

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SUBESTACION MOVIL DE 26-32MVA PARA LAS TENSIONES 69-34.5/12.8kV

Contenido

| | |
|---|------------|
| 1. OBJETIVO..... | 3 |
| 2. NORMAS..... | 3 |
| 3. CONDICIONES AMBIENTALES | 4 |
| 4. CARACTERISTICAS DE DISEÑO | 4 |
| 4.1. Equipos | 4 |
| 4.2. Remolque..... | 6 |
| 4.3. Caseta de control | 7 |
| 4.4. Sistema de puesta a tierra. | 8 |
| 4.5. Pararrayos de alta tensión para 69-34.5kV..... | 8 |
| 4.6. Seccionadores para alta tensión 69-34.5kV | 9 |
| 4.7. Transformadores de tensión para 69-34.5kV..... | 9 |
| 4.8. Interruptor SF6 para alta tensión 69-34.5kV..... | 9 |
| 4.9. Transformador de potencia 26-32MVA, con una tensión 69-34.5/12.8kV | 10 |
| 4.10. Pararrayos de baja tensión para 12.8kV | 10 |
| 4.11. Transformador de Servicios Auxiliares | 11 |
| 4.12. Celdas de media tensión | 11 |
| 4.13. Servicios auxiliares | 12 |
| 4.14. Gabinete de protección de transformador con controlador automático programable | 15 |
| 4.15. Cables (URD) para la alimentación de alta, baja tensión y las dos salidas | 16 |
| 4.16. Visita a fábrica..... | 17 |
| 4.17. Ensayos y Pruebas | 18 |
| ANEXO 1: Diseño de referencia de la subestación móvil | 19 |
| ANEXO 2: Seccionador para alta tensión | 21 |
| ANEXO 3: Transformador de Tensión para 69-34.5kV | 23 |
| ANEXO 4: Interruptor de alta tensión para 69-34.5kV | 33 |
| ANEXO 5: Transformador dual 69-34.5/12.8kV..... | 51 |
| ANEXO 6: Celdas de media tensión 15kV | 94 |
| ANEXO 7: Relé de sobrecorriente | 133 |
| ANEXO 8: Relé diferencial | 141 |
| ANEXO 9: Gabinete de protección de transformador con controlador automático programable..... | 149 |

SUBESTACION MOVIL DE 26-32MVA CON TRANSFORMADOR DUAL 69-34.5/12.8kV

1. OBJETIVO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características técnicas para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de una nueva subestación móvil con una capacidad de **26-32 MVA**, a dos tensiones en el lado de alta de **69 - 34.5kV** y una tensión en el lado de baja de **12.8kV**. Su principal función es la continuidad del suministro del sistema eléctrico de la empresa Edenorte Dominicana durante emergencias o trabajos de reparación.

La adquisición de la nueva subestación móvil por parte de Edenorte Dominicana se enmarca dentro de las tendencias de crecimiento de la zona norte y lo que se espera en el futuro cercano, según la cual la empresa está en disposición de mejorar su infraestructura y proporcionar un servicio de calidad, con las menores paradas posibles.

2. NORMAS

Los equipos deberán satisfacer norma **ANSI**; A efectos de Normas Secundarias (en donde ANSI no norme), se aplicarán Normas IEC, IEEE, NEMA y ASTM.

Excepcionalmente, donde la presente especificación lo indique, se tomarán de referencia las Normas Secundarias.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Todos los equipos que conforman la subestación móvil serán del tipo intemperie y operará con las siguientes condiciones ambientales:

| | |
|--------------------------------------|-----------------|
| Altitud máxima: | ≤ 1000 m |
| Temperatura mín. / máx.: | (-5) a (+42) °C |
| Temperatura Promedio (ANUAL): | (+32) °C |
| Nivel de Humedad RELATIVA: | 75% |
| Velocidad viento, condición mínima: | 0 m/seg. |
| Velocidad viento, condición extrema: | < 70 m/seg. |
| Nivel contaminación: | Alto |
| Zona costera: | Sí |
| Radiación Solar: | Alta |
| Actividad sísmica: | Sí |
| Zona tropical: | Tropicalizado |
| Velocidad pavimentada: | 40 km/h |
| Velocidad no pavimentada: | 20 km/h |
| Aceleración horizontal: | 0.5 g |
| Aceleración vertical: | 0.3 g |

La verificación del cumplimiento y de la cualificación sísmica de los equipos y de todas sus partes componentes se hará de acuerdo a la norma IEEE 693-1997 "Recommended Practice for Seismic Design of Substations"

4. CARACTERISTICAS DE DISEÑO

4.1. Equipos

La subestación móvil de **26-32 MVA, 69-34.5 / 12.8kV**, estará montada en una plataforma, la cual tendrá todos los equipos necesarios para su funcionamiento.

- Remolque
- Caseta control
- Sistema puesta a tierra
- Pararrayo para las tensiones 69-34.5kV
- Seccionador de alta tensión
- Transformador de tensión para 69-34.5kV
- Interruptor de alta tensión para 69-34.5kV
- Transformador dual 69-34.5/12.8kV, de 26-32 MVA
- Pararrayos baja tensión 12.8kV
- Transformador de servicio auxiliar

- **Celda de media tensión**
- **Servicios auxiliares**
- **Cables URD**
- **Visita a fábrica**
- **Ensayos**

Todos los aisladores de los equipos instalados deberán tener protectores metálicos contra golpes, esto para su transporte. Además tienen que ser fácil de colocarlo y montarlo.

Todas las especificaciones técnicas de la subestación móvil deberán ser llenadas con cada información solicitada, de no cumplir con lo requerido su oferta será rechazada.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, las dimensiones y los pesos del tráiler deberán de cumplir con lo siguiente:

Numero de ejes: 5, donde todas las ruedas puedan girar con un sistema hidráulico que se pueda manejar a control remoto.

- **Largo: Menor o igual de 18.0 Metros**
- **Ancho: Menor o igual de 3.0 Metros**
- **Alto: Menor o igual de 4.0 Metros**

Para ilustraciones de diseño y ejemplos de la subestación móvil ver:

Anexo 1: Diseño de referencia de la subestación móvil.

4.2. Remolque

4.2.1. Marco

Tipo esqueleto, constituido por dos vigas principales de acero de alta resistencia adecuadamente cruzados por vigas en doble T en toda su longitud, formando así la plataforma de carga.

La distribución de la carga en los ejes y la quinta rueda, serán diseñadas según lo equipos solicitado en esta especificación técnica.

Acabado de soporte galvanizado en baño caliente según norma DIN 50976 μm 45-85 y pintura de la superficie gris (RAL 7035).

4.2.2. Suspensión

Muelle semi-elíptico multihojas y ecualizador de carga, con tirante ajustable en un lado.

4.2.3. Ruedas

Tendrá doble ruedas (245/70R 17.5) que soporten todos los equipos antes mencionados, las cuales tendrán mínimo 10 agujeros para adaptarse a los pernos, además contara con un sistema hidráulico independiente donde puedan doblar todas las ruedas. El mismo se instalará en la parte trasera de la móvil.

Tendrá mínimo dos pares de trenes de aterrizajes de varias velocidades que funcionen manualmente montados en la parte frontal y trasera, con sus soportes de apoyo para el auto nivelación.

4.2.4. Sistema de frenado

Este contará con dos líneas (servicio y emergencia) de tipo aire comprimido, además con freno de estacionamiento, tipo manivela.

4.2.4. Sistema eléctrico

Tendrá una tensión de 24Vdc, con clavijas 7N + 7S. El sistema deberá contar con luz de señalización, luz de freno, indicadores de dirección, luz de placa de matrícula, luz de marcha atrás, luz de niebla y reflectores.

4.2.5. Accesorios básicos

- 4 neumáticos de repuesto
- 4 trenes de aterrizajes de tornillos mecánicos, colocados debajo de la plataforma.
- 4 apoyos al suelo con agujeros para conexión de tierra.
- Pletina de cobre aislada, por todo alrededor de la plataforma.
- Escaleras para subir al lado de alta tensión y a la caseta de control.

4.3. Caseta de control

4.3.1. Suelo

La base de transporte estándar consta de un perfil de marco formado mediante presando perimétrico, con oportunas barras cruzadas, aislamiento de lana mineral con un espesor de 160mm.

La estructura reforzada será proporcionada donde se tenga que montar los equipos eléctricos de mando.

El suelo de madera contrachapada de 28 mm con revestimiento en chapa de aluminio antideslizante.

Se prevén también, en el punto donde se colocarán los aparatos eléctricos de mando, agujeros en la parte inferior del armario, para el paso de los cables y dos agujeros opuestos para la conexión a tierra de la estructura metálica.

4.3.2. Techo

Se construirá con inclinación para la no acumulación de agua, con un marco perimétrico del contenedor de transporte.

Cubierta con láminas trapezoidales de hierro soldadas en continuo perfil perimétrico.

Techo con paneles sándwich de 60 mm compuesto por un soporte superior recubierto de zinc no a la vista de 0.5 mm de espesor y un soporte en el interior de pre-pintado en color blanco-gris RAL 9002 de 0.6 mm de espesor y una capa aislante con alma de espuma de poliuretano auto extingible. ($K=0.35 \text{ kcal/M}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$).

4.3.3. Paredes

Estas estarán compuestas por paneles sándwich monolíticos de 60 mm compuesto por dos soportes de 0.5 mm de espesor, pre- pintado de color blanco – gris y una capa aislante con alma de espuma de poliuretano auto extingible. ($K=0.35 \text{ kcal/M}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$).

4.3.4. Instalación eléctrica

Esta se instalará vista a las paredes y el techo con conducto de PVC autos extingibles bajo la norma CEI.

Estará formada por:

- 2 Dispositivos con luz tipo LED.
- Luz de emergencia con batería para la sala de control.
- Luz de emergencia con batería colocada en el exterior, estas que iluminen la parte de potencia y los cables URD.
- Toma corriente para 240Vac, 120Vac y 120Vdc. Todos identificados con sus respectivos voltajes.
- Luz roja intermitente, fija al aire libre.
- Aire acondicionado, para temperatura ambiente de -10°C ... $+40^\circ\text{C}$.
- Deberá tener extintores y todas las indicaciones de seguridad.

4.4. Sistema de puesta a tierra.

Se utilizará una tierra colectiva de cobre de tamaño mínimo de 25x4 mm, la cual se extenderá a lo largo de cada panel, este se preparará de modo que sea de fácil conexionado con el sistema de puesta a tierra en ambos extremos.

La barra se colocará de modo que la conexión con el sistema de puesta a tierra de todos los equipos del panel e interruptores sea lo más cómoda posible.

Los equipos de alta tensión se conectarán directamente al conductor de tierra colectiva a través de un cable flexible cuyo grosor será mínimo 4/0 MCM, al igual que cualquier sistema de soporte metálico a los instrumentos se conectará al conductor de tierra colectiva.

4.5. Pararrayos de alta tensión para 69-34.5kV

Se instalarán para proteger los equipos frente a sobretensiones procedentes de fenómenos atmosféricos o de maniobras en la entrada de alta tensión.

Irán instalados 3 pararrayos dependiendo la tensión que se está utilizando como entrada al transformador de potencia, por lo que se requiere dos juegos de pararrayos uno para 69kV y 34.5kV los cuales deben cumplir con la norma IEC 60099-4 y las siguientes características:

| Descargadores de Sobretensión para el lado de alta tensión | |
|--|----------------|
| Primario (Tres unidades para 69kV) | |
| Tensión continua de operación MCOV (kV) | 57 |
| Tensión nominal (kV) | 72 |
| Frecuencia Nominal (Hz) | 60 |
| Tipo y catalogo | Óxido Metálico |
| Contadores de Descargas | SI |
| Primario (Tres unidades para 34.5kV) | |
| Tensión continua de operación MCOV (kV) | 29 |
| Tensión nominal (kV) | 36 |
| Frecuencia Nominal (Hz) | 60 |
| Tipo y catalogo | Óxido Metálico |
| Contadores de Descargas | SI |

4.6. Seccionadores para alta tensión 69-34.5kV

El seccionador utilizado en el lado de alta tensión de esta subestación móvil deberá ser motorizado y con mando manual y bloqueo con aterrizaje.

Este se operará desde la caseta de control y con manivela en caso que la alimentación falle para tener el área segura en caso de mantenimiento u otros trabajos a realizar.

La especificación técnica de este equipo podrá visualizarla en el anexo 2

4.7. Transformadores de tensión para 69-34.5kV

Su función es alimentar aparatos de medición y/o protección con tensiones proporcionales a la red en el punto en el cual está conectado (Los valores habituales están entre 208/V3 y 120/V3).

Se instalarán tres transformadores de tensión para 69-34.5kV, que se usarán para reducir las tensiones.

Los transformadores de tensión para esta subestación móvil, deberán de constar con dos devanados en el lado secundario que su relación de tensión antes mencionadas podamos obtener 120Vac en cada uno de ellos esto independiente de la alimentación del lado de alta.

La especificación técnica de este equipo podrá visualizarla en el anexo 3

4.8. Interruptor SF6 para alta tensión 69-34.5kV

Los interruptores de potencia son uno de los elementos centrales de cualquier subestación eléctrica; Estos son equipos mecánicos de maniobras que interrumpen y cierran los circuitos eléctricos (Corriente de trabajo y corriente de fuga) y, en estado cerrado, conducen la corriente nominal.

La especificación técnica de este equipo podrá visualizarla en el anexo 4

4.9. Transformador de potencia 26-32MVA, con una tensión 69-34.5/12.8kV

Los transformadores son máquinas eléctricas estáticas cuya misión es transmitir, mediante un campo electromagnético alterno, la energía eléctrica de un sistema con una determinada tensión, a otro sistema con la tensión deseada.

Los transformadores de potencia consisten en un núcleo construido mediante chapas de acero aleadas con silicio lo que incrementa la resistividad del material y reduce las corrientes parásitas. Este núcleo puede tener tanto sección cuadrada como circular (siendo esta última más frecuente). Alrededor de este núcleo se colocarán unos Devanados conductores aislados entre sí mediante espacios de aceite.

Para la instalación de esta subestación móvil se utilizará un transformador de potencia de **26-32 MVA**, para unas tensiones en el lado de alta de **69-34.5kV** y **12.8kV** para el lado de baja tensión.

La especificación técnica de este equipo podrá visualizarla en el anexo 5

4.10. Pararrayos de baja tensión para 12.8kV

Se instalarán para proteger los equipos frente a sobretensiones procedentes de fenómenos atmosféricos o de maniobras en las salidas para baja tensión.

| Descargadores de Sobretensión para el lado de baja tensión | |
|--|----------------|
| Secundario (Tres unidades para 12.8kV) | |
| Tensión continua de operación MCOV (kV) | 8.4 |
| Tensión nominal (kV) | 10 |
| Frecuencia Nominal (Hz) | 60 |
| Tipo y catalogo | Óxido Metálico |
| Contadores de Descargas | SI |

4.11. Transformador de Servicios Auxiliares

El transformador de Servicios Auxiliares tiene la misión de proporcionar corriente alterna. Su devanado primario se conectará directo a barra del lado de baja del transformador de potencia, con 3 fusibles para su protección con sus tres pararrayos de tal manera que transforme la energía recibida y alimente desde su devanado secundario en baja tensión a los servicios auxiliares de la subestación. Este debe estar diseñado por el oferente para el consumo total solicitado de la parte de control y alimentación de la caseta.



4.12. Celdas de media tensión

Una Celda de entrada de 2000 A:

Las celdas de Media Tensión tienen la función de recibir y distribuir la energía eléctrica y están formadas por un conjunto de secciones verticales (celdas) en las cuales se ubican equipos de maniobra (interruptores de potencia extraíbles, seccionadores, etc) y de medidas (transformadores de corriente y de tensión).

Incluyen equipos de protección y control que irán montados en compartimentos incluidos en una estructura metálica externa.

Se usarán con aislamiento al vacío: La característica principal de estas celdas se basa en la utilización del vacío para la extinción del arco eléctrico y tienen que ser extraíbles.

Dos Celdas de línea de 1200 A: serán utilizadas como salidas de circuitos de media tensión. Su función será dar salida a los cables hacia los centros de distribución. Suele incorporar un seccionador y un interruptor que constituyen los elementos de corte de la instalación. Se utilizarán dos celdas de este tipo para esta subestación móvil con sus protecciones de sobrecorriente incluidas.

La especificación técnica de este equipo podrá visualizarla en el anexo 6

Todas las celdas mencionadas deben incluir su relé de protección de sobrecorriente.

4.13. Servicios auxiliares

4.13.1. Panel de distribución de servicios auxiliares (AC/DC)

En toda subestación eléctrica es necesaria y fundamental la existencia de unos sistemas auxiliares, complementarios a los servicios primarios, que permiten garantizar la calidad y continuidad del suministro.

Los equipos de servicios auxiliares están formados por fuentes de alimentación de corriente continua y corriente alterna que alimentan a baja tensión los sistemas de protección y control, de señalización, alumbrado, alarmas y sistema contra incendio de una subestación, los motores de accionamiento de interruptores y seccionadores, los sistemas de calefacción/refrigeración de los equipos y armarios.

La corriente continua es suministrada por un conjunto rectificador-baterías mientras que la corriente alterna es suministrada por un transformador de baja potencia.

Todo lo referente a la alimentación tanto en AC-DC, para las diferentes tensiones de los equipos utilizados debe ser contemplado por el postor e incluirla en su propuesta con gabinetes que serán instalados en las cabinas junto con las celdas de media tensión.

Los servicios auxiliares tanto en corriente continua como en corriente alterna estarán separados en diferentes circuitos (circuitos de tensiones, polaridades de Protección y de maniobra). Cada uno de estos circuitos estará dotado de un elemento Protección magneto térmico y/o diferencial con contactos auxiliares, de manera que haya una distribución de Energía tanto en AC (240Vac), como en DC (125Vdc).

Tendrá una distribución por separados, uno de corriente alterna y otro de corriente continua, o bien ambas distribuciones en un solo bastidor con un juego de barras de Alterna del que cuelguen sus magneto térmicos, y otro de corriente continua con los suyos. El bastidor tendrá un panel donde se reunirán los circuitos necesarios para todos los sistemas auxiliares de la subestación, tanto de los equipos eléctricos como de las instalaciones auxiliares de la subestación (iluminación, alarmas, calefacción, aire acondicionado). Por lo tanto este panel contendrá todas las señales necesarias para controlar los equipos auxiliares y su correcto funcionamiento.



4.13.2. Rectificador-Baterías

En las subestaciones es necesario disponer de un suministro de corriente continua, debido a que lo más habitual es que los dispositivos de control, protección y comunicaciones se alimenten en corriente continua (125Vcc, 48Vcc, 24Vcc, etc). Esto está también motivado porque se permite un almacenamiento de energía en baterías, de manera que ante un fallo de suministro de alta tensión en corriente alterna, se disponga de energía para que los sistemas de protección puedan actuar. El rectificador será el elemento encargado de proporcionar la corriente continua y de cargar las baterías de forma que esta siempre esté cargada cuando se necesite. Por lo tanto, se proporcionará corriente continua, tanto para trabajo como para respaldo, a la subestación para poder realizar maniobras de la parte principal. Su diseño es muy importante ya que se debe seleccionar la autonomía y capacidad adecuada según la capacidad de respuesta del personal de la subestación, en caso de una avería, de forma que no peligre la continuidad del servicio.

Se usaran baterías de níquel-cadmio libre de mantenimiento admitiendo descargas más profundas y tener una vida útil mayor, además no liberan hidrogeno durante la carga lo que permite que sean instaladas en cuartos cerrados sin necesidad de ventear los posibles gases de expulsión.



4.13.4. Relés de protección

Relé diferencial: Detecta las corrientes en dos extremos de un equipo eléctrico a través de transformadores de intensidad y compara los valores obtenidos activándose cuando detecta una diferencia entre ellos.

Deberá ser instalado en el gabinete de control dentro de la cabina principal y cumplir con los requerimientos de Edenorte Dominicana.

Relé de sobre corriente: Constituyen el sistema más simple y barato para proteger equipos eléctricos. Actúan cuando la corriente que circula supera la intensidad nominal y necesitan reajustarse según las condiciones del sistema de potencia. Tiene tres formas de funcionamiento: instantáneo (activándose en el momento que detecta la falta) cuya función en el código ANSI es la 50, temporizado (activa un mecanismo de tiempo al detectar la falta) con función 51 en el código ANSI y direccional instantáneo y/o temporizado (detecta la falta si se produce en una dirección determinada) con función 67

en el código ANSI. Si estas funciones llevan una N a continuación del número se refiere a neutro y actuará antes faltas monofásicas.
Deberá ser instalado en el gabinete de control dentro de la cabina principal y cumplir con los requerimientos de Edenorte Dominicana.

Las especificaciones técnicas de estos equipos se podrán visualizar en el anexo 7: Relé de sobrecorriente y anexo 8: Relé diferencial.

El equipo de protección y control será el encargado de asegurar una adecuada respuesta de todos los equipos que forman la subestación. La parte de protección será la encargada de proteger tanto a las personas de contactos eléctricos directos o indirectos como a los equipos ante fallos eléctricos como pueden ser: cortocircuitos, sobretensiones (de descarga atmosférica y maniobra), variaciones de frecuencia, etc.

Los relés de protección serán instalados de la siguiente manera:

Un relé diferencial y un relé de sobrecorriente en el armario de control de 69kV, instalado en la caseta.

3 relés de sobrecorriente instalado, uno en la celda de entrada y dos en las celdas de salidas.

4.14. Gabinete de protección de transformador con controlador automático programable

El armario dispondrá de un relé diferencial y sobrecorriente, además deberá tener un panel de alarmas para las señales del transformador, (Buchholz, sobrepresión, bajo nivel de aceite, bajo nivel de SF6, cargador de batería, temperatura, etc.) Selector local/remoto, controles y señalización para interruptor y seccionador 69kV.

El armario incluirá un relé de bloqueo 86T, el cual se activará por disparos de protección diferencial y disparos mecánicos (Buchholz, sobrepresión, bajo nivel de aceite). Cuando se active el relé de bloqueo disparará el interruptor de 69kV y el lado de baja de 12.8kV, e impedirá el cierre del interruptor de 69kV.

Tendrá un controlador de automatización programable (I/O), para captar todas las señales de protección y control lado 69kV, además deberá permitir apertura y cierre al seccionador e interruptor lado 69kV, rearme al relé 86T, Incluirá todas las señales del armario AC-DC y rectificador.

