalga del frente de la misma.

Se debe identificar en forma clara y notoria la posición de los seccionadores. Debe ser posible la verificación del estado del dispositivo indicador de posición cuando es operado manualmente.

Los colores del dispositivo indicador de posición abierta y cerrado deben corresponder a lo establecido en la norma IEC 60073.

La posición cerrada se debe indicar con la leyenda “cerrado”. La posición abierta se debe marcar con la leyenda “abierto”. (Ver figura 13).

9. COMPARTIMIENTO PARA ILUMINACIÓN INTERIOR

En la parte superior izquierda de la puerta se debe acondicionar un compartimiento de BT, para la ubicación de una bombilla que permita la iluminación dentro de la celda.

El compartimiento será cerrado, no permitiendo el acceso al compartimiento de MT y de tal forma que ilumine el interior de la celda.

-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 la puerta de este compartimiento se colocará un selector de posición "prendido" o "apagado" para la bombilla , Adicionalmente el cierre de la puerta se puede realizar mediante llave bristol o con guardas para cualquiera de los casos la llave debe ser suministrada por parte del fabricante.

El compartimiento para alumbrado esta compuesta por una caja elabora en calibre 14 AWG en la cual dos de las caras una lateral y una inferior deben tener perforaciones cuadradas (10x10 mm) o circulares (5 mm de radio).

En la parte interior de la caja se deben instalar un par de vidrios templados de 5 mm de espesor que garanticen la hermeticidad del compartimiento y a su vez permitan la iluminación de la parte interior de la celda (ver figura 14).

El alambrado de la bombilla debe colocarse en el interior de la celda mediante una canaleta o tubo metálico, realizándose la conexión y derivación en una caja adecuada que impida el ingreso al compartimiento de MT.

10. MARCACIÓN

La celda en su parte frontal debe ir identificada de la siguiente manera:

- En la parte superior se debe localizar una señal preventiva remachada de las dimensiones indicadas en la figura 12.
- También en la parte superior debe ir remachada una placa donde se identifique el tipo de celda, nivel de tensión y se incluya la leyenda "USO EXCLUSIVO DE Enel Colombia"
- En la parte inferior se debe ubicar la placa de identificación remachada, con la información indicada en la tabla 2.
- Los mandos de los seccionadores deben ir debidamente identificados como se describe en el numeral 8 (ver figura 13).

- Se debe instalar un adhesivo que contenga las instrucciones para el manejo y operación de la celda.
- Los equipos de maniobra y sus dispositivos de operación deben tener placas que indiquen las características nominales, norma que cumplen, numero de certificación y vigencia de la certificación .

TABLA 2: PLACA DE IDENTIFICACIÓN DE LA CELDA

Características del equipo	Corriente nominal
	Frecuencia .
	Seccionador bajo carga.
	No. De fases
	No. De Hilos
	Nivel de tensión kV

-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.

Datos del fabricante	Nombre del fabricante.
	Año de fabricación.
	Referencia del fabricante.
	Número de serie.
Certificaciones	Certificación de producto con norma técnica Ente _____ No _____ Vencimiento _____
	Certificación de producto con RETIE Ente _____ No _____ Vencimiento _____

Para Enel Colombia, se incluirá la palabra BOG-CUN y la orden de compra en la placa de identificación.

11. PRUEBAS

11.1 PRUEBAS TIPO

El fabricante debe entregar protocolos de las siguientes pruebas tipo realizadas a una celda similar a las suministradas. Cada una de las pruebas tipo se deben realizar con los equipos de maniobra completos en la condición de servicio para el cual fueron diseñados y deben ser nuevos al comienzo de cada ensayo tipo.