La especificación técnica del relé sobrecorriente y el relé diferencial se encuentran en los anexos 7 y 8 respectivamente.

La especificación técnica de este equipo podrá visualizarla en el anexo 9

4.15. Cables (URD) para la alimentación de alta, baja tensión y las dos salidas

Cable de alta tensión

Para mejorar la operatividad de la S/E móvil se suministrará cable tipo (URD) para el lado de alta y baja tensión.

Características principales del cable URD para Alta tensión:

Norma: IEC 60502-2

Tensión Nominal: 72kV

Material: Aluminio

Cantidad: 3 cables de 30 metros cada uno

Diámetro: Según diseño

Terminación: Contraíble en caliente

Características principales del cable URD para Baja tensión:

Norma: IEC 60502-2

Tensión Nominal: 20kV

Material: Cobre

Cantidad: 6 cables de 50 metros cada uno

Diámetro: Según diseño

Terminación: Contraíble en caliente

En una subestación móvil las distancias entre los equipos son muy pequeñas por lo que los radios de curvatura de los cables deberán ser muy pequeños. Por este motivo el cable de media tensión se fabrica con cobre de clase 5 bajo la norma IEC-60228 y con aislamiento HEPR lo que permite obtener radios de curvatura menores.

Además tendrá 6 carretes enrollables en la parte trasera del remolque para cada cable URD de baja tensión. Estos identificados como fase A-B-C.

En las cabinas de salida, se tendrá que diseñar una acción rápida para conectar con facilidad los cables URDs. Esta se realizará creando un diseño para dejarlo conectado para que el personal técnico solo desenrolle los cables y conecte las puntas de salidas.



4.16. Visita a fábrica

El fabricante notificará a EDENORTE, la fecha en que la subestación móvil estará lista para ser probada y costeará el traslado y alojamiento de dos técnicos representantes de EDENORTE a fábrica, para la inspección de todas las pruebas a realizar a cada equipo de la misma.

Se realizarán dos visitas:

- La primera: el fabricante notificará a EDENORTE, la fecha en que el transformador de potencia estará listo para ser encubado, para la inspección del mismo fuera de la cuba y el proceso para encubarlo. Antes de esto se realizará prueba de Relación de Transformación (TTR) en todas las posiciones. **Además debe cumplir todo lo relacionado en la especificación técnica del transformador de potencia. Incluyendo todas las pruebas de laboratorio.**
- La segunda: se realizarán todas las pruebas eléctricas a cada equipo como (Interruptores de Alta tensión, interruptores de baja tensión, transformador de potencia, transformador de servicios auxiliares y todas las partes de protección y control). Como lo indica la especificación técnica de los equipos. **Para esto, la subestación móvil tendrá que estar armada completamente y se pondrá a funcionar cada equipo anteriormente mencionado.**
- El no realizar cualquier prueba o el testimonio dado por los técnicos representante, no liberará al Fabricante de su responsabilidad para cumplir totalmente los requerimientos de las especificaciones y las normas.

• 4.17. Ensayos y Pruebas

Todos los equipos serán sometidos a determinadas pruebas y ensayos de cara a determinar su correcto funcionamiento. Se realizarán pruebas individuales a cada equipo y posteriormente, cuando la subestación esté montada, se realizarán pruebas a todo el conjunto para comprobar el funcionamiento de la misma una vez lista para su uso. Las pruebas individuales de cada equipo serán realizadas por el correspondiente fabricante, recogiendo los resultados en unos certificados para verificar la superación de dichas pruebas y ensayos que se denominan FAT (Factory acceptance test). Las pruebas como conjunto se realizarán en las mismas instalaciones de montaje de la subestación una vez se considere que esté totalmente terminado su montaje y se denominarán pruebas de aceptación del conjunto.

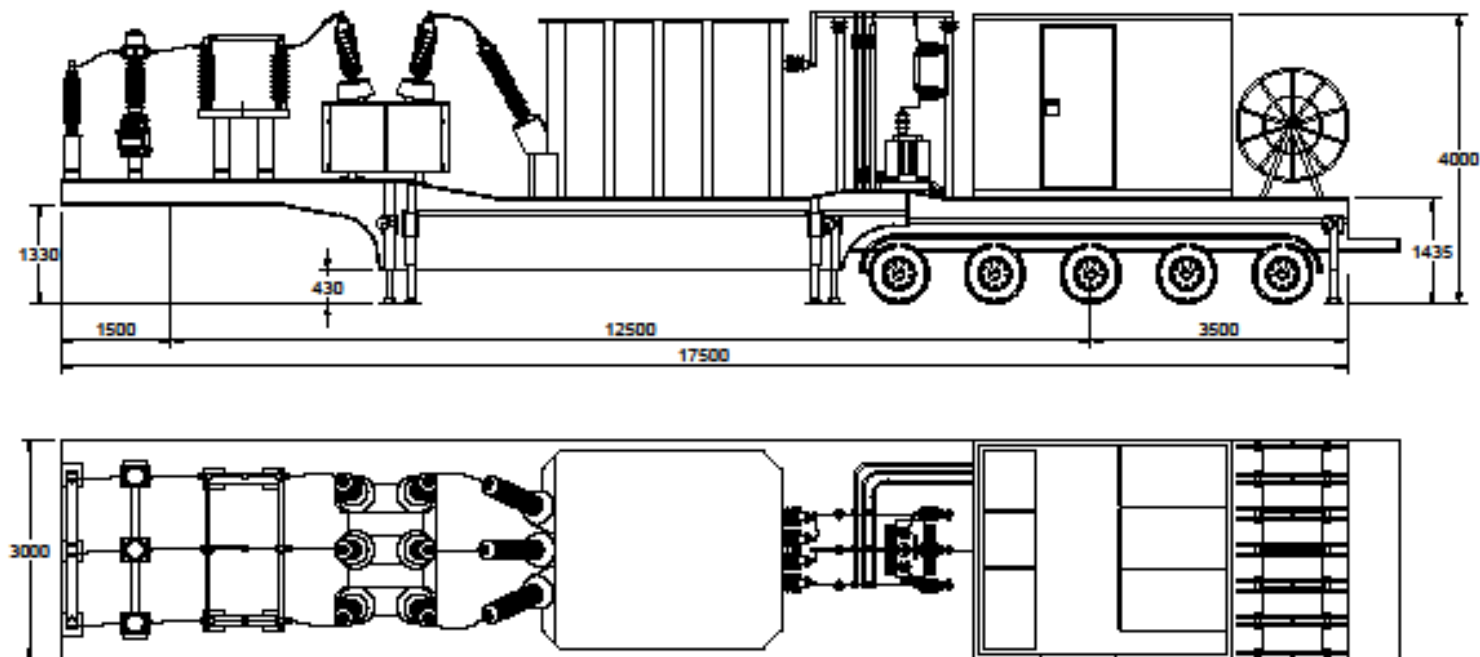
**Las subestación móvil al completo, una vez montada y totalmente preparada
Podrá ser sometida a dos tipos de pruebas distintas:**

Pruebas FAT (pruebas de aceptación en fábrica): Son los controles de calidad que mediante ensayos se le realizan a la subestación para comprobar que los equipos una vez conectados entre sí funcionan correctamente como conjunto. Estas pruebas garantizan que la subestación está lista para conectar al llegar a su destino y se hacen en las instalaciones del fabricante una vez montados y ensamblados todos los equipos que la forman. Algunos de los ensayos funcionales realizados son:

- Control de todas las partes: verificar la correcta maniobra de todos los interruptores, seccionadores, transformador de potencia y demás elementos de corte y maniobra.
- Verificación de protecciones: correcto cableado, inyección de corriente o tensión a los relés para verificar su correcto funcionamiento ante faltas, señalización de alarmas.
- Pruebas a los circuitos de medida: comprobación de la correcta medida y cableado de los transformadores de intensidad y de tensión.

Pruebas SAT (pruebas de aceptación in sitio): Son los controles de calidad que mediante ensayos se le realizan a la subestación una vez llega a su destino, es decir, son las mismas pruebas que las FAT pero ya sobre el terreno. Se repiten determinadas pruebas FAT, habitualmente las funcionales, para comprobar que en el transporte no haya habido ninguna alteración (por ejemplo, conexiones eléctricas que se han aflojado, reapriete de tornillos, etc.). En el caso de la subestación móvil diseñada en este proyecto no se incluirán pruebas SAT sino que se realizarán las pruebas FAT en la fábrica y será entregada al cliente.

ANEXO 1: Diseño de referencia de la subestación móvil


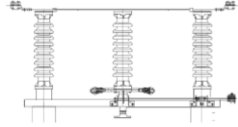


Dibujo ilustrativo de subestación móvil

Dimensiones en mm

| Gerencia de Subestaciones | | Departamento de Obras | | Referencia | |
|-------------------------------|---------------------------------|---|--------------------|-------------------|--------------------|
| Diseñado por David Becerra | Revisado por Juan José Rojas | Aprobado por Rosa Cecilia - 31/10/10 | Fechas 31/10/10 | Escala 1:1 | |
| edenorte | | | Subestación Móvil | | |
| | | | Dimensiones | Tamaño # 35x11 | Nº. Hoja 1 de 1 |

ANEXO 2: Seccionador para alta tensión

| PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS GERENCIA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA S.A. | | | |  | |  | |
|---|--|--------|----------------------------------|--|------------|---|--|
| SECCIONADOR TRIPOLAR 72.5kV | | | | CÓDIGOS | | | |
| | | | | EDENORTE | | FECHA | |
| | | | | 20/01/2017 | | | |
| ITEM | DATOS | UNIDAD | PEDIDO | OFRECIDO | COMENTARIO | | |
| 1 | Empresa proveedora | .... | Inf. Fabricante | | | | |
| 2 | Fabricante | .... | Inf. Fabricante | | | | |
| 3 | Modelo | .... | Inf. Fabricante | | | | |
| 4 | País de origen | .... | Inf. Fabricante | | | | |
| 5 | Norma de fabricación | .... | IEC 129, ANSI C29.5 | | | | |
| 6 | Características Eléctricas | | | | | | |
| 6.1 | Voltaje Nominal | kV | 72.5 | | | | |
| 6.2 | Corriente Nominal | A | 1250 | | | | |
| 6.3 | Uso | .... | Intemperie | | | | |
| 6.4 | Tipo de operación | .... | Center-Break | | | | |
| 6.5 | Puesta a tierra con brazo rebatible, fijada al bastidor | .... | Seccionador P.A.T. | | | | |
| 6.6 | Cantidad de columnas | u.d | 2 | | | | |
| 6.7 | Instalación | .... | Horizontal | | | | |
| 6.8 | Frecuencia | Hz | 60 | | | | |
| 6.9 | Frec industrial seco 1 min y bajo lluvia 10 seg e/ polo y soporte metálico | kV | 140 | | | | |
| 6.10 | Tensión de impulso (BIL) | kV | 325/350 | | | | |
| 6.11 | Material de los contactos y contra contactos | .... | cobre - cobre (Estañado) | | | | |
| 6.12 | Intensidad de corta duración (durante 1 segundo) valor eficaz | kA | 40 | | | | |
| 6.13 | Intensidad nominal de choque seccionador | kA | 100 | | | | |
| 6.14 | Sistema | .... | Trifásico | | | | |
| 6.15 | Poder de ruptura trifásica inductivo - capacitivo | A | 2.5 | | | | |
| 6.16 | Fuerza de tracción admisible en bornes estática - dinámica | N | 2500 | | | | |
| 6.17 | Material de los bushing | .... | Porcelana | | | | |
| 6.18 | Protección de ambiente | .... | Acero galvanizado en caliente | | | | |
| 6.19 | Accionamiento | .... | Manual y Motor | | | | |
| 6.20 | Contactos de señalización por el accionamiento | .... | SI | | | | |
| 6.21 | Sistema de Bloqueo | .... | SI | | | | |
| 6.22 | Caja de control y motorización | .... | SI | | | | |
| 6.23 | Voltaje de control y accionamiento | Vdc | 125 | | | | |
| 7 | Dimensiones | | | | | | |
| 7.1 | Distancia entre aislador | mm | 900 | | | | |
| 7.2 | Longitud del bastidor | mm | 1053 | | | | |
| 7.3 | Altura del seccionador | mm | 1105 | | | | |
| 7.4 | Ancho del seccionador abierto | mm | 580 | | | | |
| 7.5 | Distancia de aislamiento | mm | 740 | | | | |
| 7.6 | Peso del seccionador completo | Kg | Inf. Fabricante | | | | |
| 8 | Garantía | Años | 5 | | | | |
| (Inf. Fabricante) A indicar por el oferente, sino su oferta será rechazada | | | | | | | |
| Fecha de actualización: 20/01/2017 | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Fecha de la oferta</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Nombre y firma del oferente</p> </div> <div> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Sello</p> </div> </div> | | | | | | | |
| COMENTARIOS: 1- Este material cumplirá con todas las indicaciones detalladas en la especificación técnica correspondiente. 2- En caso de haber una solicitud adicional por parte de La Distribuidora o que el Fabricante entienda deba entregar información adicional, para la correcta evaluación de la propuesta, se deberá hacer por escrito y ser anexado a esta planilla de Datos Garantizados. | | | | | | | |

ANEXO 3: Transformador de Tensión para 69-34.5kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 69-34.5kV

| | |
|---|-----------|
| 1.0 OBJETO..... | 26 |
| 2.0 NORMAS | 26 |
| 3.0 CONDICIONES AMBIENTALES | 26 |
| 4.0 CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA | 27 |
| 5.0 REQUERIMIENTOS | 27 |
| 5.1 Criterios de diseños..... | 27 |
| 5.2 Características electromecánicas..... | 28 |
| 5.2.1 Niveles de aislamientos | 28 |
| 5.2.2 Tensiones nominales asignadas | 28 |
| 5.2.3 Precisión | 28 |
| 5.2.4 Identificación | 29 |
| 5.3 Ensayos..... | 29 |
| 5.3.1 Ensayos tipos | 29 |
| 5.3.2 Ensayos generales | 29 |
| 5.4 Embalaje..... | 30 |
| 5.5 Reporte de pruebas..... | 30 |
| 5.6 Garantía y rechazo del equipo | 30 |
| 5.7 Diseños y datos a suministrarse..... | 31 |
| 6.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS..... | 32 |

1.0 OBJETO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de transformadores de tensión **69-34.5kV** a ser adquiridos por la empresa EDENORTE; previstos para su utilización en los puntos de medición frontera y protección de transformadores de potencia.

Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, el suministro debe incluir cualquier tipo de herramientas especiales necesaria para su mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con estos equipos.

2.0 NORMAS

Los transformadores deben ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las normas IEC, entre las cuales:

- IEC 60044 - 2: Transformadores de tensión.
- IEC 60815: Guía para la selección de aisladores, respecto a las condiciones de polución.
- IEC 62155: Aisladores huecos con o sin presión interna, en material cerámico o en vidrio, para la utilización en equipos eléctricos de tensiones asignadas superiores a 1.000 V.

A efectos de normas secundarias, se aplicarán Normas ANSI, IEEE, NEMA y ASTM, tales como:

- ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de hierro y acero.
- ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de hierro y acero.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

3.0 CONDICIONES AMBIENTALES

Los transformadores de tensión operarán con las siguientes condiciones ambientales.

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Altitud máxima | ≤ 1000 m |
| Temperatura mín. / máx. | (-25) a (+40) °C |
| Temperatura Promedio (ANUAL) | (+32) °C |
| Nivel de Humedad RELATIVA MEDIA | 75% |
| Velocidad viento condición mínima | 0 m/seg. |
| Velocidad viento condición extrema | < 70 m/seg. |

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Nivel contaminación | Alto |
| Zona costera (cercano al mar) | Sí |
| Radiación Solar | Alta |
| Actividad sísmica | Sí |
| Tipo de instalación | Intemperie |
| Clima / Ambiente | Tropical "Equipo tropicalizado" |

4.0 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA

Las características del sistema donde serán instalados los equipos de medidas a 69kV.

| | |
|---|-------------------------------|
| Voltaje nominal del sistema | 69-34.5kV –Trifásico |
| Frecuencia | 60 Hz |
| Conexión del neutro | Sólidamente aterrizado |
| Potencia de cortocircuito del sistema (según norma IEC) | 10000 MVA |

5.0 REQUERIMIENTOS

5.1 Criterios de diseños

Los transformadores de tensión serán **monofásicos**, aislados en **porcelana y aceite**, y de uso **intemperie**.

El aceite será tipo mineral libre de PCB, deberá cumplir con la serie de normas ASTM para la calidad del aceite, y deberá ser libre de aditivo de cualquier naturaleza.

Los transformadores deberán ser completados con aceite en fábrica y deberán ser herméticamente sellados para impedir el contacto directo del dieléctrico con la atmósfera, sin necesidad de reposición de aceite; serán de mantenimiento mínimo, que garantice toda su vida útil asegurándose el perfecto sellado en los puntos de contacto entre partes desmontables.

Poseerán **indicación de nivel de aceite** claramente visible desde el suelo y dispositivo para compensar las variaciones de la presión de aceite.

Los arrollamientos deberán ser de **cobre**, cuidadosamente aislados

Todas las partes metálicas expuestas deberán estar protegidas contra agresiones ambientales, galvanizadas contra la corrosión, conforme a las normas ASTM.

Los transformadores dispondrán orejas o agujeros de izamiento.

Proveerán terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de cobre (CU) soldado a la caja, tipo placa. El equipo proveerá el conector de puesta a tierra para conductor calibre 4/0 de cobre.

El diseño de los transformadores será tal que se evitará la rotura explosiva de la envolvente del transformador en caso de la existencia prolongada de una anomalía interna, ya sea por medio de válvulas de alivio de presión.

5.2 Características electromecánicas

5.2.1 Niveles de aislamientos

Los niveles de aislación de cada bobinado deberán estar de acuerdo a lo establecido en la norma IEC60044, y son los recogidos en la siguiente tabla:

| Máxima tensión en la red (kV eficaz) | Tensión soportada a impulso de rayo (kV pico) | Tensión soportada a frecuencia industrial. 1 minuto (kV eficaz) |
|--------------------------------------|---|---|
| 72.5 | 350 | 140 |

5.2.2 Tensiones nominales asignadas

La tensión asignada nominal será **69-34.5kV en lado primario** y la **secundaria 208/v3 V**.

5.2.3 Precisión

Potencia de precisión

La potencia de precisión deberá ser igual a 15VA para bobinados destinados a medición y 50VA para bobinados destinados a protección, de acuerdo a la norma IEC60044-2.

Clase de precisión

La clase de precisión para los bobinados de medición será de 0.2 Los errores máximos admisibles serán de acuerdo a lo establecido en la IEC60044-2.

La clase de precisión de los bobinados de protección será 3P, Los errores máximos admisibles serán de acuerdo a lo establecido en la IEC60044-2.

Otras características

Bornes de conexión

Todos los transformadores de tensión se suministrarán con el borne primario adaptado para conexión bimetalica, conector para cable de Aluminio y Cobre, calibre rango mínimo desde 250 a 1000 MCM.

El terminal final del devanado primario del transformador de tensión deberá estar conectado a tierra por medio de una pletina o cable removible.

Los bornes de conexión secundarios deberán estar dentro de una caja precintable, dicha caja deberá ser estanca, los tornillos de la caja deberán proveer agujero en la cabeza para colocar sus respectivos precintos; la tapa proveerá un cierre hermético.

El acceso de cable será por la parte inferior de la caja precintable-

Todos los transformadores serán entregados con los secundarios en circuito abierto.

5.2.4 Identificación

Todos los transformadores serán suministrados con placa metálica en acero inoxidable fijada con remaches o tornillos. Las marcas de los terminales deberán estar de acuerdo con lo especificado en la norma IEC 60044-2.

5.3 Ensayos

Los transformadores objeto de esta norma deberán someterse a los ensayos que se indican a continuación, de acuerdo a las recomendaciones contenidas en la norma IEC 60044-2 y en las condiciones establecidas en la misma.

5.3.1 Ensayos tipos

Estos ensayos se realizarán sobre un transformador de cada tipo y son los siguientes:

1. Elevación de calentamiento
2. Dieléctrico de impulso tipo rayo
3. Dieléctricos a frecuencia industrial bajo lluvia
4. Medida de tensión de radio interferencias
5. Ensayos concernientes a la precisión
6. Los envoltorio distintos a la porcelana deberán ser sometidos a ensayos de tipo sobre el material de protección externa entre los cuales y como mínimo deben figurar ensayos de envejecimiento (niebla salina, atmósfera corrosiva, y radiación ultravioleta).

5.3.2 Ensayos generales

Se efectuarán sobre la totalidad de los transformadores y son los siguientes:

1. Visual general
2. Verificación de la marcación de los bornes
3. Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial de los arrollamientos primarios

4. Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios
5. Ensayo descargas parciales
6. Ensayo concerniente a la precisión.
7. Factor de Potencia.

5.4 Embalaje

- Cada transformador deberá entregarse dentro de una estructura metálica y fijados a la misma, y de forma tal que el material resista sin daño alguno las sollicitaciones a las que será sometido durante su transporte o movimiento.
- El embalaje deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido. Cada uno deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos.
- A cada estructura deberá colocársele 2 etiquetas plastificadas tamaño A4 o 8 ½" x 11" ubicadas en lados no opuestos, en las cuales deberá constar:
 - Código EDENORTE del material
 - Descripción del material
 - Número de compra

5.5 Reporte de pruebas.

- Cada equipo debe traer un documento con el reporte de las pruebas realizadas en fábrica.
- El reporte deberá contener:
 - Característica e información de cada transformador en estudio.
 - Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas
 - Normas aplicadas en cada prueba.
 - Características de los instrumentos usados
 - Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.

5.6 Garantía y rechazo del equipo

El Fabricante garantizará los datos de cada transformador tal como se indican en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS en caso contrario el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.

La aprobación de cualquier diseño por parte de EDENORTE DOMINICANA, S.A., no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento del equipo suministrado.

La garantía tendrá una vigencia no menor de **60 meses** para el funcionamiento perfecto de los transformadores de intensidad. Si durante este periodo los transformadores fallan,

el fabricante está en la obligación de costear su reparación o sustitución y suministro de piezas.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran defectos frecuentes, EDENORTE podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para alguno. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

5.7 Diseños y datos a suministrarse


Información a ser incluida en la oferta

El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta y propuesta la siguiente información y documentación:

- ✓ Especificación de cada uno de los accesorios.
- ✓ Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo.
- ✓ Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento.
- ✓ Datos informativos.