- Ensayos para verificar la protección de las personas contra acceso a partes peligrosas y la protección del equipo contra objetos sólidos extraños. Verificación grado IP (Subnumeral 6.103, NTC 3309).
- Ensayos de aumento de temperatura de cualquier parte del equipo y la medición de la resistencia del circuito principal. (Subnumerales 6.3 y 6.4, NTC 3309)
- Ensayos para probar el funcionamiento satisfactorio de los dispositivos de conmutación incluidos y de las partes removibles. (Subnumeral 6.102, NTC 3309)
- Ensayos para probar la capacidad de iniciación y de interrupción de los dispositivos de conmutación incluidos. (Subnumeral 6.101, NTC 3309)
- Ensayos para probar la capacidad de los circuitos principales para estar sujetos a las corriente nominales no disruptivas pico y de corta duración (Subnumeral 6.5 norma NTC 3309).
- Ensayos para verificar la protección de las personas contra efectos eléctricos peligrosos. (Subnumeral 6.106, NTC 3309).
- Ensayos para verificar el nivel de aislamiento del equipo , que incluyen ensayos en tensiones a frecuencia industrial (subnumeral 6.1,NTC 3309).
- Ensayos para verificar la protección del equipo contra impactos mecánicos (Subnumeral 6.109, NTC 3309).
- Ensayo para detectar defectos en el aislamiento sólido de los equipos mediante la medición de descargas parciales. (Subnumeral 6.19, NTC 6.19)
- Ensayo de cámara salina: Para este Ensayo las muestras deben ser nuevas y libres de grasa, aceite, polvo y otras impurezas. A dichas muestras se les hacen dos incisiones, de 0.5mm de espesor, en forma de cruz que llegue hasta el substrato. El Ensayo se realizará de acuerdo con la norma ASTM B 117 (Prueba de Cámara Salina) bajo las siguientes condiciones: Temperatura= 35°C, ph= 6,5-7,2 y concentración 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.

cloruro de sodio al 5% durante 400 horas. Tiempo al que se verificará:
a. La progresión de la corrosión en la incisión, debe ser inferior a 2mm.
b. No deben presentar trazas de corrosión ni burbujas.
c. El recubrimiento debe permanecer adherido a la capa de pintura conservando su color.
d. Los cierres y medios de acceso deben funcionar normalmente.

11.2 PRUEBAS DE RUTINA

Los ensayos de rutina tienen como objetivo revelar fallas en el material o construcción y no afectan las propiedades y la confiabilidad del objeto en prueba. Las pruebas de rutina a realizar a los equipos son las siguientes:

- Ensayo dieléctrico en el circuito principal.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Verificaciones visuales y de diseño.
- Se realizarán pruebas del espesor de las capas de fosfatizado y acabado final de acuerdo con lo especificado en esta norma.
- Dimensiones.
- Ensayo de cierre y apertura.
- verificación del cableado correcto

De igual manera, estas celdas deben dar cumplimiento a lo establecido por el RETIE en su art.17.9.2 que indica:"Las celdas de media tensión ...deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional, tal como IEC 62271-1, IEC 62271-200, de reconocimiento internacional como la UL 347, ANSI-IEEE C37 o NTC que le aplique y demostrarlo mediante certificación de conformidad de producto ".

12. TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

El fabricante debe suministrar las guías para el transporte, instalación y operación de los equipos suministrados. A continuación se indica la información requerida:

- INSTALACIÓN.

  - Desempaque e izada.
  - Ensamblaje
  - Montaje.
  - Conexiones.
  - Inspección final de la instalación

- OPERACIÓN.

  - Guía de operación

- MANTENIMIENTO .

  - Recomendaciones para el usuario .
  - Reporte de fallas.

-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.

- TRANSPORTE.

- Guía para el transporte

13. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.

- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.

- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 11 de la presente especificación.

- Certificaciones de producto con norma técnica y RETIE .

- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

14. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de doce (24) meses, a partir de la entrega de las celdas.

FIGURA 1. CELDA DUPLEX PARA MT (VISTA FRONTAL).

FIGURA 2. CELDA DUPLEX PARA MT (VISTA INTERNA FRONTAL Y LATERAL)

FIGURA 3. CELDA DE PROTECCIÓN PARA MT (VISTA FRONTAL)

FIGURA 4. CELDA DE PROTECCIÓN PARA MT(VISTA INTERNA FRONTAL Y LATERAL)

FIGURA 5. CELDA DE TRIPLEX PARA ENTRADA SALIDA Y PROTECCIÓN(VISTA ISO)

-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.