6.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

Transformadores de tensión 69-34.5kV

| PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS GERENCIA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA S.A. | | | |  | |
|---|--|--------|-------------------|---|------------|
| TRANSFORMADOR DE TENSION 72.5KV | | | | CODIGO | |
| | | | | FECHA | 20/01/2017 |
| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | PEDIDO | OFRECIDO | COMENTARIO |
| | Empresa proveedora | | Inf. Fabricante | | |
| | Fabricante | | Inf. Fabricante | | |
| | Modelo | | Inf. Fabricante | | |
| | País de origen | | Inf. Fabricante | | |
| | Normas de fabricación y ensayos | | IEC | | |
| | | | | | |
| | Descripción | | Requerido | | |
| | Clase de aislación: | kV | 72.5/36 | | |
| | Nivel aislación a 60Hz, 1 minuto (kVef) | kV | 140 | | |
| | Nivel aislación de impulso (kVcr) | kV | 350 | | |
| | Frecuencia nominal (Hz) | Hz | 60 | | |
| | Potencia Térmica | VA | 2000 | | |
| | Tensión asignada en lado primario | kV | 69-34.5/V3 | | |
| | | | | | |
| | Núcleo de medición | | | | |
| | Tensión secundaria asignada | V | 208/V3 | | |
| | Potencia de precisión bobinado de medición | VA | 15 | | |
| | Clase de precisión bobinado de medición | | 0.2 | | |
| | | | | | |
| | Núcleo de protección | | | | |
| | Tensión secundaria asignada | V | 208/V3 | | |
| | Potencia de precisión bobinado de protección 1 | VA | 30 | | |
| | Clase de precisión bobinado de protección 1 | | 3P | | |
| | Material de aislación | | Porcelana, aceite | | |
| | Equipo para instalación exterior | | Si | | |
| | Línea de fuga transformador (mm/kV) | | Inf. Fabricante | | |
| | Caja con precintos | | Si | | |
| | Terminal con conectores de conexión a cable primario | | Si | | |
| | Placa de identificación según IEC 60044-1 | | Si | | |
| | Marcas de terminales según IEC 60044-1 | | Si | | |
| | Orejas de izamiento | | Si | | |
| | | | | | |
| | Características mecánica | | | | |
| | Peso total | | Inf. Fabricante | | |
| | Ancho base, agujeros de anclaje, | mm | 330 | | |
| | Largo | mm | 310 | | |
| | Altura hasta el terminal primario | | Inf. Fabricante | | |
| | Documentación, instalación, transportes, etc. | | Incluido | | |
| | Garantía | Años | 5 | | |
| | Pruebas en fábrica | | Incluidas | | |

ANEXO 4: Interruptor de alta tensión para 69-34.5kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

INTERRUPTORES DE ALTA TENSIÓN DE 72.5kV, 1200 A DE INTEMPERIE

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1.0 OBJETIVO | 36 |
| 2.0 NORMA | 36 |
| 3.0 CONDICIONES AMBIENTALES | 37 |
| 4.0 CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL SISTEMA Y DE LOS INTERRUPTORES DE ALTA TENSIÓN | 37 |
| 5.0 REQUERIMIENTOS | 39 |
| 5.1 Criterio de diseños | 39 |
| 5.2 Características de los principales componentes de los interruptores | 40 |
| 5.2.1 Bushings | 40 |
| 5.2.2 Compartimiento de potencia. | 41 |
| 5.2.3 Transformadores corriente | 41 |
| 5.2.4 Alambrado de control y compartimiento de control | 41 |
| 5.2.4.1 General | 41 |
| 5.2.4.2 Módulos de mando | 42 |
| 5.2.4.3 Calefactores | 42 |
| 5.3 Placa de identificación | 43 |
| 5.4 Pruebas en Fábrica | 43 |
| 5.4.1 Pruebas a realizar a los interruptores de media tensión | 43 |
| 5.4.2 Reporte de las pruebas | 44 |
| 5.5 Embalaje para transporte | 44 |
| 5.6 Repuestos y equipos | 44 |
| 5.7 Pruebas en sitio | 44 |
| 5.8 Pruebas de rutina | 44 |
| 5.9 Garantía y rechazo del equipo | 45 |
| 5.10 Diseños y datos a suministrarse | 45 |
| 6.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS | 46 |

1.0 OBJETO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de interruptores de potencia de alta tensión a ser adquiridos por la empresa EDENORTE; previstos para su utilización como elementos de operación, maniobra y protección, en las entradas de alta tensión de las subestaciones de la empresa EDENORTE DOMINICANA, S.A.

2.0 NORMA

Los interruptores de potencia de media tensión deberán satisfacer especificaciones y ensayos contemplados en norma ANSI, a efectos de normas secundarias (en donde ANSI no norme), se aplicarán Normas IEC, IEEE, NEMA y ASTM.

Excepcionalmente, donde la presente especificación lo indique, se tomarán de referencia las Normas Secundarias.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

Principalmente se ajustarán íntegramente a las normas cuya lista se adjunta.

| NORMA | FECHA | TÍTULO |
|---|-------|---|
| ANSI C 37.71 | 1984 | Standard for Three-Phase, Manually Operated Subsurface Load Interrupting Switches for Alternating-Current Systems |
| ANSI C 37.30 | 1992 | Standard Requirements for High-Voltage Switches |
| El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo | | |

3.0 CONDICIONES AMBIENTALES

Los interruptores de potencia de alta tensión serán del tipo intemperie y operarán con las siguientes condiciones ambientales.

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Altitud máxima | ≤ 1000 m |
| Temperatura mín. / máx. | (-5) a (+45) °C |
| Temperatura Promedio (ANUAL) | (+32) °C |
| Nivel de Humedad RELATIVA MEDIA | 75% |
| Velocidad viento condición mínima | 0 m/seg. |
| Velocidad viento condición extrema | < 70 m/seg. |
| Nivel contaminación | Alto |
| Zona costera (cercano al mar) | Sí |
| Radiación Solar | Alta |
| Actividad sísmica | Sí |
| Clima / Ambiente | Tropical "Equipo tropicalizado" |

4.0 CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL SISTEMA Y DE LOS INTERRUPTORES DE ALTA TENSIÓN

Las características del sistema donde serán instalados los interruptores de alta tensión.

| | |
|---|-------------------------|
| Voltaje nominal del sistema en alta tensión | 69kV Trifásico |
| Frecuencia | 60 Hz |
| Conexión del neutro | Sólidamente aterrizado |
| Voltaje auxiliar de CA | 120 – (208 (y) – 240) V |
| Voltaje auxiliar de CC | 120V ± 20% |
| Potencia de cortocircuito | 500 MVA |

Características de los interruptores de alta tensión:

| | |
|---|--------|
| Tensión máxima para el equipo | 72.5kV |
| Tensión a frecuencia industrial durante un minuto | 140kV |
| Nivel de aislamiento al impulso atmosférico onda de 1.2 x 50 microsegundo | 350kV |
| Corriente nominal | 1200 A |
| Corriente de cortocircuito | 25kA |

5.0 REQUERIMIENTOS

5.1 Criterio de diseños

Las características principales que deberán cumplir los interruptores de alta tensión serán las siguientes:

El interruptor de potencia deberá ser del diseño tipo **tanque vivo o muerto, tripolares**, de capsula de extinción del arco con SF₆, de intemperie y la tecnología de operación del mecanismo de cierre y apertura tipo resorte.

Seguridad del personal. El diseño debe considerar la seguridad del personal ante cualquier eventual falla interna del interruptor de potencia.

En el compartimiento de control estarán las borneras de control, corrientes y accesorios de operación: módulo de mando, control switch, selector local-remoto, lámparas de indicación de posición, mecanismo de operación, etc.

La tecnología de operación del mecanismo de cierre y apertura de estos interruptores será del tipo **mecanismo de resorte**, provisto de un sistema de apertura mecánica de emergencia bajo carga.

El interruptor deberá tener un indicador mecánico de posición (banderola) para su identificación del estado cerrado o abierto. El cual debe ser visible a través de un material transparente, sin necesidad de abrir puertas de los compartimientos.

El interruptor debe estar provisto de dos puntos de conexión a tierra, estos deben incluir los tornillos y conectores necesarios. Cada conector para el aterrizaje del chasis será capaz de alojar un conductor de cobre con una sección transversal desde 3/0 AWG a 250 MCM. El interruptor deberá ser diseñado para soportar como mínimo 3,000 operaciones a corriente nominal.

Deberá proveer un manómetro de medición del SF₆ visible y su manguera para el llenado del mismo, así como sensor de presión de gas con un contacto de alarma y uno de bloqueo de operatividad por pérdida de nivel del SF₆.

Los equipos no deberán permitir escape de gas SF₆, ni distorsiones de presión entre operaciones.

Las piezas presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión nominal de líneas.

Deberá ser de fácil transporte e instalación, facilidad y rapidez de montaje. El interruptor deberá estar provisto de las orejas necesarias en la parte superior para su movilización con grúa y los pernos de anclaje de 3/4" para la instalación en base de hormigón.

Tener resistencia mecánica adecuada. La construcción debe ser fuerte y sólida, capaz de resistir tanto los esfuerzos dinámicos de una intensidad de falla elevada, como las tensiones originadas en el momento del cierre sin sufrir ningún tipo de daño o deterioro del material y estarán de acuerdo con las normas ANSI C 37.71.

Confiabilidad de servicio.

En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen proceso de corrosión.

La pintura exterior del interruptor de potencia será galvanizada y deberá ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas al principio de esta especificación. Los materiales férreos oxidables estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con las normas ASTM.

Todas las partes metálicas de la estructura estarán efectivamente conectadas a tierra.

En las partes energizadas con acceso por medio de tapas atornilladas sin ningún tipo de enclavamiento o bloqueo, se requieren que sean sobre protegidas y se deberán colocar simbologías de peligro y alta tensión. El diámetro, cantidad de tornillos y llave de destornillado se definirán en la etapa de aprobación de planos y deberá ser lo suficientemente fuerte para soportar una explosión interna producto de cualquier falla eléctrica.

Las puertas de los compartimientos de control de los interruptores de alta tensión deberán ser abisagradas en un lado y con cerradura y tornillos del otro.

El interruptor deberá estar provisto de todos los elementos de maniobra y control adecuados para la operación, según su especificación.

El fabricante deberá proveer un **manual instructivo** de operación, transporte, montaje, puesta en servicio y mantenimiento por cada interruptor de media tensión suplido, **en idioma español**, deberá estar impreso y encuadernado, adicionalmente en formato CD o DVD, deberá contener toda la información de cada accesorio y componente que contenga el equipo.

La operación de cargado del mecanismo de cierre deberá realizarse automáticamente por medios eléctricos vía **motor de cargado o manivela. Cuando se usa el mecanismo manual para cargado, la operación eléctrica debe quedar firmemente bloqueada.**

La tensión de operación del motor de cargado deberá ser 120Vdc.

5.2 Características de los principales componentes de los interruptores

5.2.1 Bushings

Deberán ser contruïdos en porcelana como medio de aislamiento y montados sobre la parte superior del interruptor.

Serán de una adecuada resistencia para soportar la tensión mecánica que ejercen los conductores que los alimentan.

Los terminales de los bushings, deberán ser bimetálicos, para trabajar con cobre y aluminio, plano (Tipo Pletina), provisto de cuatro perforaciones separados a 1 $\frac{3}{4}$ " de 9/16" de diámetro según NEMA.

El fabricante deberá proveer los conectores de los terminales de los bushings, los cuales serán bimetálicos entrada vertical y horizontal de múltiple rangos, para trabajar con conductor de cobre y aluminio rango mínimo desde 4/0 AWG a 630 MCM, cuatro tornillos mínimos para la fijación del conductor.

5.2.2 Compartimiento de potencia.

El fabricante proveerá suficiente espacio entre las partes energizadas y paredes laterales del compartimiento de potencia, a fin de evitar arcos internos ante sobretensiones extremas.

5.2.3 Transformadores corriente

Para el uso en la medición y protección el interruptor deberá incluir 2 juegos de transformadores de corriente para protección y un juego de transformadores de corriente para medición del tipo toroidal, de múltiple relación, colocados internamente en el compartimiento de potencia.

Las características de los transformadores de corriente para medición serán las siguientes:

Clase de precisión: 0.2S, Norma IEC 60044

Potencia nominal: 15 VA

Relación de transformación: múltiple rango, relaciones mínimamente de (1200, 1000, 800, 600, 400, 300, 200, 100, 50)/ 5 A/A.

Las características de los transformadores de corriente para protección serán las siguientes:

Clase de precisión: 5P20

Potencia nominal: 30 VA

Relación de transformación: múltiple rango, relaciones mínimamente de (1200, 1000, 800, 600, 400, 300, 200, 100,50)/ 5 A/A

Los terminales secundarios estarán alambrados a una regleta de **terminales** accesible.

5.2.4 Alambrado de control y compartimiento de control

5.2.4.1 General

Todas las borneras ubicadas en el compartimiento de control deberán tener un cómodo acceso para la verificación del cableado y posterior conexionado de los circuitos externos en obra.

Todas las canalizaciones serán protegidas mediante canaletas con tapas desmontables.

La aislación del cable de control deberá ser de 1000V.

La sección de los cables para circuito de control será de 12AWG, y para circuito de corriente será de 10AWG. El fabricante podrá ofrecer secciones menores para aprobación de EDENORTE.

Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble a ser aprobada por EDENORTE.

La identificación será la del diagrama de alambrado y deberá ser del tipo dirigida indicando origen y destino. Se aceptará sólo un conductor por borne.

Todos los cables terminarán en sus extremos con terminales prensados.

La marca y modelo de los bloques terminales serán de reconocida calidad, estando sujetos a aprobación de EDENORTE.

El fabricante debe proveer como mínimo un 10% de borneras de reserva de cada tipo, para uso de EDENORTE. Las regletas de terminales serán numeradas y serán accesibles desde el frente de cada celda en el compartimiento de baja tensión.

Las borneras para circuitos de corriente deben ser seccionables y deben incluir puentes que permitan cortocircuitarlas.

La protección de los diversos circuitos de protección y control se hará con termomagnéticos bipolares dotados con contacto auxiliar.

La entrada de cable de control se realizará por la parte inferior, el fabricante proveerá el interruptor de una placa de entrada de cable removible para la fijación de tuberías flexibles.

La **alimentación** de control será en corriente directa, 120Vdc, con esta tensión funcionará el cierre y la apertura.

Se debe incluir una lámpara de iluminación alimentada a 120Vdc que encienda automáticamente cuando se abra la puerta del compartimiento de control.

El interruptor tendrá un tomacorriente a 120Vac tipo americano.

Deberá tener resistencia calefactora para evitar la condensación, la cual se alimentará con una tensión de 240Vac, cada una con su termostato y su protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

5.2.4.2 Módulos de mando

El módulo de mando permitirá el mando eléctrico local del interruptor. Dispondrá de los siguientes elementos:

- Selector de operación local-remoto
- Interruptor de mando abrir-cerrar.
- Señalización de posición abierto-cerrado.

El mando a distancia permitirá la ejecución de las siguientes órdenes:

- Orden de abrir interruptor.
- Orden de cerrar interruptor.

5.2.4.3 Calefactores

El interruptor debe tener resistencia calefactora para evitar la condensación. Las resistencias calefactoras se alimentarán con una tensión de 240Vac.

En caso de que el calefactor no sea autorregulado, cada uno de ellos tendrá asociado un termostato.

El circuito de calefacción debe incluir protección termomagnética con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

5.3 Placa de identificación

Cada interruptor deberá tener colocado una o varias placas de datos visiblemente, construida en acero inoxidable.

Las informaciones que deben aparecer mínimamente en cada interruptor son las siguientes:

- Placa de características propias del interruptor de potencia: Ubicada en la parte externa del interruptor.
- Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir “EDENORTE DOMINICANA, S.A.”
- Características eléctricas: Voltaje nominal, Intensidad nominal, Intensidad de cortocircuito, frecuencia, nivel de aislamiento (tensión a frecuencia industrial y BIL).
- Características mecánicas: Peso.
- Plano del circuito de control: Deberá tener los planos de la parte de control en placas de acero inoxidable en el interior de la puerta principal.
- Placa de características de los transformadores de corrientes: Esta placa puede estar ubicada en la parte interna del compartimiento de control.
- Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- Características eléctricas: Relación, potencia, precisión y conexiones.

5.4 Pruebas en Fábrica

Los interruptores deberán satisfacer los ensayos que se establecen en la norma ANSI C 37.71.

El costo para efectuar las pruebas en fábrica deberá estar incluido en el precio total del interruptor de potencia de media tensión.

Si en alguna prueba o ensayo, los resultados dan fuera de los valores garantizados o recomendados por las normas y esta especificación o las celdas de distribución sencillamente no pasa la prueba, el Fabricante deberá ser responsable de corregir el fallo en fábrica, y si es necesario cubrir los gastos que generen realizar nuevamente la prueba fallida.

Se enviarán a EDENORTE dos copias certificadas de las pruebas realizadas y de los resultados y serán presentados de tal manera que proporcionen evidencias de cumplimiento con las normas aplicadas.

5.4.1 Pruebas a realizar a los interruptores de Alta Tensión

Las siguientes pruebas y verificaciones deberán ser realizadas en fábrica

- Verificación dimensional e inspección general
- Verificación de alambrado
- Prueba de aislación a los circuitos de baja tensión.
- Ensayos de sobretensión aplicada según la norma ANSI.
- Prueba funcional de los dispositivos y/o elementos auxiliares eléctricos y mecánicos, funcionamiento para todos los dispositivos de mando y equipos de protección.
- Verificación de pintura y galvanizado.
- Pruebas de resistencia de aislamiento: Deberá ser realizada entre todos los aislamientos y tierra.
- Medición de tiempo de cierre y tiempo apertura.
- Pruebas de resistencia de contacto con equipos micro-ohmímetro a cada contacto de cada interruptor.
- Prueba dieléctrica a ondas de impulso tipo rayo: El procedimiento a utilizar será el de las normas ANSI.
- Verificación de la polaridad de los transformadores de corriente.

5.4.2 Reporte de las pruebas

Deberán ser entregados por escrito dos copias de cada reporte de pruebas y encuadrados. El reporte deberá contener:

- Característica e información del interruptor en estudio.
- Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas
- Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.
- Breve descripción del método de prueba.
- Normas aplicadas en cada prueba.
- Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
- Características de los instrumentos usados
- Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.

5.5 Embalaje para transporte

Los interruptores y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparado el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

Cuando los equipos deban desmantelarse para transporte, todas sus partes deberán marcarse claramente con el número de serie del equipo y los paquetes correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido.

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de sus paquetes deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos.

5.6 Repuestos y equipos

El fabricante deberá incluir en su oferta una lista de repuestos solicitado por Edenor Dominicana.

En la ficha de oferta y datos garantizados será explícitamente colocado los repuestos y cantidades de los mismos para el suministro.

5.7 Pruebas en sitio

Como ensayo de recepción se realizarán los recomendados por el fabricante previo acuerdo con la empresa (EDENORTE), verificándose el cumplimiento de los valores presentados en los correspondientes protocolos.

5.8 Pruebas de rutina

El fabricante deberá proveer los protocolos recomendados de ensayos de rutina y mantenimientos donde especifique el intervalo o frecuencia de realización de los mismos, conforme con lo establecido en la norma ANSI.

5.9 Garantía y rechazo del equipo

El Fabricante garantizará los datos de cada interruptor de Alta Tensión tal como se indican en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS en caso contrario el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.

La aprobación de cualquier diseño por parte de EDENORTE DOMINICANA, S.A., no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento del equipo suministrado.

La garantía tendrá una vigencia no menor de **60 meses** a partir de su puesta en servicio para el funcionamiento perfecto del interruptor y cada uno de sus accesorios y componentes. Si durante este periodo el interruptor o uno de sus componentes falla, el fabricante está en la obligación de costear su reparación y suministro de pieza.

Si en alguna prueba o ensayo los resultados están fuera de los valores garantizados, de los recomendados por las normas y ésta especificación, el interruptor será rechazado por EDENORTE.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran defectos frecuentes, EDENORTE podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo alguno. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

5.10 Diseños y datos a suministrarse

5.10.1 Información a ser incluida en la oferta

El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta y propuesta la siguiente información y documentación:

FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS COMPLETADA

Esquemas que muestren las principales dimensiones de interruptor y la localización general de sus componentes.

Diagrama unifilar de circuito de protección, control, medición y servicios auxiliares.
Especificación de cada uno de los accesorios de los interruptores y sus respectivos catálogos de productos: bushings, borneras, transformadores de intensidad, aislamientos, cápsulas de potencia al vacío, etc.

Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo del interruptor.

Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento del interruptor y sus accesorios.

Listas de repuestos, incluyendo su cotización.


Datos informativos.

5.10.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato el Fabricante deberá enviar a EDENORTE, dentro de los 30 días siguientes, la lista de datos técnicos y demás informaciones de cada uno de sus accesorios para su aprobación.

6.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

Interruptores de Alta tensión (72.5-36kV) de 1200 A

| PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS OFICINA TECNICA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA, S.A.  | | | | | | |
|--|---|--------|--------------------------|----------|------------|------------|
| INTERRUPTOR PARA 72.5-34.5kV DE 1200A | | | | | EDENORTE | |
| | | | | | FECHA | 03/01/2017 |
| ITEM | DATOS | UNIDAD | PEDIDO | OFRECIDO | COMENTARIO | |
| 1 | Empresa proveedora | | Inf. Fabricante | | | |
| 2 | Fabricante | | Inf. Fabricante | | | |
| 3 | Modelo | | Inf. Fabricante | | | |
| 4 | País de origen | | Inf. Fabricante | | | |
| 5 | Tipo | | | | | |
| 6 | Norma de fabricación y ensayos | | ANSI C37.30, ANSI C37.71 | | | |
| 7 | Características General del interruptor | | | | | |
| 7.1 | Frecuencia | Hz | 60 | | | |
| 7.2 | Sistema eléctrico | .... | 3Ø | | | |
| 7.3 | Tensión máxima para el equipo. | kV | ≥ 72.5-36 | | | |
| 7.4 | Nivel básico de aislamiento | kV | ≥ 350 | | | |
| 7.5 | Sobre tensión soportada durante un minuto | kV | ≥ 140 | | | |
| 7.6 | Intensidad nominal | A | ≥ 1200 | | | |
| 7.7 | Intensidad Cortocircuito | kA | ≥ 25 | | | |
| 7.8 | Tipo Instalación | .... | Intemperie | | | |
| 7.9 | Tipo de equipo interruptor | .... | Tanque vivo o muerto | | | |
| 7.10 | Medio Extinción del arco | .... | SF6 | | | |
| 7.11 | Posición de los bushings | .... | Parte superior | | | |
| 7.12 | Material aislamiento de los bushings | .... | Porcelana | | | |
| 7.13 | Color de los bushings | .... | Gris o Marrón | | | |
| 7.14 | Principio de funcionamiento del mecanismo | .... | Resorte Mecánico | | | |
| 7.15 | Operación de cierre | .... | Eléctrica y Mecánica | | | |
| 7.16 | Operación de apertura | .... | Eléctrica y Mecánica | | | |
| 7.17 | Tensión de control y operación | Vdc | 120 | | | |
| 7.18 | Tensión de operación de motor de cargado | Vdc | 120 | | | |
| 7.19 | Cantidad de operaciones soportable a intensidad nominal | .... | ≥ 3000 | | | |
| 7.20 | Cantidad de operaciones soportable a intensidad cortocircuito | | Inf. Fabricante | | | |
| 7.21 | Indicador mecánico de posición de señalización estado cierre-apertura | .... | Si | | | |
| 8 | Control y servicio auxiliares | | | | | |
| 8.1 | Pulsador de cierre y apertura eléctrico | .... | Si(Obligatorio) | | | |
| 8.2 | Selector local-remoto | .... | Si(Obligatorio) | | | |
| 8.3 | Indicador de posición abierto-cerrado (lámpara y mecánico) | .... | Si(Obligatorio) | | | |
| 8.4 | Iluminación compartimiento de control y protección | .... | Si(Obligatorio) | | | |
| 8.5 | Tensión de alimentación iluminación | Vdc | 120 | | | |
| 8.6 | Resistencia calefactora controlada por un termostato ajustable | .... | Si | | | |
| 8.7 | Tensión de alimentación de la resistencia calefactora | Vac | (200-240) | | | |
| 8.8 | Accesorios de operación mecánica | .... | Si | | | |
| 8.9 | Tomacorriente de servicio AC, con protección de falla a tierra | .... | Si | | | |
| 8.10 | Voltaje del tomacorriente | Vac | 120-240 | | | |
| 8.11 | Tensión de Control y protección | V | 120 ±20% | | | |

| | | | | | |
|-----------|---|--------------|--|--|--|
| 9 | Transformadores de intensidad | | | | |
| 9.1 | Cantidad total | .... | 3 juegos(9 unidades) | | |
| 9.2 | Tensión máxima aislamiento | .... | Inf. Fabricante | | |
| 9.3 | Corriente dinámica | .... | Inf. Fabricante | | |
| 9.4 | Corriente térmica | .... | Inf. Fabricante | | |
| 9.5 | Relaciones mínimas de los transformadores de intensidad | A/A | (1200, 1000, 800, 600, 400, 300, 200, 100) / 5 A/A | | |
| 9.6 | Transformadores de protección | .... | juego mínimo (6 unidades) | | |
| 9.7 | Clase | .... | 5P20 | | |
| 9.8 | Potencia | VA | 30 | | |
| 9.9 | Transformadores de medición | | 1 juego mínimo (3 unidades) | | |
| 9.10 | Clase | | 0.2S | | |
| 9.11 | Potencia | VA | 15 | | |
| | | | | | |
| 10 | Características mecánicas | .... |  |  |  |
| 10.1 | Material armario control | .... | Acero inoxidable | | |
| 10.2 | Peso total interruptor | .... | Inf. Fabricante | | |
| 10.3 | Ancho y profundidad del interruptor | .... | Inf. Fabricante | | |
| 10.4 | Altura mínima del interruptor | .... | Inf. Fabricante | | |
| 10.5 | Altura máxima del interruptor | .... | Inf. Fabricante | | |
| 10.6 | Detalles materiales de la construcción | .... | Inf. Fabricante | | |
| 10.7 | Detalles del tratamiento anticorrosivo | .... | Inf. Fabricante | | |
| | | | | | |
| 11 | Accesorios | .... |  |  |  |
| 11.1 | Conectores para conexión potencia | .... | Si | | |
| 11.2 | Tipo | .... | Entrada a cable, horizontal y vertical | | |
| 11.3 | Material | .... | Bimetálico | | |
| 11.4 | Rango Conductores | .... | 4/0 AWG-630 MCM | | |
| 11.5 | Cantidad de conectores para la conexión de potencia | .... | 6 | | |
| | | | | | |
| 12 | Conectores para conexión de puesta a tierra | .... | Si | | |
| 12.1 | Material | .... | Cobre estañado | | |
| 12.2 | Tipo | .... | Doble cable | | |
| 12.3 | Rango Conductores | .... | 3/0 AWG-250MCM | | |
| 12.4 | Cantidad de conectores | .... | 2 | | |
| | | | | | |
| 13 | Placas | | | | |
| 13.1 | Placas de datos del equipo y sus transformadores de corriente | .... | Si(Obligatorio) | | |
| 13.2 | Placa del sistema de control | | Si(Obligatorio) | | |
| | | | | | |
| 14 | Pruebas en fábrica (Las solicitadas en la especificación) | .... | Si(Obligatorio) | | |
| 15 | Informe de pruebas realizadas en fábrica | .... | Si(Obligatorio) | | |
| 16 | Manual de mantenimiento, lista de repuestos, especificaciones técnicas | | Si(Obligatorio) | | |
| | | | | | |
| 17 | Repuesto a suministrar | .... |  |  |  |
| 17.1 | Bobinas de cierre | .... | 2 | | |
| 17.2 | Bobinas de apertura | .... | 2 | | |
| 17.3 | Motor de cargado | .... | 1 | | |
| 17.4 | Bloque de contactos auxiliares | | 1 | | |
| | | | | | |
| 18 | Garantías | Meses | 60 | | |

***Las casillas que están con (Inf. Fabricantes), deben estar debidamente llenada por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no cumplir con este requerimiento la oferta no se tomara en cuenta y queda inmediatamente descalificada.**

ANEXO 5: Transformador dual 69-34.5/12.8kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TRANSFORMADOR DUAL, 69-34.5/12.8kV, 26-32 MVA
SIN REGULACION AUTOMATICA**

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1. OBJETO | 54 |
| 2. NORMAS | 54 |
| 3. CONDICIONES AMBIENTALES | 55 |
| 4 REQUERIMIENTOS | 55 |
| 4.1 General | 56 |
| 4.2. Soportabilidad a esfuerzos de corto circuito. | 56 |
| 4.3. Niveles de aislamiento | 56 |
| 4.4. Cuba | 57 |
| 4.5. Base | 59 |
| 4.6. Núcleo | 59 |
| 4.7. Devanados | 60 |
| 4.8. Aisladores pasatapas (Bushings) | 61 |
| 4.9. Radiadores, ventiladores y sistema de enfriamiento automático | 62 |
| 4.10. Aceite aislante del transformador | 63 |
| 4.11. Cambiador de tomas (DETC) | 63 |
| 4.12. Descargadores de sobretensión | 65 |
| 4.13. Accesorios y equipos auxiliares | 66 |
| 4.13.1. General | 66 |
| 4.13.2. Transformadores de intensidad | 67 |
| 4.13.3. Instrumentación, válvulas y tuberías | 67 |
| 4.13.4. Armario de control | 67 |
| 4.13.5. Placa de identificación | 70 |
| 4.13.6. Repuestos | 71 |
| 4.13.7. Monitor Digital de temperatura | 71 |
| 4.14. Pruebas en fábrica | 71 |
| 4.14.1. General | 71 |
| 4.14.2. Pruebas y ensayos | 73 |
| 4.14.3. Pruebas de aceite | 75 |
| 4.14.4. Reporte de las pruebas | 75 |
| 4.15. Embalaje y transporte | 76 |
| 4.15.1. Registradores de impacto | 76 |
| 4.16. Pruebas en sitio, instalación y puesta en servicio del transformador | 77 |
| 4.17. Garantía y rechazo del equipo | 77 |
| 4.18. Información a suministrar por el oferente | 78 |
| 4.18.1. Información a ser incluida en la oferta | 78 |
| 4.18.2. Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato | 78 |
| 5. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS | 80 |

1. OBJETIVO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características técnicas para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte del transformador de potencia **69-34.5/12.8kV, 26-32 MVA**

2. NORMAS

El transformador deberá satisfacer norma **ANSI C57**; A efectos de Normas Secundarias (en donde ANSI no norme), se aplicarán Normas IEC (60076), IEEE, NEMA y ASTM. Excepcionalmente, donde la presente especificación lo indique, se tomarán de referencia las Normas Secundarias.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

La presente especificación técnica tiene por alcance los siguientes datos:

| Código | Descripción |
|--------|---|
| | Transformador Dual 69-34.5/12.8kV, 26-32MVA |

3. CONDICIONES AMBIENTALES

El transformador será del tipo intemperie y operará con las siguientes condiciones ambientales:

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Altitud máxima: | ≤ 1000 m |
| Temperatura mín. / máx.: | (-5) a (+42) °C |
| Temperatura Promedio (ANUAL): | (+32) °C |
| Nivel de Humedad RELATIVA: | 75% |
| Velocidad viento, condición mínima: | 0 Metro/Segundo. |
| Velocidad viento, condición extrema: | < 70 Metro/Segundo. |
| Nivel contaminación: | Alto |
| Zona costera: | Sí |
| Radiación Solar: | Alta |
| Actividad sísmica: | Sí |
| Zona tropical: | Tropicalizado |

4 REQUERIMIENTOS

4.1 General

El transformador deberá ser capaz de entregar su potencia nominal de acuerdo a la norma ANSI C57.

El nivel de ruido no superará los **65dB**, en régimen **ONAF**, a plena carga.

Los termómetros, indicadores de nivel de aceite, indicadores de posición de tomas y en general todos los dispositivos de indicación local deberán permitir una lectura u **observación fácil e inequívoca desde el suelo**, y serán colocados y contruidos de tal manera que puedan ser removidos con el transformador energizado y estarán protegidos contra las vibraciones.

El neutro del sistema eléctrico se conectará rígidamente a tierra en el secundario por pletinas de cobre.

El fabricante deberá proveer un **manual instructivo** de operación, transporte, montaje, puesta en servicio y mantenimiento; Deberá estar impreso y encuadernado; Adicionalmente en formato CD o DVD, deberá contener toda la información de cada accesorio y componente que contenga el equipo.

Todas las juntas o sellos para bushings, registros de hombre, radiadores, válvulas y demás accesorios deberán ser de material resistente a fugas, compatibles con el aceite aislante. El fabricante debe diseñar para garantizar la hermeticidad (Cero fugas a través de la

juntas, utilizando tipo O Rings, las cuales deberán estar colocadas en su ranuras, para evitar salga de su centro).

4.2. Soportabilidad a esfuerzos de corto circuito.

Cumplimiento de Cortocircuito

El transformador deberá estar diseñado y construido para resistir, sin sufrir daños, los efectos dinámicos y térmicos causados por cortocircuitos externos conforme a los criterios exigidos en la norma IEC 60076-5 Anexo A.

Para esto el fabricante deberá justificar teóricamente mediante una memoria de cálculo que el transformador soporta sin sufrir daños las máximas corrientes de cortocircuito que puedan circular por sus devanados como consecuencia de cortocircuitos en cualquiera de sus terminales exteriores. Se analizarán todos los posibles cortocircuitos (trifásico, bifásico sin tierra, bifásico con tierra y fase-tierra) en los terminales de todos los devanados.

La propuesta debe describir la metodología que se propone seguir el fabricante para calcular los esfuerzos mecánicos debidos a cortocircuitos, así como todo antecedente que sirva para acreditar su experiencia al respecto.

El fabricante deberá enviar junto con la oferta por lo menos un certificado del ensayo de cortocircuito que se haya realizado en un laboratorio reconocido internacionalmente a un transformador con potencia mayor a 20 MVA fabricado en la planta del oferente. (Este documento es obligatorio).

Verificación del cálculo de corriente de cortocircuito simétrica y asimétrica.

(Este documento es obligatorio).

La evaluación de la soportabilidad al cortocircuito deberá ser sometida a aprobación por parte de EDENORTE antes de comenzar el proceso de fabricación durante la revisión del diseño. Dicha evaluación se realizará de acuerdo a lo especificado en el Anexo A de la Norma IEC60076-5.

- Aplica Norma IEC 60076-5.
- Potencia aparente de cortocircuito del Sistema: 10,000MVA
- Duración de la corriente simétrica de Corto Circuito: 2s
- Tensión de Corto Circuito > 10%.
- Corriente de cc asimétrica (valor pico): $1.732 \times 1.9 \times I_{cc}$ (eficaz, simétrica)

4.3. Niveles de aislamiento

Serán los especificados en norma ANSI, considerando neutro rígidamente conectados a tierra (nivel de aislamiento gradual), para las siguientes tensiones de operación de la red de EDENORTE: **Sistema 69-34.5kV en la relación del primario y 12.8kV en secundario.**

4.4. Cuba

La **cuba** del transformador deberá ser construida en acero, considerando la no acumulación de agua.

La **tapa del tanque** será completamente removible y deberá proveerse con **ventanillas (hombre) o registros de inspección** que permitan el acceso a las conexiones internas del transformador y todas las bases de montaje de los bushings, de tal manera que estos y cualquier transformador de corriente puedan ser removidos. Los devanados, los bushings, el regulador y el núcleo deberán estar fijos a la tapa superior de manera tal que se puedan extraer los elementos mencionados al levantar la tapa del tanque sin necesidad de retirar ninguna conexión o elementos internos. **(Toda la tornillería debe ser de acero inoxidable de 5/8")**. **El oferente deberá presentar fotos y certificar que hace este tipo de trabajo en su fábrica).**

El transformador deberá estar construido para permitir que se realice un **tratamiento de alto vacío** durante **48 horas o más**. El tanque principal, la cubierta, los radiadores, el tanque de expansión y los accesorios deberán ser capaces de resistir, sin sufrir daños o deformaciones permanentes, los esfuerzos producidos al aplicar un valor de presión (vacío) menor o igual a **(0.380mbar)**. **El oferente deberá presentar fotos y certificar que realiza estos tipos de trabajo en su fábrica indicando los medidores de vacío que utiliza.**

Para soldaduras de parte sometidas a esfuerzos principales, Edenorte necesita que el oferente presente: Las calificaciones de los procesos de soldaduras, los equipos y operarios estarán de acuerdo con las normas equivalente a los requisitos de "ASME (Boiler and Pressure Vessel Code)" o "AWS (Standard Qualification Procedure)". **El oferente deberá presentar fotos y certificar que realiza estos tipos de trabajo en su fábrica.**

El transformador deberá ser sometido a un proceso de pintura apropiado, de tal forma que el acabado soporte condiciones ambientales del sitio de instalación. Todas las superficies y accesorios del transformador deberán limpiarse completamente hasta obtener un grado de limpieza Sa2½, según norma ISO 8501-1. **El oferente deberá presentar fotos y certificar que realiza estos tipos de trabajo en su fábrica, además de los certificados ISO solicitado.**

Para las superficies externas el esquema de pintura a utilizar deberá ser adecuado para un ambiente de categoría de corrosividad C5-M, según norma ISO 12944-5 y con un espesor final de mínimo 240micras. **El oferente deberá presentar fotos y certificar que realiza estos tipos de trabajo en su fábrica, además de los certificados ISO solicitado.**

El tanque del transformador deberá estar diseñado de tal manera que cuando esté totalmente ensamblado, **resista las sobre presiones de operación** sin sufrir deformaciones.

El tanque deberá estar provisto de cuatro **ganchos de izaje**, de tal manera que el transformador pueda izarse, cuando esté completamente ensamblado y completo de aceite aislante; podrá ser izado con sus bushings, sin riesgo de ser averiados.

La cuba dispondrá de elementos de fijación en la parte inferior para asegurar un transporte seguro de la unidad (Mínimo 4).

El diseño del tanque deberá asegurar el **drenado completo** del aceite aislante y residuos que se depositen en el fondo del mismo, sin necesidad de inclinar el tanque.

El tanque deberá estar provisto de dos **puntos de conexión a tierra**; Estos deben incluir los tornillos y conectores necesarios. Cada conector para la puesta a tierra del tanque deberá ser capaz de alojar dos conductores de cobre con una sección transversal comprendida en los **3/0 AWG a 250 MCM**.

El transformador deberá estar provisto con **pletinas de cobre** desde el bushings del neutro hasta la puesta a tierra del transformador. La pletina de cobre bajante deberá estar colocada verticalmente sobre pequeños aisladores que la mantendrán fijada al tanque (cuba) del transformador.

Todas las tuberías de aceite derivadas hacia el exterior de la cuba tendrán bridas separadoras y unas válvulas de cierre inmediatamente adyacente a la salida de la cuba. Todas estas con seguro que eviten ser abierta.

Debe estar dotada de una escalerilla corrugada que evite el deslizamiento para ascenso a la parte superior del Transformador y con una puerta de seguridad con cerraduras.

La cuba tendrá instalada soportes para pararrayos en alta y baja tensión, los cuales estarán incluidos en la provisión de accesorios con sus contadores de descargas y bajantes de los aterrizajes aislados con sus terminales.

Deberán tomarse precauciones en el diseño, para disminuir en la tapa y en el tanque el calentamiento excesivo producido por las pérdidas resultantes de corrientes parásitas inducidas por la corriente circulante a través de los aisladores. Se usará, acero no magnético o bien acero laminado similar al del núcleo para recubrir las paredes interiores del tanque y tapa. El oferente deberá presentar fotos y certificar que realiza estos tipos de trabajo en su fábrica.

Se recuerda que tienen que mostrar la cuba del transformador preparada con lo anteriormente mencionado, de no ser así Edenorte podrá parar el proceso de construcción del mismo.

4.5. Base

El tanque del transformador, deberá proporcionarse con una **base de acero estructural, con placas o soportes planos**, calculados para soportar los esfuerzos del peso del transformador completo, incluyendo el aceite y sus accesorios cuando esté en reposo o en movimiento.

Estos soportes deberán ir soldados en fábrica al tanque del transformador colocados de forma tal que permitan mantener en equilibrio, estable y seguro, el centro de gravedad del transformador, completo o vacío de aceite.

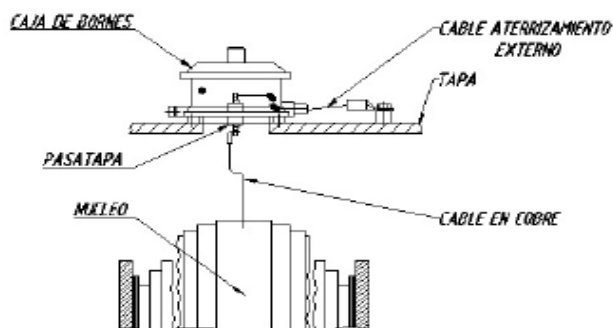
Los bushings de la fase central del primario y secundario de los devanados del transformador deberán estar simétricamente colocados respecto a la base.

4.6. Núcleo

El núcleo debe ser **adecuadamente fijado en la parte inferior** para que pueda resistir sin deformaciones los esfuerzos de los cortocircuitos y el transporte para evitar deformaciones en las láminas y daños en el aislamiento de los arrollamientos.

El núcleo deberá estar provisto por **ganchos de izaje** otros medios para levantar convenientemente el núcleo con los arrollamientos, sin que dicha operación imponga esfuerzo que produzcan daños.

Deberá conectarse eléctricamente a tierra desde un solo punto debiendo las conexiones resultar lo más cortas posibles, a través de una unión extraíble colocada en forma accesible en una caja de inspección estanca ubicada sobre la tapa de la cuba y que permita hacer mediciones **de un buje de 1kV** sin necesidad de bajar el nivel de aceite. Para verificar el aislamiento del circuito magnético, la conexión a tierra deberá ser retirada y el núcleo deberá así quedar aislado eléctricamente del resto de la estructura. **(Ver figura).**



El Hot Spot del Núcleo < 130°C (@In/1.05Vn).

Las estructuras de fijación de los núcleos serán construidas en tal forma que sean mínimas las corrientes parasitas; estas estructuras serán rígidamente puestas a tierra en un punto para evitar potenciales electrostáticos.

El fabricante suministrará las curvas de excitación del equipo a suministrar y de soportabilidad de sobrexcitación versus tiempo. **El oferente deberá presentar los cálculos realizados a un equipo similar y certificar que realiza estos tipos de trabajo en su fábrica.**

El material del núcleo deberá ser tipo "Cold-rolled grain-oriented." No se permitirá que por estos existan flujos mayores a 1.95T al 100% de la tensión nominal. El punto más caliente del núcleo no deberá superar los 120°C.

El fabricante deberá entregar en el documento de revisión de diseño los cálculos de la temperatura crítica del núcleo en condiciones de sobrexcitación. (Este documento es obligatorio).

4.7. Devanados

Todos los cables o conductores que se usen para los arrollamientos y equipos relacionados con los mismos, serán de cobre, en forma y tipo que garantice las funciones de operación solicitadas.

El conductor de las bobinas de baja tensión (12.8kV) debe ser tipo CTC (continuously transposed conductor), fabricado con epoxi termoendurecible curado aproximadamente a 120°C para mejorar su resistencia de cortocircuito. **El oferente debe presentar certificación de la empresa que construye la bobina con lo solicitado.**

Tanto en baja como en alta tensión el conductor deberá cambiarse en diferentes puntos a lo largo de la bobina, de tal manera que cada hilo este unido con la misma cantidad de flujo; es decir realizar una transposición completa. El oferente debe presentar certificación y fotografías de que hace este tipo de bobina.

El primario deberá interconectarse a los bushings vía conductor “flexible”, sin uso de empalme; Debe evitarse el uso de empalmes con conectores o terminales de compresión.