FIGURA 6. CELDA DE TRIPLEX PARA ENTRADA SALIDA Y PROTECCIÓN(VISTA FRONTAL INTERNA)



FIGURA 7. CELDA DE TRIPLEX PARA ENTRADA SALIDA Y PROTECCIÓN(VISTA LATERAL INTERNA)



FIGURA 8. CELDA COMPACTA TRIPLEX (ALTERNATIVA) VISTA FRONTAL EXTERIOR



FIGURA 9. CELDA COMPACTA TRIPLEX (ALTERNATIVA) VISTA FRONTAL Y LATERAL INTERNA



FIGURA 10. DETALLE DEL VISOR



FIGURA 11. TAPAS DE ONDA EXPLOSIVA



FIGURA 12. SEÑAL PREVENTIVA



FIGURA 13. EXTREMO DEL EJE DE MANDO Y BUJE DE CIERRE



FIGURA 14. COMPARTIMIENTO PARA ILUMINACIÓN INTERIOR



FIG. 9 DETALLE DEL CIERRE DE LAS PUERTAS

ANEXO 1. TABLAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS
Celda Triplex Compacta con Fusibles

ITEM	] DESCRIPCIÓN	SOLICITADO	OFERTADO
1	Oferente		
2	Fabricante		
3	País de fabricación		
4	Referencia		
5	Normas de fabricación y pruebas	NTC 2131, NTC 3309 e IEC 298.	
6	DESIGNACIÓN		
a	Tensión Nominal	15 kV	
b	Tensión de Servicio	11,4 y 13,2 kV	
c	Frecuencia	60 Hz	

-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.

7	CELDA		
a	Número de celdas (1) ó (2)		
b	Dimensiones		
c	Alto:	1800 a 2000	
d	Ancho:	1300	
e	Profundo:	1300	
f	Grado de protección	IP 4X	
8	PINTURA		
a	Color	Serie RAL 70	
b	Tipo de pintura (horneable o secamiento al aire)		
c	Espesor (micras)	40	
9	ESTRUCTURA DE LA CELDA		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
10	LÁMINAS LATERALES		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
11	PUERTAS		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
c	Posee refuerzos	(si/no)	
d	Número de puntos de cierre	3 puntos mas dos cierres adicionales	
e	Diámetro de la varilla utilizada para el cierre de tres puntos	3/8"	
f	Enclavamiento mecánico	Enclayamiento en la puerta del seccionador con portafusibles	
12	BISAGRAS		
a	Material	Acero inoxidable	
b	Número	3	
c	Diámetro del perno pasador	3/8"	
d	Posee marco para colocación diagrama unifilar	(si/no)	
13	VENTANA DE INSPECCIÓN		
a	Tamaño de las perforaciones para la rejilla	30 x 30 mm	
b	Tamaño de la rejilla	200 x 350 mm	

-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.

c	Medio de fijación del vidrio de seguridad .	2 pisa vidrios	
d	Espesor del vidrio de seguridad	5 mm	
14	TAPAS DE ONDA EXPLOSIVA		
a	Número de tapas	2	
b	Calibre	20 BWG	
c	Dimensiones		
d	Alto (mm)	1124	
e	Ancho (mm)	200	
f	Área de las tapas con respecto a la tapa superior de la celda	40%	
15	PUESTA A TIERRA		
a	Dimensión de la platina de cobre	20x3 mm	
b	COMPARTIMIENTO PARA ILUMINACIÓN INTERIOR		
c	Calibre de la lámina	14 BWG	
d	Dimensiones de las perforaciones	10 x10 mm	
e	Dimensiones del compartimiento		
f	Alto		
g	Ancho		
h	Profundo		
i	Medio de fijación del vidrio de seguridad .	Pisa vidrio	
j	Espesor del vidrio de seguridad	5 mm	
16	SECCIONADORES		
a	Referencia		
b	Fabricante		
c	Frecuencia (Hz)	60	
d	Tensión Nominal (kV)	17,5	
e	Tensión máxima al impulso		
	Entre polos y tierra (kV)	95	
	Entre polos (kV)	110	
f	Tensión máxima a frecuencia industrial (1 minuto)		
	Entre polos y tierra (kV)	38	
	Entre polos (kV)	45	
g	Corriente Nominal (A)	400 ó 630	

-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.