Se debe utilizar papel termoestabilizado clase E (120°C), apto para soportar las elevaciones de temperatura solicitados en estos pliegos. No se aceptarán transformadores contruidos con otro tipo de papel y es **indispensable presentar certificado emitido por el fabricante del papel, donde se garanticen las propiedades de temperatura solicitadas.**

En caso de que se utilizara en el lado de baja tensión conectores internos entre los cables de las bobinas y conexiones de terminales de los bushing, se debe considerar que cada cable se debe asegurar con mínimo 2 tornillos. **Sujeción con un solo tornillo no serán aceptadas.**

La parte externa de la bobina debe tener un sistema de protección dieléctrica y mecánica que aisle la bobina en conjunto y de una rigidez mecánica que evite se desarme o afloje durante la operación del transformador. Para dicho sistema se deben emplear elementos como fibra de vidrio termocontraíble o cilindro de cierre en pressboard. **El oferente debe presentar certificación y fotografías de que cuenta con esto.**

Los empalmes eléctricos de los arrollamientos deberán estar sujetos rígidamente para evitar averías producidas por las vibraciones y por las fuerzas desencadenadas por cortocircuitos.

Los papeles utilizados en el transformador para aislar los conductores, deben ser producidos por el proceso de sulfato de alta calidad al 100%. El papel será color natural de bronce (Sin Tiras) y estará libre de partículas metálicas.

Se utilizará madera laminada aislante densificada no impregnada, hecha de capas unidas entre sí bajo condiciones controladas de calor y presión usando adhesivo de resina sintética termoendurecible.

El fabricante deberá tener un procedimiento para manipulación y realización de la prueba de grado de polimerización del papel. En este se deberá hacer un control del grado de polimerización del papel antes del secado y realizar un análisis de pérdidas del grado de polimerización en cada proceso de secado. Esto como muestra que hace este procedimiento y deberá mostrar esto de un equipo similar.

El proceso de secado del aislamiento sólido se deberá ejecutar por medio de la metodología de vapor de keroseno (Vapour phase). **El oferente debe presentar certificación de una empresa externa y fotografías de que cuenta con este tipo de horno en su fábrica.**

El fabricante deberá entregar las curvas de resultados del proceso de secado de la parte activa en horno vapor phase. También entregar por lo menos una evidencia de la calidad

del secado utilizando un método para determinar el porcentaje de humedad (Karl Fisher). **Este porcentaje de humedad no debe ser mayor 0.6%. (Además mostrar un análisis de lo solicitado a un equipo de una potencia similar que demuestre que realiza este proceso en su fábrica).**

4.8. Aisladores pasatapas (Bushings)

Todos los bushings serán colocados en la tapa superior o en los laterales del tanque (primario y secundario).

Los bushings primarios: **Serán del tipo condensador**, completamente sumergido en aceite y provistos de toma de prueba capacitiva e indicador del nivel de aceite. Estos fijados a la base con tapa de sujeción y el fabricante debe suministrar el adaptador necesario para conectar la toma capacitiva a un sistema de descargas parciales.

El sistema de montaje y desmontaje de los bushings de baja tensión será de tal manera que no permita ingresar al interior del tanque, ni usar herramientas especiales. Toda herramienta necesaria para realizar el montaje y desmontaje debe ser suministrada por el fabricante. No deben estar sujetos a la cuba por medio de la porcelana sino con una tapa de sujeción de metal fijada con tornillos de acero inoxidable.

Los conectores terminales de los bushings del lado de alta y baja tensión deberán ser bimetálicos, con entrada de cable vertical y horizontal, dimensionado desde 250 hasta 1000 MCM.

4.9. Radiadores, ventiladores y sistema de enfriamiento automático

Se requiere que el transformador de potencia esté provisto de **radiadores removibles** (desmontables), **provistos de válvulas de acoplamiento superiores e inferiores**; Deberán tener indicador de posición, estar fijas al tanque del transformador y proporcionar un cierre hermético.

Los radiadores deberán ser de **láminas roladas**, de 1.20 mm mínimo de espesor; Estarán dispuestos de tal manera que todas las superficies sean fácilmente accesibles, sin remover otros radiadores del tanque; El fabricante deberá prever suficiente espacio para un acceso fácil a todos los componentes del sistema de enfriamiento con fines de limpieza y mantenimiento o reparación de los mismos.

Serán diseñados para soportar sin fugas o deformaciones permanentes una presión de **(0.380mbar)**.

Los radiadores estarán provistos de barras de acero de refuerzo soldada a los elementos en forma transversal y en diagonal, para asegurar la estabilidad mecánica y dimensionamiento durante el transporte, montaje y funcionamiento de los mismos, deberán ser galvanizados externamente (Zincado por inmersión en caliente).

Cada radiador podrá ser removido del tanque sin pérdida de aceite, por lo que deberán estar provistos de **tapón de drenaje y escape**, además de una o dos **orejas para izado**.

El enfriamiento dependiendo de la carga aplicada al transformador será de la siguiente manera: Por circulación natural de aceite y aire (ONAN), más la circulación forzada de aire mediante **ventiladores exteriores** (ONAF), es decir un sistema ONAN/ONAF.

Los radiadores deberán soportar y estar provistos de todos los ventiladores requeridos para su enfriamiento y deberán estar equipados con todos los materiales, tuberías con tratamiento anticorrosivo y tuberías flexibles de acero con recubrimiento ya previamente cortadas a sus medidas, caja de registros, etc., requeridos para dejar correctamente instalados los ventiladores desde el armario de control.

Los ventiladores serán dimensionados para suministrar suficiente reserva si una de las unidades no opera, permitiendo que el transformador opere a plena carga, sin exceder las máximas elevaciones de temperatura.

Cada ventilador deberá ser conectado independientemente con su respectiva protección (sobrecarga y cortocircuito); A nivel de grupos, se operará con un relé auxiliar (Contactor) por grupo.

Los grupos de ventiladores deberán estar provistos de un selector para control local (automático-apagado-manual), ubicado en el panel o caja de controles.

Los ventiladores no deben ser colocados ni soportados en los radiadores.

Los ventiladores deben tener conectores tipo **(HARTING)**, macho y hembra, premontado con estribo de seguridad y tapa cobertora. (Ver Figura).



4.10. Aceite aislante del transformador

Deberá ser usado aceite del tipo **no inhibido**, nuevo, libre de bifenilos policlorados (PCB's) y cumplir con todas las normas ASTM aplicables a los aceites dieléctricos para transformadores de potencia.

Se deberá de suministrar todo el aceite requerido para el primer llenado del Transformador completo, más un 10% adicional para el proceso de ensamblado.

4.11. Cambiador de tomas (DETC)

El transformador solicitado requiere cambiador de derivaciones de operación sin carga, instalado en el lado primario, contemplando:

En todas las derivaciones el Transformador debe suministrar potencia nominal.

El voltaje nominal primario del transformador será 69-34.5kV, con una regulación de +1-3x2.5%. La posición número 1 corresponderá al nivel de tensión más alto en el lado primario.

Deberá operar bajo las siguientes condiciones:

Operación manual sin tensión.

Operación manual por medios mecánicos localizados en cada unidad. Cuando se usa el mecanismo la operación debe quedar firmemente bloqueada.

El sistema de cambiador deberá ser del **tipo (DETC)**.

El transformador debe tener un cambiador de toma manual en el lado de alta que haga posible conmutar entre (69kV y 34.5kV). Se debe tener en cuenta que tiene que combinar cada tensión del lado de alta, con la tensión del lado de baja tensión.

La relación esta presentada en la tabla siguiente.

Tabla de conexión de toma para la tensión de 34.5kV.

| LADO AT | | | | |
|------------|----------|-------------------------|----------|---------|
| TERMINALES | CONEXION | | POSICION | VOLTIOS |
| H1-H2-H3 | D | SWITCHE | 1 | |
| | | CAMBIADOR DE TOMA | 1 | 70725 |
| | | | 2 | 69000 |
| | | | 3 | 67275 |
| | | | 4 | 65550 |
| | | | 5 | 63825 |
| | | | | |
| | | SWITCHE | 2 | |
| | | CAMBIADOR DE TOMA | 1 | 35363 |
| | | | 2 | 34500 |
| | | | 3 | 33638 |
| | | | 4 | 32775 |
| | | | 5 | 31913 |

| LADO BT | | | | |
|-------------|----------|--|----------|---------|
| TERMINALES | CONEXION | | POSICION | VOLTIOS |
| X0-X1-X2-X3 | Y | | 1 | 12800 |

4.12. Descargadores de sobretensión

- Próximo a todos los aisladores pasantes se montarán aisladores descargadores de sobretensión.
- Se deberán suplir los descargadores, del tipo óxidos metálicos según norma IEC 60099-4: 3 unidades de fase en primario para las tensiones de 69kV y 34.5kV (entre fase y tierra) y tres unidades de fase en secundario (entre fase y tierra).
- Las bases de los descargadores deberán ser suplidas con el equipo al igual que todos los conectores de aterrizajes y bajantes aislados a tierra, además los contadores de descargas, tanto en el lado de alta como de baja tensión.

4.13. Accesorios y equipos auxiliares

4.13.1. General

Los contactos de alarma, disparo y control de los relés deberán ser adecuados para trabajar con un voltaje 125Vdc y deberán ser capaces de soportar una corriente 20A.

Las **uniones de las válvulas y tuberías deberán ser con juntas a topes** (Ver figuras 1, 2, 3 y 4) preferiblemente de medidas estándar y comerciales, adecuadas a cada tubería correspondiente y normalizadas para el uso de aceite dieléctrico, de resistencia mecánica y química, de alta calidad, diseñada para toda la vida del transformador; serán colocadas con **un mínimo** de cuatro tornillos, (**No se permiten uniones con rosca y codos roscados, las curvas deberán ser partes de la tubería**). Las válvulas para la toma de muestra de aceite deberán ser similares a las de la figura No. 3 y el resto tipo compuerta, normalizada para transformadores y con pasador de seguridad figura 4.

Figura 3



Figura 4



El fabricante deberá proveer un adaptador de la parte plana atornillada de la válvula a tubería NPT con su tapón NPT macho. Ver figura No. 5.

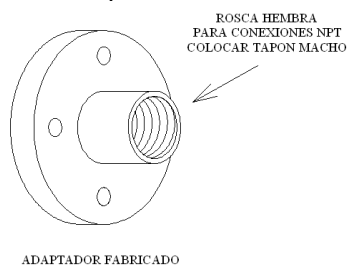


Fig. 5
Adaptador a NPT

El transformador puede ser diseñado con un sistema de preservación del aceite aislante del tipo “Sistema con tanque de expansión”, en el cual el aceite aislante contenido en el tanque del transformador está sellado con respecto a la atmósfera a través de un **tanque de expansión o conservador del aceite** y el tanque de expansión está aislado de la atmósfera por medio de un diafragma elástico (**Membrana para tanque de expansión**).

La entrada y salida de aire al diafragma elástico será realizada a través de un **secador de aire para el tanque conservador del transformador**, deberán ser fabricados con suficiente de protección mecánica (un cilindro de placa de acero inoxidable). El material del depósito

de sílica gel y del aceite deberá ser transparente, resistente al calor y no ponerse opaco a través del tiempo.

El secador de aire del tanque conservador del transformador deben ser deshidratantes auto-recargable libre de mantenimiento, que mantenga al transformador libre de contaminantes.

4.13.2. Transformadores de intensidad

El transformador debe tener los transformadores de intensidad para las siguientes necesidades:

Juegos de CTs para protección de imagen térmica.

Protecciones Varias:

Primario - Fase: 600:5; Clase 5P20, 30VA

Secundario - Fase: 1800:5; Clase 5P20, 30VA

Secundario – Neutro: 900:5; Clase 5P20, 30VA

Cualquier otro caso requerido por las normas o el fabricante o especificado en la ficha de oferta.

Los transformadores de intensidad deberán tener las capacidades térmicas y mecánicas para soportar las corrientes de corto circuito máxima que se puedan producir de acuerdo a la característica del transformador.

4.13.3. Instrumentación, válvulas y tuberías

En caso de que el transformador tenga tanque conservador deberá estar provisto de un **Relé Buchholz**, el cual deberá proveer dos tuberías flexibles recubiertas de acero inoxidable bajantes desde el relé hasta el depósito de descarga de gases.

El **Relé Buchholz** debe tener conectores tipo (**HARTING**), macho y hembra, premontado con estribo de seguridad y tapa cobertora. (Ver Figura).



La tubería de conexión del transformador y el tanque conservador deberá ser de 3" mínimas y proveer una unión flexible de acero inoxidable.

El tanque conservador deberá proveer **(Una tubería - válvula con funcionamiento bypass)** para igualar presiones en el proceso de vacío entre el diagrama elástico y el tanque conservador.

El transformador estará equipado con un **Indicador del nivel del aceite del tanque del conservador del transformador**, montados en la pared lateral del tanque conservador. Será equipado con dos juegos de contactos de alarma y disparo para bajo nivel de aceite. El diseño deberá ser de una fácil instalación para el mantenimiento o reparación utilizando conectores tipo **(HARTING)**, macho y hembra, premontado con estribo de seguridad y tapa cobertura.

El transformador deberá tener instalado un **(Termómetro de temperatura de aceite)**, graduado con grado Celsius para indicar localmente la temperatura de aceite en el punto más caliente que se pueda producir y con un puntero de máxima temperatura, de reposición. Estará provisto de cuatro juegos de contactos ajustables para alarma y desconexión.

El transformador también tendrá instalado un **(Detector de temperatura de los arrollamientos)**, del tipo Imagen térmica. Será graduado con grado Celsius para indicar localmente la temperatura de aceite en el punto más caliente que se pueda producir y con un puntero de máxima temperatura, de reposición. El relé de temperatura debe estar provisto de cuatro juegos de contactos ajustables independientemente, que se cerrarán o abrirán automáticamente en secuencia con el aumento o disminución de la temperatura de los arrollamientos y ejercerán las siguientes funciones: Puesta en marcha de los ventiladores / Alarma por exceso de temperatura /Disparo por exceso de temperatura.

El transformador estará equipado con una **(Válvula de descarga de sobre presión)**; la válvula deberá aliviar cualquier sobre presión que se produzca internamente en el transformador y volverá a cerrar después de haber actuado. Deberá ser equipada con contactos de disparo para indicar su actuación y tendrá un indicador visible de actuación mecánica de reposición manual. Se requiere que la válvula esté provista de **(Una tubería que dirija la descarga de presión de aceite hacia el suelo)**.

El transformador deberá estar provisto de todas las válvulas y tuberías necesarias para su mantenimiento; entre las cuales se requieren las siguientes:

Grifo o válvula de drenaje del aceite del fondo del transformador, en 2" mínimo de diámetro, capaz de drenar todo el aceite restante.

Tubería de carga y descarga del tanque conservador del transformador, de 1 ½" de diámetro, con una válvula en la parte inferior operable desde el suelo y otra válvula en la parte superior próxima al tanque conservador.

Válvula para toma de muestra de aceite inferior del transformador y válvula para toma de muestra de aceite superior del transformador, operable desde el suelo a través de una tubería vertical de $\frac{1}{2}$ " a 1", la tubería deberá estar firmemente Colocada al interno del transformador. Ambas válvulas de $\frac{1}{2}$ " a 1" de diámetro y especiales para tomas de muestras.

Dos válvulas en la parte inferior para tratamiento de aceite, que pueda ser conectada y operada con el transformador energizado, una ubicada a través de un tubo vertical interno al transformador. Ambas válvulas de 2" mínimo de diámetro. Las válvulas estarán en la misma cara del transformador.

Válvulas antes y después del relé buchholz, la tubería será de 3" mínima de diámetro.

Juego de tuberías de descarga de gases desde las bases de los bushings hacia el tanque del conservador del transformador, deberá ser lo suficientemente fuerte para no sufrir deformación o fuga al soportar una persona de 230 libras, la tubería debe ser de 1" de diámetro.

4.13.4. Armario de control

El transformador dispondrá de un armario en el cual se instalarán todos los interruptores, arrancadores y demás dispositivos.

Incluirá una resistencia de calefacción con regulación de temperatura y una luz de encendido con la apertura de la puerta, (120 VAC), un tomacorriente de 120 VAC tipo Americano, y un tomacorriente para 220 VAC.

Contará con iluminación de emergencia (125 VDC) y tomacorriente para conectar una luz de emergencia de 125 VDC, 100 W.

El cableado que conecta los diferentes accesorios eléctricos con el armario, se instalará con un requerimiento de una tubería rígida galvanizada combinada con tubería flexible de acero, con un diámetro de acuerdo a las necesidades.

El armario y demás accesorios deberán estar sobre una fijación flexible, amortiguadores, y serán localizados a una altura conveniente para la operación desde el suelo.

El armario será resistente a la corrosión, en acero inoxidable. La tapa deberá tener una junta o sistema que no permita la entrada de humedad.

En el panel de control se requiere un alarmero donde quede registrado bajo indicación visual las alarmas y disparo propio del transformador. **Además deberá tener puertos de comunicación Ethernet, serial RS232 y manejar DNP, TCP-IP/serial.**

Los disparos y alarmas mecánicas del transformador deberán tener contactos secos disponibles para cliente (Edenorte). Estos colocados en las borneras de la parte de control.

4.13.5. Placa de identificación

El transformador deberá disponer de placas de identificación, construidas de acero inoxidable y atornilladas **(No se permite el uso de remaches)**.

Se fijarán con tornillos de mínimo 7/16" a su base roscada hembra, que deberá estar soldada; Las placas requeridas son las siguientes:

Placa principal con características del transformador. Podrán ser un conjunto de placas, en ellas deberá estar rotulado mínimamente lo siguiente:

- Datos de fabricación: Marca, Tipo, Serie, Año de fabricación, Lugar de fabricación, etc.
- Empresa para la cual fue fabricado: "EDENORTE DOMINICANA" con letras de una altura-tamaño de 15 a 20mm.
- Características eléctricas: Voltaje nominal por cada devanado con sus por cientos y cantidad de pasos de regulación, Potencia ONAN y ONAF por cada devanado, posiciones del cambiador con su respectivo voltaje y corriente, corriente de cortocircuito simétrica y asimétrica por cada devanado, número de fases, frecuencia, grupo de conexión, nivel de aislamiento para cada devanado (Primario, Secundario, Neutro, tensión a frecuencia industrial y BIL), impedancia de corto circuito en base a la primera, neutral y última posición (potencia base ONAN), corriente de cortocircuito en primario y secundario, con su máxima duración de cortocircuito.
- Características mecánicas: Peso (Total, del aceite, del núcleo y devanados, etc.), cantidad de aceite (en galones), aumento de temperatura de los devanados y el aceite, dimensiones, etc.
- Características de los transformadores de intensidad: Relación, potencia, precisión.
- Diagrama de conexiones internas de los devanados y el cambiador de tomas y una tabla con las tensiones nominales para cada toma con su respectiva corriente.
- Diagrama vectorial de los devanados.
- Diagrama de válvulas, tuberías y dispositivos: Debe tener una leyenda con el nombre de cada válvula, tubería o dispositivo
- Esquema de condición de las válvulas: Para el llenado o descarga del transformador, cambiador, condición de trabajo normal, etc.

Placa de diagrama y conexiones de control y potencia en el armario de control: Podrá estar colocada internamente, en la tapa de la caja o armario de control; presentará el diagrama de conexiones de control y de potencia de los ventiladores, circuito de

iluminación, borneras de corrientes de los transformadores de intensidad y cualquier dispositivo eléctrico.

Placa de características del cambiador: Características del mismo.

Placas de identificación de cada una de las válvulas: Con el nombre y código.

Placas de identificación de cada uno de los relés, termómetros, accesorios o componente que requiera identificación: Con el nombre y código.

Placas de identificación de cada bushings: Para el lado del primario H1, H2 y H3, y para el lado del secundario, X0, X1, X2 y X3.

4.13.6. Repuestos

Los repuestos que se deberán entregar son los siguientes, con sus respectivas pruebas realizadas.

- 1 Bushing de devanado Primario
- 1 Bushing de devanado Secundario
- 1 Termómetro
- 1 Deshidratador de aire auto-recargable

4.13.7. Monitor Digital de temperatura

El transformador deberá incluir un monitor digital de temperatura instalado en el gabinete de control, con datos en tiempo real. Este sistema debe monitorear la temperatura superior e inferior del aceite y la temperatura de los devanados. Debe permitir el acceso remoto a la información desde el sistema SCADA mediante protocolo de comunicación DNP 3.0. TCP/IP, además deberá incluir un interfaz hombre – máquina.

Este monitor digital será instalado en el gabinete de control

Los dispositivos para monitoreo de temperaturas y alarmas mencionado anteriormente, deberán incluir los patch cord CAT-6A, los mismos estarán disponible en el tablero de control.

4.14. Pruebas en fábrica

4.14.1. General

- El costo para efectuar las pruebas en fábrica deberá estar incluido en la oferta.
- El transformador será completamente ensamblado en fábrica para las pruebas y luego parcialmente desensamblado para el transporte. Todas las pruebas se harán de acuerdo a las normas.
- El fabricante notificará a EDENORTE, la fecha en que el transformador estará listo para ser encubado y costeará el traslado y alojamiento de dos técnicos representantes de EDENORTE a fábrica, para la inspección del mismo fuera de la cuba y el proceso para encubarlo. Antes de esto se realizará prueba de Relación de Transformación (TTR).

- El fabricante notificará a EDENORTE, la fecha en que el transformador estará listo para las pruebas y costeará el traslado y alojamiento de dos técnicos representante de EDENORTE a fábrica, para la inspección de las pruebas.
- El no realizar cualquier prueba o el testimonio dado por el técnico representante, no liberará al Fabricante de su responsabilidad para cumplir totalmente los requerimientos de las especificaciones y las normas.
- Si en alguna prueba o ensayo, los resultados dan fuera de los valores garantizados o recomendados por las normas y esta especificación o el transformador sencillamente no pasa la prueba, el Fabricante deberá ser responsable de corregir el fallo en fábrica, y si es necesario cubrir los gastos que generen realizar nuevamente la prueba fallida.
- Se enviarán a EDENORTE dos copias certificadas de las pruebas realizadas y de los resultados y serán presentados de tal manera que proporcionen evidencias de cumplimiento con las normas aplicadas.

4.14.2. Pruebas y ensayos

El oferente deberá contar con una certificación que confirme acreditación al procedimiento de las pruebas realizadas en el laboratorio de transformadores y de aceites, **esta certificación deberá ser realizada por un ente externo al fabricante de transformadores.**

1. Ensayo de Impulso Atmosférico tipo rayo: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausula 10, ANSI-IEEE Std C57.98-1993.
2. Prueba de impulso por maniobra: Según norma ANSI
3. .Medición de Relación de Transformación (TTR), en todas las posiciones del cambiador de tomas y cálculo del porcentaje de desviación, al igual que la verificación de la polaridad y desplazamiento angular: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 6 y 7.
4. Revisión de relación y polaridad de los transformadores de corriente: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 6 y 7.
5. Medición de Resistencia Óhmica de los devanados, en todas las posiciones del cambiador de tomas: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 5
6. Medición de Factor de Potencia y Capacitancia: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 10.10.
7. Medición de corriente de excitación en todas las posiciones del cambiador de tomas: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90
8. Factor de Potencia en los bushings (C1 y C2): Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 10.10.
9. Medición de corriente y pérdida de vatios: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 9.
10. Prueba de Tensión Aplicada: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 10.6; ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 5.10.
11. Prueba de Tensión inducida y medición de descargas parciales: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 5.10; ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 10.7; ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 10.8 y 10.9.
12. Medición de la resistencia de los aislamientos y cálculo de los índices de absorción y polarización: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 10.11.

13. Medición de resistencia del aislamiento del núcleo: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90.
14. Medición de los valores de Reactancia de dispersión e Impedancia de Secuencia Positiva: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 9.
15. Medición de pérdida en el núcleo (Entre el 90 y el 100 de tensión nominal): Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausula 8.
16. Medición de pérdidas bajo carga: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 9.
17. Medición de voltaje de impedancia de secuencia positiva: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 9.
18. Medición de impedancia secuencia cero: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausula 9.5.
19. Medición de la impedancia: Pérdidas en ramas de carga, vacío y tensión de cortocircuito, que deberá de ser realizada en la primera, central y última posición del cambiador de tomas: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90.
20. Ensayos de resistencia mecánica: Aplicando una presión constante mayor de 0.35Kg/cm^2 por encima de la presión en operación normal y alto vacío.
21. Medición de la rigidez dieléctrica del aceite (Antes de llenado, durante las prueba y al final de las pruebas).
22. Medición de potencia y corriente de vacío. Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90.
23. Medición de pérdidas en los devanados e impedancia de cortocircuito: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 9.
24. Prueba de Calentamiento ONAN: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 5.11; ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 11.
25. Prueba de Calentamiento ONAF: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 5.11; ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 11. Esta tendrá que realizarse con un radiador cerrado y un ventilador apagado y deberá cumplir con la norma.
26. Prueba de nivel de ruido: Según norma ANSI-IEEE Std C57.12.90, Clausulas 13.
27. Análisis de respuesta de frecuencia (En fábrica y destino final).

- 28. Ensayos dieléctricos y funcionamiento de todos los dispositivos de mando, motores, equipos de protección, auxiliares, indicadores de nivel de aceite, temperatura, presión, que deben ser ensamblados en fábrica.
- 29. Hermeticidad.
- 30. Medición del espesor de la película seca (EPS): Según norma ISO 12944-5 (En el numeral que se refiere a espesor de película seca).
- 31. Prueba de adherencia, está realizada por tracción: Según norma ASTM D 4541.

32. Durante los ensayos del gabinete de control se realizarán las siguientes pruebas:

- Tensión aplicada
- Resistencia de aislamiento, antes y después de la prueba de tensión aplicada.
- Operación general, simulando la operación de todos los dispositivos de tablero de control. (Contactos de alarmas y disparo, operaciones locales, remota y automáticas, operación del sistema de refrigeración, etc.).

Revisión final contra planos donde se adelanta una revisión completa del cableado contra planos finales, verificando nomenclatura, marquillas, ubicación, cantidades.

4.14.3. Pruebas de aceite

- Cromatografía Gaseosa DGA / ASTM D-3612
- Físicas: Acidez, Color, Rigidez y Factor de Potencia
- Contenido de PCB's
- Las que apliquen en Normas de Fabricación
- Contenido de Azufre corrosivo (ASTM1275).
- Análisis de Furano (ASTM D-5837-99).

Estas pruebas se realizarán luego del transformador tener un mes energizado y será cubierto por el oferente. Además deberá asumir el costo de la misma por el periodo de garantía. Una por año.

4.14.4. Reporte de las pruebas

Deberán ser entregados por escrito dos copias de cada reporte de pruebas y encuadrados. El reporte deberá contener:

- Característica e información del transformador en estudio.
- Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas
- Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.

- Breve descripción del método de prueba.
- Normas aplicadas en cada prueba.
- Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
- Características de los instrumentos usados.
- Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.
- Certificaciones de vigencia de calibración de patrones utilizados en equipos de ensayo.

4.15. Embalaje y transporte

Los accesorios del transformador serán embalados en cajas metálicas protegidos contra cualquier golpe. Y debe de numerarse las cajas con los equipos que estas incluyan.

El fabricante debe garantizar el envío de un tanque lleno de aire seco o nitrógeno para ser utilizado en el ensamble del transformador en caso de venir desarmado. Este tanque es independiente al que el fabricante debe incluir para efectos de mantener la presión positiva durante el transporte. (Dos tanques).

En caso de venir sin el aceite, el mismo se transportará en tanques metálicos sellados de 55 galones.

Todos los manuales del transformador referidos al armado, instalación, llenado de aceite y transporte, deben ser incluidos al momento del embarque.

Se fija en 2.5 g el valor límite de impacto en cada dirección, el mismo se verificará mediante la lectura de los registradores de impacto.

4.15.1. Registradores de impacto

Para el transporte del transformador el fabricante deberá prever y suministrar el equipamiento para el registro continuo de los movimientos del transformador. De esta forma se prevé chequear el estado del transformador durante el transporte desde fábrica hasta la subestación que indique EDENORTE DOMINICANA.

Los registradores serán del tipo electrónico con capacidad de 3 meses de registro, con estampa de tiempo real.

Se debe suplir el software y el cable o conectores para extraer la información.

Se registrarán impactos en tres direcciones: Vertical (eje OZ) y Horizontal (ejes ortogonales OX y OY).

Los registradores irán adosados al transformador, protegidos de golpes externos. Contará con un manual explicativo para interpretar los registros tomados.

Si a su llegada al país se comprueba que el registrador de impacto no funcionó correctamente o se superó el valor límite de impacto especificado. EDENORTE podrá exigir una serie de ensayos, a realizarse en sitio o en fábrica a los efectos de revisar el transformador. Estos eventuales ensayos y todos los costos asociados serán por cuenta del fabricante.

4.16. Pruebas en sitio, instalación y puesta en servicio del transformador

- EDENORTE realizará pruebas de campo en lugar de instalación.
- El oferente enviará un Técnico de Fábrica a los efectos de supervisar montaje en sitio, lo cual deberá contemplar en la Oferta Económica.
- Si el Fabricante exige que EDENORTE realice algunas pruebas en específico o consiga alguna herramienta en especial para su instalación y puesta en servicio, deberá comunicarlo con un mes de anticipación previo a la instalación del transformador o será responsabilidad del Fabricante cualquier costo agregado por esta situación.

El fabricante realizará **pruebas en el terreno antes de la puesta en servicio:**

- Análisis de respuesta de frecuencia **SFRA. Esta será montada con la prueba de fábrica antes de la puesta en servicio.**
- Tomar una muestra del aceite antes de la puesta en servicio y realizarle cromatografía de gases.
- Prueba de punto de rocío.

4.17. Garantía y rechazo del equipo

- El Fabricante garantizará los datos del transformador, tal como se indican en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS en caso contrario el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.
- La garantía tendrá una vigencia no menor de **60 meses** a partir de su puesta en servicio para el funcionamiento perfecto del transformador y cada uno de sus accesorios y componentes. Si durante este periodo el transformador o uno de sus componentes falla, el fabricante está en la obligación de costear su reparación y suministro de pieza.
- Si en alguna prueba o ensayo los resultados están fuera de los valores garantizados, de los recomendados por las normas y ésta especificación, el transformador será rechazado por EDENORTE.
- Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran defectos frecuentes, EDENORTE podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para EDENORTE. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

Se llama la atención especialmente sobre los siguientes casos de incumplimiento.

- Calentamiento que excedan los límites garantizados.
- Pérdidas que sobrepasen los límites garantizados.
- Relación de transformación que difiera de los valores garantizados.
- Potencia que difiera de los valores garantizados.
- Valores fuera de normas de Factor de Potencia.
- Análisis de repuesta de frecuencia SFRA.

4.18. Información a suministrar por el oferente

4.18.1. Información a ser incluida en la oferta

- El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta y propuesta la siguiente información y documentación:
- Especificación técnica y datos garantizados completa.
- **Carta de conformidad de 3 clientes que le hayan suministrado equipos similares en República Dominicana y listado de clientes de los últimos 5 años.**
- Esquemas que muestren las principales dimensiones del transformador y la localización general de sus componentes.
- Especificación de cada uno de los accesorios del transformador y sus respectivos catálogos de productos.
- Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo del transformador.
- Mostrar todas las certificaciones solicitadas como se indica en la especificación técnica.
- Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento del transformador y sus accesorios.
- Lista de repuestos, incluyendo su cotización.
- Datos informativos.

4.18.2. Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato el Fabricante deberá enviar a EDENORTE, un documento de revisión de diseño que contenga:

- Planos generales de todos los aparatos
- Posición inferior y superior del gancho de la grúa para poder extraer completamente el núcleo y los devanados del tanque
- Disposición de los aisladores pasatapas (BUSHING), ventanillas, conservador del aceite.
- Características eléctricas del transformador.
- Característica de todos los aparatos de protección del transformador.
- Diagramas eléctricos elementales y diagrama de conexiones.

- Posición y descripción de todos los accesorios, mecanismos, armario de control, etc.
- Detalle de la base del transformador y su centro de gravedad.
- Característica de los transformadores de intensidad.

VALORACION ECONOMICA DE LAS PÉRDIDAS

Esta penalización se realizará, si los valores de pérdidas medidos en pruebas de laboratorio, superan por encima de la tolerancia los valores garantizados 2%

Se valorarán de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\mathbf{V_{pérdidas} \text{ (USD)} = 11,300 \text{ (USD/kW)} \times P_o \text{ (kW)} + 8,400 \text{ (USD/kW)} \times P_{cc} \text{ (kW)}}$$

Siendo:

Valoración de las pérdidas, en dólares (USD) = **Vpérdidas**

P_o = Pérdidas en rama de vacío, en **kW**

P_{cc} = Pérdidas en rama de carga, en **kW**

5. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

| Tabla 1 | Requerido | Ofertado |
|--|--|----------|
| Oferente | Inf. Fabricante | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Modelo | Inf. Fabricante | |
| País de Fabricación (origen) | Inf. Fabricante | |
| Norma de Fabricación y Ensayo | ANSI C57 | |
| Régimen de trabajo | Permanente | |
| Refrigeración | ONAN / ONAF | |
| Tipo | Intemperie | |
| Idioma documentación | Español | |
| | | |
| Tensión del Primario | 69-34.5kV | |
| Tensión del Secundario | 12.8kV | |
| | | |
| Potencia | | |
| Potencia ONAN (MVA) – Sn | ≥ 26 | |
| Potencia ONAF (MVA) | ≥ 32 | |
| | | |
| Nivel de Ruido ONAF -32 MVA (db) | ≤ 65 | |
| Sobre carga admisible | Inf. Fabricante | |
| Elevación de Temperatura Aceite (capa superior) (°C) | 60 | |
| Elevación de Temperatura Devanado (media) (°C) | 65 | |
| Hot Spot en Conductor Primario | Inf. Fabricante | |
| Hot Spot en Conducto Secundario | Inf. Fabricante | |
| Capacidad de trabajo continuo con excitación comprendida entre el 90% - 110% Tensión Nominal (sin sobrecalentamiento, a plena carga) | Inf. Fabricante | |
| Color | Símil Gris Medio UNE B-109 (UNE48.103) | |
| | | |
| Frecuencia de Operación (Hz) | 60 | |
| Grupo de conexión | Dyn1 | |

| Tabla 2 | Requerido | Ofertado |
|--|----------------------|----------|
| Tensión de Corto Circuito, (Relación de transformación (69-34.5/12.8kV) (Posición Nominal, Plena Carga) | | |
| Primario - Secundario | Mínimo 8% | |
| Soportabilidad a esfuerzos de Corto Circuito (relación de transformación 69-34.5kV/12.8kV | | |
| Certificado del ensayo de cortocircuito que se haya realizado en un laboratorio reconocido internacionalmente a un transformador con potencia mayor a 20 MVA fabricado en la planta del oferente | Inf. Fabricante | |
| Potencia de Cortocircuito de la Red en 69kV (MVA) | 10,000 | |
| Cálculos de Intensidad de cortocircuito simétrica eficaz (@2s) | | |
| Primario (A) | Inf. Fabricante | |
| Secundario (A) | Inf. Fabricante | |
| Cálculos de Intensidad de cortocircuito Asimétrica (@2s) | | |
| Primario (A pico) | Inf. Fabricante | |
| Secundario (A pico) | Inf. Fabricante | |
| Pérdidas (Relación de Transformación 69-34.5/12.8kV) | | |
| Pérdidas en vacío al 90% de la tensión nominal (kW) | Inf. Fabricante | |
| Pérdidas en vacío al 100% de la tensión nominal (kW) | $< 0.2\% \times S_n$ | |
| Pérdidas en vacío al 110% de la tensión nominal (kW) | Inf. Fabricante | |
| Garantía de Pérdidas al 100% de la carga toma nominal (85°C) – (kW) | $< 0.7\% \times S_n$ | |
| Garantía de Pérdidas al 100% de la carga primera toma (85°C) – (kW) | Inf. Fabricante | |
| Garantía de Pérdidas al 100% de la carga ultima toma (85°C) – (kW) | Inf. Fabricante | |
| Intensidad en vacío al 100% de la tensión nominal (A) | Inf. Fabricante | |
| Intensidad en vacío al 110% de la tensión nominal (A) | Inf. Fabricante | |
| Conexión neutro a tierra y aislado | Sólidamente | |
| Sistema de Enfriamiento | | |
| Radiadores | Sí | |
| Desmontables | Sí | |
| Válvulas de acoplamiento superiores e inferiores | Sí | |
| Espesor de las láminas (mm) | Mayor o igual 1.2 mm | |
| Superficie total de láminas de radiadores (mm ²) | Inf. Fabricante | |
| Detalle constructivo | Inf. Fabricante | |
| Cantidad de grupos de radiadores | Inf. Fabricante | |
| Ventiladores | | |
| Fabricante de los ventiladores | Inf. Fabricante | |
| Numero de fases | 3 | |
| Tensión nominal | 208 VAC | |
| Frecuencia | 60 Hertz | |
| Potencia (kW) | Inf. Fabricante | |
| Velocidad (rpm) | Inf. Fabricante | |
| Flujo de aire (m ³ /min) | Inf. Fabricante | |
| Ventiladores colocados en base sujeta a la cuba | SI | |
| Cantidad de ventiladores | Inf. Fabricante | |

| Tabla 3 | Requerido | Ofertado |
|---|----------------------|----------|
| Peso del transformador | | |
| Parte Activa (kg) | Inf. Fabricante | |
| Cuba y Accesorios (kg) | Inf. Fabricante | |
| Total sin aceite (kg) | Inf. Fabricante | |
| Cantidad aceite Transformador (Galones) | Inf. Fabricante | |
| Peso total del transformador completo con aceite (kg) | Inf. Fabricante | |
| Dimensiones (Metro) | | |
| Largo | Inf. Fabricante | |
| Ancho | Inf. Fabricante | |
| Alto | Inf. Fabricante | |
| Tanque o cuba | | |
| Tipo de placa de acero | Inf. Fabricante | |
| Tapa de la cubierta removible (Apernada con tornillos 5/8" de acero inoxidable) | Inf. Fabricante | |
| Tapa para hombre en la parte superior | Inf. Fabricante | |
| Los devanados, bushing y núcleo deberán estar sujetos a la tapa superior para que puedan ser extraídos todos los elementos mencionados al levantar la tapa del tanque, sin necesidad de retirar ninguna conexión o elementos internos. (Mostrar fotografías de ha construido este tipo de tapa) | Inf. Fabricante | |
| Valor de presión de vacío que resiste el transformador | Inf. Fabricante | |
| Normas de procesos de soldaduras | Inf. Fabricante | |
| Certificaciones de los soldadores | Inf. Fabricante | |
| Reporte completo de pintura , normas y certificaciones | Inf. Fabricante | |
| Valor del grado de limpieza y normas usadas | Inf. Fabricante | |
| Valor del espesor final en (micras) y normas usadas | Inf. Fabricante | |
| Espesor de la chapa de acero del estanque principal: | | |
| Paredes (mm) | Inf. Fabricante | |
| Tapas (mm) | Inf. Fabricante | |
| Base (mm) | Inf. Fabricante | |
| Resistencia al alto vacío | Especificar detalles | |
| Resistencia a sobre presiones constante | > 0.35 Kg/cm2 | |
| Tapa hombre en la parte superior | Sí | |
| Orejas para fijarlo a plataforma (camión) para transporte (en caso de que no se pueda fijar por los ganchos de izaje) | Sí | |
| Base | | |
| Base de apoyo para colocar sobre base plana de hormigón | Sí | |
| Ruedas para colocar sobre rieles tipo ferrocarril (removibles) | Sí | |
| Ancho de vía entre caras internas de carril (rieles) | Requerido | |
| I) Para desplazamiento longitudinal | 1.43 metros | |
| II) Para desplazamiento transversal | 1.43 metros | |
| Núcleo | | |
| Suministrar las curvas de excitación del equipo y la soportabilidad de sobreexcitación versus tiempo. | Inf. Fabricante | |
| Cálculos de diseño de temperatura crítica del núcleo en condición de sobreexcitación. | Inf. Fabricante | |
| Valor del punto mas caliente del núcleo | Inf. Fabricante | |
| Tipo de Chapa magnética empleado | Inf. Fabricante | |
| Pérdida en W/kg | Inf. Fabricante | |
| Peso total de chapa magnética (kg) | Inf. Fabricante | |
| Fabricante de chapa magnética | Inf. Fabricante | |
| Proceso de Tratamiento de Chapa Magnética | Inf. Fabricante | |

| Tabla 4 | Requerido | Ofertado |
|---|------------------|-----------------|
| Arrollamientos (devanados) | | |
| Primario | | |
| Tipo de devanado (hélice, disco, etc.) | Inf. Fabricante | |
| Tipo de conductor de cobre | Inf. Fabricante | |
| Protección dieléctrica y mecánica que aislé las bobinas (Termoncontraibles o Pressboard, debe mostrar fotografías de que ha realizado este proceso) | Inf. Fabricante | |
| Sección (mm ²) | Inf. Fabricante | |
| Peso (kg/m) | Inf. Fabricante | |
| Fabricante del conductor | Inf. Fabricante | |
| Tipo de Papel Aislante | Inf. Fabricante | |
| Bobina con transposición completa | Inf. Fabricante | |
| Secundario | | |
| Tipo de devanado (hélice, disco, etc.) | Inf. Fabricante | |
| Tipo de conductor de cobre | Inf. Fabricante | |
| Sección (mm ²) | Inf. Fabricante | |
| Peso (kg/m) | Inf. Fabricante | |
| Fabricante del conductor | Inf. Fabricante | |
| Tipo de Papel Aislante | Inf. Fabricante | |
| Bobina con transposición completa | Inf. Fabricante | |
| Prensado de las bobinas | | |
| Numero de gatos | Inf. Fabricante | |
| Áreas de los gatos | Inf. Fabricante | |
| Compactación (PSI) | | |
| Mínima | Inf. Fabricante | |
| Máxima | Inf. Fabricante | |
| Ajuste (PSI) | | |
| Mínima | Inf. Fabricante | |
| Máxima | Inf. Fabricante | |
| Ensamblados (PSI) | | |
| Mínima | Inf. Fabricante | |
| Máxima | Inf. Fabricante | |
| Ajuste final (PSI) | | |
| Mínima | Inf. Fabricante | |
| Máxima | Inf. Fabricante | |
| Fuerza de compartición | kN | |
| Fuerza de compartición máxima antes de llevar al horno | kN | |

| Tabla 5 | Requerido | Ofertado |
|--|-------------------|-----------------|
| Aceite | | |
| Tipo | Mineral | |
| Inhibidores y/o Aditivos | NO | |
| Contenido de PCB's | NO | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Suministro de datos característicos | SI | |
| Norma ANSI C57-106, clase I | Inf. Fabricante | |
| Color (Máximo) | Inf. Fabricante | |
| Punto de anilina (Máximo y Mínimo) | Inf. Fabricante | |
| Punto de inflamación (Mínimo) | Inf. Fabricante | |
| Tensión interfacial a 25°C (Mínimo) | Inf. Fabricante | |
| Punto de fluidez (Máximo) | Inf. Fabricante | |
| Densidad relativa | Inf. Fabricante | |
| Viscosidad cinemática a: | | |
| 0°C | Inf. Fabricante | |
| 40°C | Inf. Fabricante | |
| 100°C | Inf. Fabricante | |
| Voltaje de ruptura dieléctrica (Mínimo) | Inf. Fabricante | |
| Factor de disipación | Inf. Fabricante | |
| Factor de Potencia a: | | |
| 25°C (máximo) | Inf. Fabricante | |
| 100°C (máximo) | Inf. Fabricante | |
| Sulfuros corrosivos | Inf. Fabricante | |
| Índice de neutralización | Inf. Fabricante | |
| Resistencia a la oxidación | Inf. Fabricante | |
| Contenido de agua | Inf. Fabricante | |
| Clase de Papel Aislante | | |
| Prueba del grado de polimerización del papel, antes del secado | Inf. Fabricante | |
| Análisis de pérdidas del grado de polimerización en cada proceso de secado. | Inf. Fabricante | |
| Tipo termo-estabilizado clase E | Inf. Fabricante | |
| Ancho | mm | |
| Densidad (min) | kg/m ³ | |
| Permeabilidad del aire | µm/Pa*s | |
| Fuerza de tensión | kN/m | |
| Elongación | % | |
| Fortaleza eléctrica | kV/mm | |
| Contenido Cenizas | % | |
| Contenido humedad | % | |
| Secado tipo VAPOUR PHASE | Inf. Fabricante | |
| las curvas resultado del proceso de secado de la parte activa en horno vapor phase | Inf. Fabricante | |
| Evidenciar mediante un informe la calidad del secado utilizando un método para determinar el porcentaje de humedad (Karl Fisher) | Inf. Fabricante | |
| Valor de porcentaje de humedad | Inf. Fabricante | |