I	Corriente Nominal de corta duración (kA)	16	
n	Valor pico de corriente (kA)	40	
	Numero de operaciones bajo carga	100	
	CALIFICACIÓN		

Celda Dúplex

ITEM	] DESCRIPCIÓN	SOLICITADO	OFERTADO
1	Oferente		
2	Fabricante		
3	País de fabricación		
4	Referencia		
5	Normas de fabricación y pruebas	NTC 2131, NTC 3309 e IEC 298.	
6	DESIGNACIÓN	15 kV	
a	Tensión Nominal		
b	Tensión de Servicio	11,4 y 13,2 kV	
c	Frecuencia	60 Hz	
7	CELDA		
a	Dimensiones		
b	Alto:	1800 a 2000	
c	Ancho:	1100	
d	Profundo:	1200	
e	Grado de protección	IP 4X	
8	PINTURA		
a	Color	RAL 7032	
b	Tipo de pintura (horneable o secamiento al aire)		
c	Espesor (micras)	40	
9	ESTRUCTURA DE LA CELDA		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
10	LÁMINAS LATERALES		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
11	PUERTAS		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	

-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.

c	Posee refuerzos	(si/no)	
d	Número de puntos de cierre	3 puntos mas dos cierres adicionales	
e	Diámetro de la varilla utilizada para el cierre de tres puntos	3/8"	
f	Enclavamiento mecánico	Enclayamiento en la puerta del seccionador con portafusibles	
12	BISAGRAS		
a	Material	Acero inoxidable	
b	Número	3	
c	Diámetro del perno pasador	3/8"	
d	Posee marco para colocación diagrama unifilar	(si/no)	
13	VENTANA DE INSPECCIÓN		
a	Tamaño de las perforaciones para la rejilla	30 x 30 mm	
b	Tamaño de la rejilla	200 x 350 mm	
c	Medio de fijación del vidrio de seguridad .	2 pisa vidrios	
d	Espesor del vidrio de seguridad	5 mm	
14	LAMINA PLÁSTICA		
a	Espesor Lámina plástica reforzada	(si/no)	
15	TAPAS DE ONDA EXPLOSIVA		
a	Número de tapas	2	
b	Calibre	20 BWG	
c	Dimensiones		
d	Alto (mm)	1124	
e	Ancho (mm)	200	
f	Área de las tapas con respecto a la tapa superior de la celda	40%	
16	PUESTA A TIERRA		
a	Dimensión de la platina de cobre	20x3 mm	
17	COMPARTIMIENTO PARA ILUMINACIÓN INTERIOR		
a	Calibre de la lámina	14 BWG	
b	Dimensiones de las perforaciones	10 x10 mm	
c	Dimensiones del compartimiento		
d	Alto		
e	Ancho		

-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.

f	Profundo		
g	Medio de fijación del vidrio de seguridad .	Pisa vidrio	
h	Espesor del vidrio de seguridad	5 mm	
18	SECCIONADORES		
a	Referencia		
b	Fabricante		
c	Frecuencia (Hz)	60	
d	Tensión Nominal (kV)	17,5	
e	Tensión máxima al impulso		
f	Entre polos y tierra (kV)	95	
g	Entre polos (kV)	110	
h	Tensión máxima a frecuencia industrial (1 minuto)		
	Entre polos y tierra (kV)	38	
	Entre polos (kV)	45	
i	Corriente Nominal (A)	400 ó 630	
j	Corriente Nominal de corta duración (kA)	16	
k	Valor pico de corriente (kA)	40	
l	Numero de operaciones bajo carga		
19	SECCIONADORES CON PORTAFUSIBLES		
a	Referencia		
b	Fabricante		
c	Frecuencia (Hz)	60	
d	Tensión Nominal (kV)	17,5	
e	Tensión máxima al impulso		
	Entre polos y tierra (kV)	95	
	Entre polos (kV)	110	
f	Tensión máxima a frecuencia industrial (1 minuto)		
	Entre polos y tierra (kV)	38	
	Entre polos (kV)	45	
g	Corriente Nominal (A)	400 ó 630	
i	Corriente Nominal de corta duración (kA)	16	
j	Valor pico de corriente (kA)	40	