| Tabla 6 | Requerido | Ofertado |
|--|-------------------------|-----------------|
| Aisladores pasatapas (Bushings) | | |
| Primario – Línea (Tres unidades) | | |
| Tensión nominal (kV) | 69kV | |
| Máxima Tensión (kV) | 72kV | |
| Intensidad nominal (A) | 800A | |
| Nivel de Impulso (onda plena) (kVcr) | 350kV | |
| Tensión aplicada 60Hz, 1m, en seco (kVef) | 160kV | |
| Tensión aplicada 60Hz, 10s, bajo lluvia (kVef) | 140kV | |
| Distancia de descarga (mm) | Inf. Fabricante | |
| Distancia de Contorno (mm) | Inf. Fabricante | |
| Peso (kg) | Inf. Fabricante | |
| Carga de Flexión a 90° (N) | Inf. Fabricante | |
| Visor indicador de nivel de aceite | Sí | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Modelo y catalogo | Inf. Fabricante | |
| Tipo Capacitivo | Símil ABB / GOB-325-800 | |
| Color | Marrón | |
| Conector de toma capacitiva para prueba | Sí | |
| Detalle del Conector: | | |
| Modelo y catalogo | Inf. Fabricante | |
| Material | Bimetálico | |
| Forma salida del conductor | Vertical y Horizontal | |
| Dimensiones | Inf. Fabricante | |

| Tabla 7 | Requerido | Ofertado |
|--|-----------------------|-----------------|
| Aisladores pasatapas (Bushings) | | |
| Secundario – Línea (tres unidades) | | |
| Tensión nominal (kV) | ≥15 | |
| Máxima Tensión (kV) | ≥25 | |
| Intensidad nominal (A) | Mayor o igual 2500 | |
| Nivel de Impulso (onda plena) (kVcr) | 110 kV | |
| Tensión aplicada 60Hz, 1m, en seco (kVef) | ≥50kV | |
| Tensión aplicada 60Hz, 10s, bajo lluvia (kVef) | ≥40kV | |
| Distancia de descarga (mm) | Inf. Fabricante | |
| Distancia de Contorno (mm) | Inf. Fabricante | |
| Peso (kg) | Inf. Fabricante | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Modelo y catalogo | Inf. Fabricante | |
| Color | Marrón (preferible) | |
| Detalle del Conector: | | |
| Modelo y catalogo | Inf. Fabricante | |
| Material | Bimetálico | |
| Forma salida del conductor | Vertical y Horizontal | |
| Dimensiones | Inf. Fabricante | |
| Secundario - Neutro | | |
| Tensión nominal (kV) | ≥15 | |
| Máxima Tensión (kV) | ≥25 | |
| Intensidad nominal (A) | Mayor o igual 2500 | |
| Nivel de Impulso (onda plena) (kVcr) | 110 kV | |
| Tensión aplicada 60Hz, 1m, en seco (kVef) | ≥50kV | |
| Tensión aplicada 60Hz, 10s, bajo lluvia (kVef) | ≥40kV | |
| Distancia de descarga (mm) | Inf. Fabricante | |
| Distancia de Contorno (mm) | Inf. Fabricante | |
| Peso (kg) | Inf. Fabricante | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Modelo y catalogo | Inf. Fabricante | |
| Color | Marrón (preferible) | |
| Detalle del Conector: | | |
| Modelo y catalogo | Inf. Fabricante | |
| Material | Bimetálico | |
| Forma salida del conductor | Vertical y Horizontal | |
| Dimensiones | Inf. Fabricante | |

| Tabla 8 | Requerido | Ofertado |
|--|------------------|-----------------|
| Descargadores de Sobretensión para 72kV | | |
| Primario (Tres unidades) | | |
| Tensión continua de operación MCOV (kV) | 57 | |
| Tensión nominal (kV) | 72 | |
| Frecuencia Nominal (Hz) | 60 | |
| Intensidad nominal de alivio de presión (de disponer de disp.) (A) | Inf. Fabricante | |
| Intensidad Nominal de Descarga (kAp) | Inf. Fabricante | |
| Tensión Residual (kV) | Inf. Fabricante | |
| Nombre del Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo y catalogo | Óxido Metálico | |
| Contadores de Descargas | SI | |
| Descargadores de Sobretensión para 36kV | | |
| Primario (Tres unidades) | | |
| Tensión continua de operación MCOV (kV) | 29 | |
| Tensión nominal (kV) | 36 | |
| Frecuencia Nominal (Hz) | 60 | |
| Intensidad nominal de alivio de presión (de disponer de disp.) (A) | Inf. Fabricante | |
| Intensidad Nominal de Descarga (kAp) | Inf. Fabricante | |
| Tensión Residual (kV) | Inf. Fabricante | |
| Nombre del Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo y catalogo | Óxido Metálico | |
| Contadores de Descargas | SI | |
| Secundario(Tres unidades) 12.8kV | | |
| Tensión continua de operación MCOV (kV) | 8.4 | |
| Tensión nominal (kV) | 10 | |
| Frecuencia Nominal (Hz) | 60 | |
| Intensidad nominal de alivio de presión (de disponer de disp.) (A) | Inf. Fabricante | |
| Intensidad Nominal de Descarga (kAp) | Inf. Fabricante | |
| Tensión Residual (kV) | Inf. Fabricante | |
| Nombre del Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo y catalogo | Óxido Metálico | |
| Contadores de Descargas | SI | |

| Tabla 9 | Requerido | Ofertado |
|---|------------------|-----------------|
| Gabinete y Control | | |
| Fijación flexible | SI | |
| Gabinete de acero inoxidable | SI | |
| Resistencia de calefacción | Inf. Fabricante | |
| Luminaria en el interior | 120 VAC | |
| Luminaria de emergencia | 125 VDC | |
| Toma corriente (2) | 120-240 VAC | |
| Toma corriente | 120 VDC | |
| Teleindicador de lámparas | SI | |
| Consumo del circuito de control (W) | Inf. Fabricante | |
| Mando de pulsadores locales | SI | |
| Bornas para mando a distancia | SI | |
| Bornas libres para bloqueo del circuito de control por sobre intensidad | SI | |
| Contactos secos disponible | Inf. Fabricante | |

| Tabla 10 | Requerido | Ofertado |
|--|------------------|-----------------|
| Accesorios | | |
| Sistema con tanque de expansión, tanque conservador | SI | |
| Membrana para tanque de expansión: | SI | |
| Método de prueba de membrana (Mostrar fotografías y procedimiento de prueba) | Inf. Fabricante | |
| Marca | Inf. Fabricante | |
| Modelo | Inf. Fabricante | |
| | | |
| Deshidratador de aire auto-recargable | 1 | |
| Marca | Inf. Fabricante | |
| Modelo | Inf. Fabricante | |
| Cantidad de silicagel | Inf. Fabricante | |
| | | |
| Relé Buchholz | | |
| Norma de fabricación | Inf. Fabricante | |
| Modelo | Inf. Fabricante | |
| Rango de temperatura | Inf. Fabricante | |
| Resistencia a la presión | Inf. Fabricante | |
| Resistencia al vacío | Inf. Fabricante | |
| Pintura | Poliuretano | |
| Numero de contactos | 2 | |
| Chapaleta de retención | <0.1S | |
| Acumulación de gas | Inf. Fabricante | |
| Grado de protección | Inf. Fabricante | |
| Placa | Inf. Fabricante | |
| Posición de montaje nominal | Inf. Fabricante | |
| Pulsador de prueba | SI | |
| Conectores tipo HARTING | Inf. Fabricante | |

En caso de no tener tanque de expansión pase a la siguiente tabla y solo llenar con “no” La primera casilla. Además debe sustituir los dos deshidratadores recargables por dos bushings del devanado secundario.

| Tabla 11 | Requerido | Ofertado |
|--|-------------------|-----------------|
| Transformadores de Intensidad para protección | | |
| En Primario-Fases | SI | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Normas | ANSI C57-13 | |
| Clase | 5P20 | |
| Relación Fases | 600/5 A/A | |
| Uso | Protección | |
| | | |
| En Secundario-Fases | SI | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Normas | ANSI C57-13 | |
| Clase | 5P20 | |
| Relación Fases | 1800/5 A/A | |
| Uso | Protección | |
| | | |
| En Secundario-Neutro | SI | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Normas | ANSI C57-13 | |
| Clase | 5P20 | |
| Relación Fases | 900/5 A/A | |
| Uso | Protección | |
| | | |
| Transformador de intensidad para imagen térmica | SI | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Modelo | Inf. Fabricante | |

| Tabla 12 | Requerido | Ofertado |
|--|------------------|-----------------|
| Placas de datos | | |
| Características del transformador | SI | |
| Diagrama y conexiones de control y potencia (armario de control) | SI | |
| Características del cambiador | SI | |
| Identificación de cada válvula | SI | |
| Identificación de cada relé e instrumentos | SI | |
| Identificación de cada bushings | SI | |
| Material de la Placa | Acero Inoxidable | |
| Características mecánicas | SI | |
| Esquema de condición de las válvulas | SI | |
| Diagrama vectorial de los devanados | SI | |
| | | |
| Repuestos | | |
| Bushing devanado primario | 1 | |
| Bushing devanado secundario | 1 | |
| Termómetros | 1 | |
| Deshidratador de aire auto-recargable | 2 | |
| | | |
| Visitas a fábrica | | |
| Primera visita de 2 técnicos de Edenorte (Verificación de Bobina y proceso de encubar el Transformador) | SI | |
| Segunda visita de 2 técnicos de Edenorte (Para la aprobación de las pruebas a realizar al Transformador) | SI | |

| Tabla 13 | Requerido | Ofertado |
|--|-------------------|----------|
| Pruebas en fábrica | | |
| Mostrar la certificación que confirme acreditación al procedimiento de las pruebas realizadas en el laboratorio de transformadores y de aceites, esta certificación deberá ser realizada por un ente externo al fabricante de transformadores. (En el idioma Inglés o Español) | Inf. Fabricante | |
| Prueba de impulso con onda tipo rayo | Especificar norma | |
| Prueba de impulso por maniobra | Especificar norma | |
| Medición de Relación de Transformación (TTR) | Especificar norma | |
| Medición de Relación de Transformación (TTR) para los CT's | Especificar norma | |
| Medición de Resistencia Óhmica de los devanados | Especificar norma | |
| Medición de Factor de Potencia y Capacitancia | Especificar norma | |
| Medición de corriente de excitación | Especificar norma | |
| Factor de Potencia en los bushings (C1 y C2). | Especificar norma | |
| Medición de corriente y pérdida de vatios. | Especificar norma | |
| Prueba de Tensión Aplicada. | Especificar norma | |
| Prueba de Tensión Inducida. | Especificar norma | |
| Medición de la resistencia de aislamiento | Especificar norma | |
| Medición de aislamiento del núcleo | Especificar norma | |
| Medición de los valores de Reactancia de dispersión | Especificar norma | |
| Medición de pérdida del núcleo | Especificar norma | |
| Medición de pérdidas bajo carga | Especificar norma | |
| Medición de voltaje de impedancia de secuencia positiva. | Especificar norma | |
| Medición de voltaje de impedancia secuencia cero | Especificar norma | |
| Prueba de medición de descargas parciales | Especificar norma | |
| Medición de la impedancia | Especificar norma | |
| Ensayos de resistencia mecánica | Especificar norma | |
| Medición de la rigidez dieléctrica del aceite | Especificar norma | |
| Medición de potencia y corriente de vacío | Especificar norma | |
| Medición de tensión de cortocircuito | Especificar norma | |
| Pérdidas en los arrollamientos | Especificar norma | |
| Prueba de Calentamiento ONAN | Especificar norma | |
| Prueba de Calentamiento ONAF (1 Radiador cerrado y 1 ventilador apagado) | Especificar norma | |
| Prueba de nivel de ruido | Especificar norma | |
| Análisis de respuesta de frecuencia SFRA | Especificar norma | |
| Funcionamiento de todos los dispositivos de mando | Especificar norma | |
| Prueba del gabiente de control | Especificar norma | |
| Medición del espesor de adherencia de la capa de pintura | Especificar norma | |
| | | |
| Reporte de Pruebas en Español | SI | |
| | | |
| Supervisión por un técnico de fábrica para la instalación y pruebas del transformador en Rep. Dominicana. | SI | |

| Tabla 14 | Requerido | Ofertado |
|--|-----------------|----------|
| Manual de mantenimiento, instalación, transportes, lista de repuestos, especificaciones técnicas, planos, documentación, etc. (Transformador y todos sus accesorios) | SI | |
| Carta de conformidad de 3 clientes (Obligatoria) | Inf. Fabricante | |
| Garantía | 60 meses | |
| Suministro del diseño completo previo a la construcción. | Inf. Fabricante | |

Las casillas que están con (Inf. Fabricante), deben estar debidamente completadas por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no presentar lo antes mencionado su oferta será rechazada.

ANEXO 6: Celdas de media tensión 15kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

JUEGO DE CELDAS DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN (15 KV):

- 1) UNA CELDA DE ENTRADA DE 2000 A**
- 2) DOS CELDAS DE SALIDA DE 1200 A**

| | |
|--|------------|
| 1.0 OBJETO..... | 98 |
| 2.0 ALCANCE | 98 |
| 3.0 NORMA | 98 |
| 4.0 CONDICIONES AMBIENTALES | 99 |
| 5.0 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE LOS AISLAMIENTOS | 99 |
| 6.0 REQUERIMIENTOS | 100 |
| 6.1 General..... | 100 |
| 6.2 Composición de los diferentes tipos de celdas | 103 |
| 6.2.1 Celda de entrada (Lado de baja del transformador de potencia)..... | 103 |
| 6.2.2 Celda de salida (Salida de media tensión)..... | 103 |
| 6.3 Características de los diferentes componentes de las celdas de media tensión.. | 104 |
| 6.3.1 Estructura..... | 104 |
| 6.3.2 Puertas o paneles frontales – cerramientos | 105 |
| 6.3.3 Ensamble, anclaje y cáncamos para izamiento | 105 |
| 6.3.4 Provisión de tapas laterales | 105 |
| 6.3.5 Barras de fase..... | 105 |
| 6.3.6 Barra de aterrizaje | 106 |
| 6.3.7 Interruptores..... | 106 |
| 6.3.8 Seccionadores rápidos de puesta a tierra | 107 |
| 6.3.9 Transformadores de instrumentación (de corriente y voltaje) | 108 |
| 6.3.10 Armario de control | 108 |
| 6.3.11 Equipos de protección | 109 |
| 6.3.12 Equipos de medidas..... | 109 |
| 6.3.13 Comunicación..... | 110 |
| 6.3.14 Detectores indicadores de presencia de tensión..... | 110 |
| 6.3.15 Detectores ópticos de arco interno. | 110 |
| 6.3.16 Compartimiento de cable de potencia..... | 111 |
| 6.3.17 Calefactores | 111 |
| 6.3.18 Enclavamientos y bloqueos..... | 111 |
| 6.3.19 Pintura y Galvanizado | 112 |
| 6.4 Placa de identificación..... | 113 |
| 6.5 Pruebas en Fábrica | 114 |
| 6.6 Reporte de las pruebas..... | 115 |
| 6.7 Embalaje para transporte..... | 116 |
| 6.8 Repuestos y equipos | 116 |
| 6.9 Pruebas en sitio, instalación y puesta en servicio de la celda de distribución | 116 |

| | |
|--|------------|
| 6.10 Bloques de pruebas | 116 |
| 6.11 Pruebas de rutina | 117 |
| 6.12 Garantía | 117 |
| 6.13 Diseños y datos a suministrarse | 118 |
| 6.13.1 Antecedentes de suministros anteriores | 118 |
| 6.13.2 Información complementaria..... | 118 |
| 6.13.3 Manuales de operación y mantenimiento | 118 |
| 6.13.4 Información a ser incluida en la oferta | 118 |
| 6.13.5 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato | 119 |
| 7.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS..... | 120 |

1.0 OBJETO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características y condiciones para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de las celdas de distribución de media tensión tipo LSC2B, PM, IAC AFLR 25kA 1 segundo. Modulares, aisladas en aire con extinción al vacío. Las celdas formarán parte de un conjunto destinadas al Proyecto en la subestación móvil.

2.0 ALCANCE

El suministro debe incluir el equipamiento completo de las celdas de media tensión como son:

1 Celda de entrada (lado de baja del transformador).

2 Celdas de salida de media tensión.

Todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación.

3.0 NORMA

Las celdas de distribución de media tensión deberán satisfacer especificación y ensayos contemplados en norma IEC, a efectos de normas secundarias (en donde IEC no norme), se aplicarán Normas IEEE, NEMA y ASTM.

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

IEC 62271-200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 and up to and including 52 KV.

- IEC 60694: clauses common to high voltage switchgears.
- IEC 62271-100 (60056): high voltage alternating current circuit breakers.
- IEC 60265-1: high voltage alternating current switches.
- IEC 62271-102 (60129): alternating current disconnectors and earthing switches.
- IEC 60044-1: current transformers.
- IEC 60044-2: voltage transformers.
- IEC 61243-5: Sistemas de detección de tensión
- IEC 60529: Grados de protección

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante no podrá proponer otras normas alternativas.

4.0 CONDICIONES AMBIENTALES

Las celdas serán del tipo interior y operará con las siguientes condiciones ambientales:

| | |
|---|--|
| Altitud máxima | ≤ 1000 m |
| Temperatura mín. / máx. | (-5) a (+40) °C |
| Temperatura Promedio (ANUAL) | (+32) °C |
| Valor medio máximo de la humedad relativa en las 24 horas | 95% |
| Nivel contaminación | Alto |
| Zona costera (cercano al mar) | Sí |
| Actividad sísmica | Sí, hasta 0,7g. (IEC 68-2-6) |
| Ambiente externo | Tropical, salinidad marina. "tropicalizados" |
| Tipo de instalación | Interior |
| Altitud | Menor a 1000 m.s.n.m |
| Altura de la sala (piso-techo) | 3m |

5.0 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE LOS AISLAMIENTOS

Las características del sistema donde serán operadas las celdas son las siguientes:

| | |
|--|--|
| Voltaje nominal del sistema en media tensión | 12470 (y) - 7200 V ± 10 % Trifásico |
| Frecuencia | 60 Hz |
| Conexión del neutro | Sólidamente aterrizado |
| Voltaje auxiliar de CA | 120 – (208 (y) – 240) V |
| Voltaje auxiliar de CC | 120V ± 20% |
| Máxima potencia de la barra de distribución | 10000 MVA |

Los niveles de aislamiento mínimos requeridos son los siguientes:

| | |
|---|--------------------|
| Tensión máxima para el equipo | (17,5kV según IEC) |
| Tensión a frecuencia industrial durante un minuto | (38kV según IEC) |
| Nivel de aislamiento al impulso atmosférico onda de 1.2 x 50 µs | (95kV según IEC) |
| Grado de protección: Envolvente Segregaciones entre compartimientos | IP43 IP43 |

6.0 REQUERIMIENTOS

6.1 General

Estarán construidas con materiales de la mejor calidad y ampliamente experimentados, conforme a las reglas del arte y las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 62271-200.

Las celdas deberán asegurar un servicio continuo absolutamente seguro desde todos los puntos de vista, cumpliendo con la definición LSC2B, PM (con partición metálica entre compartimientos) sin excepción.

De acuerdo a la norma IEC 62271-200, la categoría de continuidad de servicio de las celdas debe ser LSC 2B (metal-clad).

El tipo de accesibilidad a los compartimientos debe ser:

- Compartimiento de barras, dependiente de herramientas
- Compartimiento de interruptor, controlado con enclavamiento
- Compartimiento de baja tensión, controlado según procedimiento
- Compartimiento de conexión:
- Conexión por delante, controlada por enclavamientos y dependiente de herramientas
- Conexión por atrás, dependiente de herramientas

Clasificada para arco interno IAC certificado de acuerdo a los cinco criterios, accesibilidad tipo A (personal calificado), FLR (cuatro lados), 25 KA, 1 seg.

Cada celda con interruptor tendrá compartimientos separados por chapas metálicas, clase de compartimentación PM, para cada una de las siguientes partes, interruptor, barras, cables y elementos de control.

Las chimeneas de alivio de presión de cada compartimiento del tablero contarán con flaps metálicos ciegos que impedirán el ingreso de partículas de polvos.

Los gases deben ser canalizados por un conducto por encima del tablero, que conduzca los mismos por fuera de la sala eléctrica. Se deberán presentar los protocolos de ensayos de arco interno de la solución con conducto, según IEC 62271-200.

Las celdas deberán poseer certificación sísmica, validando con ensayos de tipo sobre mesa vibratoria en laboratorio calificado e independiente. Se cumplirá con el requerimiento IEC 68-2-6, hasta una aceleración de 0,7g.

Las celdas deberán poseer un grado de protección mecánico, según IEC 60529, de: IP43

Desde el punto de vista eléctrico y de su operación, las celdas deberán ofrecer una seguridad absoluta, de manera de no presentar peligro al personal que las opere o atienda, según IEC 62271-200.

Las celdas en general y cada una de sus partes en particular deberán poder asistir los cortocircuitos y sobretensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio y, en lo que corresponda, a lo indicado en norma IEC 62271-200.

En su construcción serán tomadas en cuenta todas las precauciones posibles para evitar la eventualidad de explosión o incendio y la propagación del mismo. Deberán tener adecuada resistencia para soportar sin deformarse, el esfuerzo consecuente de la deflagración de gases producidos por arco debido a arco interno. Se deberán presentar los protocolos de ensayo de arco interno según la IEC 62271-200.

Los paneles laterales serán desmontables e intercambiables entre celdas de diferentes tipos. Las piezas de los diferentes equipos y sus accesorios que estén sometidas a desgastes y deban ser cambiados durante la vida útil del equipo serán fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento, reparación y/o reemplazo.

Las celdas de distribución de media tensión serán del tipo modulo extraíble, con un sistema de juego de barras simple.

El conjunto de celda será montado en una sala de control y deberá tener acceso a cada compartimiento para permitir un adecuado mantenimiento de todos sus componentes.

Las celdas de distribución y sus componentes, serán capaces de resistir la fuerza mecánica y tensiones producidas por la corriente de cortocircuito del sistema sin sufrir ningún tipo de daño o deterioro del material.

Las características principales que deberán cumplir las celdas de distribución de media tensión serán las siguientes:

- Ser de fácil transporte e instalación
- Estar constituidos por elementos modulares
- Tener un alto grado de protección contra la corrosión
- Tener resistencia mecánica adecuada
- Confiabilidad de servicio
- Seguridad del personal

Las celdas deberán poseer una ventanilla para inspección termográfica, que pueda ser utilizada cuando el equipo esté en servicio (energizado); Esta será compuesta de una tapa o tapón removible de metal que al ser retirada permita la penetración del foco de la cámara termográfica.