-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.

k	Numero de operaciones bajo carga		
	CALIFICACIÓN		

Celda de Protección con fusibles

ITEM	] DESCRIPCIÓN	SOLICITADO	OFERTADO
1	Oferente		
2	Fabricante		
3	País de fabricación		
4	Referencia		
5	Normas de fabricación y pruebas	NTC 2131, NTC 3309 e IEC 298.	
6	DESIGNACIÓN		
a	Tensión Nominal	15 kV	
b	Tensión de Servicio	11,4 y 13,2 kV	
c	Frecuencia	60 Hz	
7	CELDA		
a	Dimensiones		
b	Alto:	1800 a 2000	
c	Ancho:	1100	
d	Profundo:	1200	
e	Grado de protección	IP 4X	
8	PINTURA		
a	Color	RAL 7032	
b	Tipo de pintura (horneable o secamiento al aire)		
c	Espesor (micras)	40	
9	ESTRUCTURA DE LA CELDA		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
10	LÁMINAS LATERALES		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
11	PUERTAS		
a	Tipo de lámina de acero	Cold-Rolled	
b	Calibre:	14 BWG	
c	Posee refuerzos	(si/no)	
d	Número de puntos de cierre	3 puntos mas dos cierres adicionales	

-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.

e	Diámetro de la varilla utilizada para el cierre de tres puntos	3/8"	
f	Enclavamiento mecánico	Enclayamiento en la puerta del seccionador con portafusibles	
12	BISAGRAS		
a	Material	Acero inoxidable	
b	Número	3	
c	Diámetro del perno pasador	3/8"	
d	Posee marco para colocación diagrama unifilar	(si/no)	
13	VENTANA DE INSPECCIÓN		
A	Tamaño de las perforaciones para la rejilla	30 x 30 mm	
B	Tamaño de la rejilla	200 x 350 mm	
C	Medio de fijación del vidrio de seguridad .	2 pisa vidrios	
D	Espesor del vidrio de seguridad	5 mm	
14	TAPAS DE ONDA EXPLOSIVA		
A	Número de tapas	2	
B	Calibre	20 BWG	
c	Dimensiones		
d	Alto (mm)	1124	
e	Ancho (mm)	200	
f	Área de las tapas con respecto a la tapa superior de la celda	40%	
15	PUESTA A TIERRA		
a	Dimensión de la platina de cobre	20x3 mm	
16	COMPARTIMIENTO PARA ILUMINACIÓN INTERIOR		
a	Calibre de la lámina	14 BWG	
b	Dimensiones de las perforaciones	10 x10 mm	
c	Dimensiones del compartimiento		
d	Alto		
e	Ancho		
f	Profundo		
g	Medio de fijación del vidrio de seguridad .	Pisa vidrio	
h	Espesor del vidrio de seguridad	5 mm	

-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.

17	SECCIONADORES CON PORTAFUSIBLES		
a	Referencia		
b	Fabricante		
c	Frecuencia (Hz)	60	
d	Tensión Nominal (kV)	17,5	
e	Tensión máxima al impulso		
	Entre polos y tierra (kV)	95	
	Entre polos (kV)	110	
f	Tensión máxima a frecuencia industrial (1 minuto)		
	Entre polos y tierra (kV)	38	
	Entre polos (kV)	45	
g	Corriente Nominal (A)	400	
i	Corriente Nominal de corta duración (kA)	16	
j	Valor pico de corriente (kA)	40	
k	Numero de operaciones bajo carga		
	CALIFICACIÓN		

-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.