El equipo deberá ser provisto de elementos con los que pueda ser anclado al suelo. Todos los equipos y materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables entre sí.

En el diseño se tendrá en cuenta que los metales que se encuentren en contacto entre sí no generen proceso de corrosión.

Los elementos de lectura y maniobra instalados en el frente de cada celda, se ubicarán a una altura de 2,2 metros máxima de manera que no sea necesario usar escaleras para visualizar u operar los diferentes dispositivos.

Todas las partes metálicas de la estructura estarán efectivamente conectadas a la barra de tierra.

La entrada de cable de media tensión y control deberá ser por la parte inferior de cada celda de media tensión.

Las puertas de las celdas deberán ser abisagradas en un lado y atornilladas del otro o con manija. El diámetro y cantidad de tornillos se definirán en la etapa de aprobación de planos y deberá ser lo suficientemente fuerte para soportar una explosión interna producto de cualquier falla eléctrica.

Los tornillos tendrán una cabeza especial para su destornillado por medio de una llave normalizada de apertura de gabinetes.

Todas las puertas con bisagras deberán estar conectadas a tierra a través de malla de cobre flexible.

Las celdas deberán estar diseñadas con un sistema de sellado hermético, a fin de evitar la penetración de suciedad, insectos, animales que pudieran ocasionar fallas, además de reducir las agresiones del clima para la cual deberá estar protegido, sin que esto implique dejar el sistema sin una vía de descarga de gases ante una falla interna de aislamiento.

Se deberá incluir en el frente de cada celda de media tensión un esquema de los componentes o las botoneras en forma de diagrama unifilar que sirva de orientación al realizar operaciones, la misma funcionalidad podrá ser realizada en la unidad de HMI del equipo de control, protección y comunicación en la celda.

Cada celda de media tensión deberá contener todos los elementos de maniobra, protección, medida y control adecuados para la operación, agrupados en los distintos compartimientos, según su especificación.

El fabricante deberá proveer un manual instructivo de operación, transporte, montaje, puesta en servicio y mantenimiento por cada juego de celda suplida, en idioma español, deberá estar impreso y encuadernado, adicionalmente en formato digital en CD o DVD,

deberá contener toda la información de cada accesorio y componente que contenga el equipo.

6.2 Composición de los diferentes tipos de celdas

A continuación se indican las características generales de los diferentes tipos de celdas que componen el juego de celdas de media tensión.

6.2.1 Celda de entrada (Lado de baja del transformador de potencia).

Su función será permitir la conexión desde el transformador de potencia a la barra de media tensión. Estará compuesta mínimamente de los siguientes elementos:

- Compartimiento de barras de fase
- Interruptor de potencia extraíble, con medio de extinción en vacío.
- Seccionador de puesta a tierra rápido, con enclavamiento electromecánico.
- Transformadores de potencial, una relación de transformación mínima.
- Transformadores de corrientes, mínimamente construido con dos relaciones y tres devanados con corriente nominal igual al interruptor de potencia.
- Detectores de presencia de tensión.
- Compartimiento de entrada de cable de potencia
- Compartimiento de baja tensión: Para alojar los elementos de protección, control y medida relacionados a la celda de entrada. El fabricante proveerá de suficiente espacio para que EDENORTE DOMINICANA pueda colocar dentro del compartimiento un medidor de energía (kwh) de hasta 8 pulgadas de ancho y 10 pulgadas de alto.
- Un relé de protección multifunción.
- Y todos los elementos auxiliares y componente para su operación.

6.2.2 Celda de salida (Salida de media tensión)

Su función será permitir la conexión de cada circuito y/o banco de condensadores desde la barra de media tensión. Estará compuesta mínimamente de los siguientes elementos:

- Compartimiento de barras de fase
- Interruptor de potencia extraíble, con medio de extinción en vacío.
- Seccionador de puesta a tierra rápido
- Transformadores de corrientes, mínimamente construido con dos relaciones y dos devanados.
- Detectores de presencia de tensión.
- Compartimiento de entrada de cable de potencia.
- Compartimiento de baja tensión: Para alojar los elementos de protección, control y medida relacionados a la celda de entrada. El fabricante proveerá de suficiente espacio para que EDENORTE DOMINICANA pueda colocar dentro del compartimiento, un medidor energía (kwh) de hasta 8 pulgadas de ancho y 10 pulgadas de alto.
- Todos los elementos auxiliares y componentes para su operación.

6.3 Características de los diferentes componentes de las celdas de media tensión.

6.3.1 Estructura

En la estructura principal se emplearán perfiles y chapas adecuadas para darle la rigidez mecánica necesaria. Se cuidará de dejar libre una abertura en el piso para permitir realizar libremente los trabajos de montaje de los cables.

Las uniones de las distintas partes de la estructura podrán ser por soldadura continua con aporte de material o atornillos, siendo estrictamente necesario la presentación de protocolo de ensayos que avale el diseño (arco interno, ensayos sísmicos).

Se conformará la estructura con bandejas o paneles capaces de mantener, como mínimo, las condiciones de resistencia a la deformación (por cualquier causa – incluso el accionamiento de aparatos), equivalente a una estructura totalmente soldada. Se exceptúan los paneles destinados al alivio de presión.

Deberá diseñarse para que los trabajos de localización de fallas y su reparación sean seguros y simples de ejecutar.

6.3.2 Puertas o paneles frontales – cerramientos

Toda la celda estará cerrada en el techo y sus partes posteriores, frontales y laterales. En la parte superior se incluirá una tapa (flap) a efectos de permitir la expulsión hacia arriba de los gases generados por un arco eléctrico. Los gases deben ser canalizados por un ducto horizontal y expulsados fuera de la sala eléctrica.

La celda estará construida de modo tal que, en caso de un arco interno, el sistema de trabas impida el desprendimiento de la puerta o del panel frontal y la consiguiente salida de gases calientes hacia delante, los cuales podrían afectar al personal ubicado en sus inmediaciones.

Las celdas provistas de seccionadores de puesta tierra se dotaran de una mirilla para poder observar la posición de las cuchillas.

6.3.3 Ensamble, anclaje y cáncamos para izamiento

Cada celda de cualquier tipo, deberá proveerse con los bulones necesarios para el acoplamiento entre ellas o a otras de distinto tipo.

Las celdas deberán poseer los cáncamos necesarios para izamiento y transporte.

6.3.4 Provisión de tapas laterales

Las celdas estarán provistas de tapas laterales desmontables.

Las tapas se ubicarán en las celdas extremas, en el momento del montaje.

Todas las tapas laterales de igual función serán idénticas en sus dimensiones para todos los tipos, para permitir su intercambiabilidad.

6.3.5 Barras de fase

Las celdas de media tensión deberán tener un conjunto de barras de fase, horizontales a través de todo su largo. Estas barras se diseñarán de tal forma que permitan conexiones futuras en ambos extremos.

Las barras, uniones y derivaciones de fase serán completamente aisladas en fábrica utilizando material aislante de alta calidad retardante a la llama. En las uniones y derivaciones se proveerá de cubiertas aislantes removibles de suficiente resistencia mecánica y calidad para no destruirse o sufrir daños al ser removidas en el mantenimiento o reinstalación.

Las barras deberán ser construidas de cobre de alta conductividad, plateadas en las uniones, derivaciones y terminales.

El diseño de las barras y sus soportes deberá considerar las expansiones de las mismas debido a los efectos térmicos por las corrientes de carga normal y de cortocircuito, así como los esfuerzos dinámicos producto de una corriente de cortocircuito.

Se prefiere que la cámara o compartimiento de barras esté provista de una barrera entre paneles de material aislante con el fin de evitar la propagación del fuego de un panel a otro, o bien se utilicen equipos o funciones de detección de arco interno para el rápido despeje de falla.

6.3.6 Barra de aterrizaje

Las celdas de media tensión deberán tener una barra de puesta a tierra, horizontal a través de todo su largo. Estas barras se diseñarán de tal forma que permitan conexiones futuras en ambos extremos.

Cada unidad y/o equipo se conectará directamente a la barra de tierra.

6.3.7 Interruptores

Los interruptores serán tipo módulo extraíbles y accionados por principio magnético o por resortes, tripolares, de capsulas de extinción del arco al vacío, con mecanismos de cierre y apertura eléctrica y apertura mecánica de emergencia.

El mecanismo de accionamiento para inserción y la extracción del interruptor contarán con algún dispositivo, que no obligue al operador a efectuar esfuerzos mayores para ejecutar la operación deseada. Este mecanismo deberá además dar una señal positiva de fin de carrera para evitar daños al interruptor. La pieza donde se acoplan las herramientas de accionamiento deberá ser resistente a los desgastes y sustituible al final de su vida útil.

El interruptor deberá proveer una banderola (indicador mecánico) y una lámpara (indicador eléctrico) para identificar su estado abierto o cerrado, que podrá estar alojada en el compartimiento de baja tensión.

Además deberá tener un indicador de posición para su estado “extraído o insertado” que podrá ser mecánico o eléctrico, además de los enclavamientos mecánicos necesarios para evitar errores involuntarios de operación, según IEC 62271-200.

Todos los interruptores del mismo tipo y capacidad deberán ser intercambiables.

El interruptor tendrá 3 posiciones, dentro de la celda: “en servicio” o “insertado”, “prueba” (intermedia, con el control conectado, para prueba de funcionalidad) y “extraído”.

La maniobra de inserción y extracción del interruptor debe realizarse con puerta cerrada, sin excepciones. Sólo se permitirá la apertura de la puerta cuando el interruptor se encuentre en posición extraído.

Sólo se podrá insertar o extraer el interruptor, cuando éste se encuentre en posición “abierto”. Se dispondrán de enclavamientos electromecánicos a tal fin.

Se dispondrá de cortinas deslizantes que cubrirán los contactos de potencia fijos, que sólo serán accionadas por el propio interruptor, sin permitir el acceso a los mismos manualmente o por error involuntario.

Se deberá poder alojar candados en las guías del interruptor, cuando éste esté retirado de la celda.

Para insertar o retirar completamente los interruptores desde o hacia cada celda de media tensión, se deberá proveer todos los equipos necesarios; si es usado un carro de soporte deberá tener un sistema de enganche de seguridad tanto del carro a la celda como del interruptor al carro.

La banderola de interruptor cerrado o abierto, debe ser visibles, aun con la puerta cerrada.

La visualización se realizara por medio de un cristal transparente resistente a cualquier explosión que se produzca.

Deberá ser visible desde el frente de cada celda aun con la puerta cerrada el modulo interruptor de potencia y específicamente su banderola (indicador mecánico de posición) de estado del interruptor (abierto-cerrado).

El medio transparente en la puerta del compartimiento del interruptor será resistente a cualquier explosión que pudiera producirse ante una falla de aislamiento interna.

El marco de cada interruptor extraíble deberá estar conectado a tierra directamente a través de fuertes contactos múltiples o a través de una malla de cobre flexible.

6.3.8 Seccionadores rápidos de puesta a tierra

Se ubicarán próximos a los cables de potencia de cada celda, de acuerdo a lo indicado en el diagrama unifilar, en la ficha técnica de datos garantizados presentada por el fabricante.

Los seccionadores de puesta a tierra contarán con poder de cierre conforme al nivel de cortocircuito establecido en la ficha de oferta. Serán trifásicos con accionamiento manual desde el frente de cada celda.

Se prefiere que sus cuchillas sean observables por un operador, tanto en su posición cerrada como en su posición abierta a través de mirillas a pruebas de arco interno ubicadas en la tapa del compartimiento correspondiente. Se deberá proveer de iluminación para visualizar el estado de las cuchillas.

Los seccionadores poseerán al menos cuatro (4) contactos normalmente abierto y cuatros (4) normalmente cerrados, que actuarán en las posiciones extremas.

El seccionador de puesta a tierra deberá tener una banderola o indicador mecánico del estado abierto o cerrado, así como los medios para colocar un candado o enclavamientos a llave para el bloqueo de la operación del mismo, de modo de garantizar la protección del personal técnico.

6.3.9 Transformadores de instrumentación (de corriente y voltaje)

Para el uso en la medición y protección será instalado un juego de transformadores de voltaje la celda de entrada y transformadores de corriente en cada celda según corresponda, explícitamente especificado en la ficha de oferta y datos garantizados. Los terminales primarios y secundarios deberán tener visible sus marcas de polaridad e identificación en el cableado secundario.

Los terminales secundarios estarán alambrados a una regleta de terminales accesible. Se requiere que los transformadores de corriente tengan al menos dos relaciones de corriente.

6.3.10 Armario de control

El armario de control estará en la parte superior del gabinete en donde se instalarán las bornas, relé de protección, medidor, magneto térmicos, selectores, pulsadores, etc.

Todas las borneras ubicadas en las celdas deberán tener un cómodo acceso para la verificación del cableado y posterior conexión de los circuitos externos en obra.

Todas las canalizaciones serán protegidas mediante canaletas con tapas desmontables. La aislación del cable de control deberá ser de tensión nominal 600V.

La sección mínima de los cables para circuito de control será de 2.5 mm² y para circuito de corriente será de 4 mm².

Los extremos de los cables llevarán identificación indeleble a ser aprobada por EDENORTE. La identificación será la del diagrama de alambrado y deberá ser del tipo dirigida indicando origen y destino. Se aceptará sólo un conductor por borne. Todos los cables terminarán en sus extremos con terminales prensados.

La marca y modelo de los bloques terminales serán de reconocida calidad, estando sujetos a aprobación de EDENORTE.

El fabricante debe proveer como mínimo un 10% de borneras de reserva, de cada tipo. Las Regletas de terminales serán numeradas y serán accesibles desde el frente de cada celda en el compartimiento de baja tensión.

Las borneras para circuitos de corriente deben ser seccionables y cortocircuitables.

Se debe incluir una lámpara de iluminación alimentada a 120Vdc que encienda automáticamente cuando se abra la puerta del compartimiento de control. La protección de los diversos circuitos de protección y control se hará con magneto térmico bipolares dotados de contacto auxiliar.

6.3.11 Equipos de protección

Sus características estarán explícitamente especificadas en el anexo 7, relé de sobrecorriente

Importante: No se permite que el fabricante de las celdas realice modificaciones internas a los relés multifunción, a fin de evitar que los mismos pierdan su garantía de fabricación. Los relés de protección deberán estar cubiertos por una garantía mínima de 10 años, ya sea por el fabricante original de relé o por el fabricante de las celdas.

Además, el fabricante deberá dejar las posiciones de estado necesarias (posición interruptor, aterrizaje e interruptor extraído e insertado) en el bloque de contactos de la celda de entrada para que el cliente pueda realizar funciones de “interlocking” con el o los interruptores que se encuentren aguas abajo del mismo.

6.3.12 Equipos de medidas

Para las medidas, el fabricante solo colocará los transformadores y/o devanados de medición explícitos en la ficha de oferta y datos garantizados, alambrados hasta el compartimiento de baja tensión, control y protección.

EDENORTE DOMINICANA. S.A. proveerá e instalará un medidor de energía (kwh) por cada celda, por lo que el fabricante deberá dejar previsto un espacio de aproximadamente 8” x

10" en el interior de compartimiento de baja tensión para la exclusiva colocación de dicho medidor.

6.3.13 Comunicación.

Todas las celdas de entradas deberán tener instalados en su gabinete de control los siguientes equipos de comunicación:

- Transceiver, modelo (GLC-LX-SM-RGD).
- Modelo IE-400-16T4G-E (4Puertos Uplink duales con 16 puertos Ethernet en cobre).
- Modelo PWR-IE65W-PC-AC (Con redundancia).

6.3.14 Detectores indicadores de presencia de tensión

Se proveerán aisladores soportes tipo detectores capacitivos para todas las fases en las acometidas de los cables.

Estos detectores capacitivos se proveerán con indicadores luminosos que se ubicarán en frente de las celdas y serán de fácil visualización por un operador.

6.3.15 Detectores ópticos de arco interno.

Se requiere que sean instalados en los compartimientos, dispositivos ópticos detectores de arco interno, con excepción de los compartimientos de baja tensión y de los compartimientos de cable de potencia de las celdas de salidas, ya que estos cuentan con protección de apertura instantánea del interruptor en caso de falla.

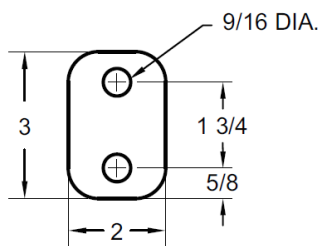
Tiempo de respuesta ante la detección del arco: 2,5ms.

6.3.16 Compartimiento de cable de potencia

Las celdas deberán estar diseñadas para la entrada de cables por la parte inferior, dimensionadas de forma tal que los terminales de conexión de los cables queden incluidos dentro del compartimiento.

El compartimiento deberá tener las dimensiones adecuadas para facilitar la conexión de las terminaciones sin mayores esfuerzos.

Los cables deberán ser conexicionados por medio de conectores o terminales planos de dos hoyos norma NEMA (ver gráfica), bimetálico (capaz recibir conectores de aluminio o cobre). "El fabricante podrá proponer el uso de terminales acodados como diseño alternativo previo aprobación del personal técnico de EDENORTE".



La barra de aterrizaje deberá estar provista de las perforaciones y tornillos para recibir el aterrizaje de la pantalla de los cables de potencia.

El compartimiento deberá proveer placas removibles con agujeros ajustable a diferentes diámetros de los cables de potencia y capaz de recibir dos cables por cada fase (seis por celda). En el caso de la celda de entrada será capaz de recibir 4 cables por cada fase. Las placas deberán ser como mínimo de 3 mm de espesor y construidas de un material no magnético para minimizar el flujo de corriente de Foucault, así como otros apoyos de cables de potencia.

6.3.17 Calefactores

Se deberán contemplar calefactores en cada uno de los compartimientos de las celdas. En caso de que el calefactor no sea autorregulado, cada uno de ellos tendrá asociado un termostato.

Estará protegido mecánicamente para evitar roturas por golpes accidentales.

El circuito de calefacción debe incluir protección magneto térmica con contacto auxiliar de alarma y señalización por ausencia de tensión.

6.3.18 Enclavamientos y bloqueos

El equipo se diseñará de modo que evite el acceso a partes energizadas durante la operación normal y durante el mantenimiento. En las partes energizadas con acceso por medio de tapas atornilladas sin ningún tipo de enclavamiento o bloqueo, se requieren que

sean sobreprotegidas por doble tapas y se deberá colocar en todos los casos, simbologías de presencia de alta tensión.

Los interruptores solamente podrán operarse (abrir o cerrar) en la posición de servicio o de prueba. **Deberá ser imposible cerrar el interruptor a no ser que esté insertado completamente o extraído completamente.**

Deberá existir un enclavamiento mecánico que impida extraer o insertar el interruptor, si el mismo está en la posición cerrado.

Deberá existir un enclavamiento mecánico que impida insertar el interruptor, si el seccionador de puesta a tierra correspondiente está en la posición cerrado.

Deberá existir un enclavamiento mecánico que impida cerrar el seccionador de puesta a tierra, si el interruptor correspondiente está en la posición de servicio (insertado).

6.3.19 Pintura y Galvanizado

Tratamiento previo

Todas las chapas de hierro y/o perfiles de la estructura que no estén protegidas por cincado deberán pintarse; previo a lo cual deberán someterse a un proceso de doble decapado, desengrasado y arenado; (se podrá aceptar otro proceso de limpieza de similares o mejores características, previa aprobación de Edenorte).

Pintura de fondo

Los elementos antes mencionados estarán protegidos con pintura epóxica, antióxido. Se podrá aceptar otro tipo de similares o mejores características, previa aprobación de Edenorte.

Pintura de acabado

Las superficies serán terminadas con pintura esmalte epóxica. Como alternativa se podrá aceptar otro tipo de similares o mejores características, previa aprobación Edenorte.

La pintura exterior de las celdas de media tensión y de sus accesorios correspondientes, y el galvanizado deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas al principio de esta especificación.

Los espesores del galvanizado deberán cumplir con lo señalado en la norma ASTM A123, para los distintos espesores de chapas y condiciones ambientales.

El proveedor garantizará la conservación de la pintura en condiciones normales de explotación por un periodo de diez años.

6.4 Placa de identificación

Placas de identificación del diseño aprobado se fijarán en cada celda o cubículo y en cada uno de los instrumentos y dispositivo montado sobre o dentro de cada celda. Todas construidas de acero inoxidable.

- Placa de características del interruptor extraíble de media tensión, ubicada visiblemente en cada módulo extraíble, en ella deberá estar rotulado mínimamente lo siguiente:
- Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir “EDENORTE DOMINICANA, S.A.”
- Características eléctricas: Voltaje nominal, Intensidad nominal, Intensidad de cortocircuito, frecuencia, nivel de aislamiento (tensión a frecuencia industrial y BIL).
- Características mecánicas: Peso.
- Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir “EDENORTE DOMINICANA, S.A.”
- Características de los transformadores de medida: donde sea especificado la relación, potencia, precisión y conexiones, ya sean de los transformadores de voltaje como de los de corriente.
- Placa de características de la celda de media tensión de servicios auxiliares, ubicada visiblemente, en ella deberá estar rotulado mínimamente lo siguiente:
- Datos de fabricación: Marca, tipo, serie, año de fabricación, lugar de fabricación, etc.
- Empresa para la cual fue fabricado: Debe decir “EDENORTE DOMINICANA”
- Características eléctricas: Voltaje nominal, Intensidad nominal, Intensidad de cortocircuito, frecuencia, nivel de aislamiento (tensión a frecuencia industrial y BIL).

6.5 Pruebas en Fábrica

- El costo para efectuar las pruebas en fábrica deberá estar incluido en el precio de la celda de distribución.
- Cada celda será completamente ensamblada en fábrica para las pruebas. Todas las pruebas se harán de acuerdo a las normas.
- El fabricante notificará a EDENORTE, la fecha en que las celdas estarán listas para las pruebas y costeará el traslado y alojamiento de dos técnicos representantes de EDENORTE a fábrica, para la inspección de las pruebas de todos los juegos de celdas armadas.
- El no realizar cualquier prueba o el testimonio dado por el técnico representante, no liberará al Fabricante de su responsabilidad para cumplir totalmente los requerimientos de las especificaciones y las normas.
- Si en alguna prueba o ensayo, los resultados obtenidos están fuera de los valores garantizados o recomendados por las normas y esta especificación o las celdas de distribución sencillamente no pasa la prueba, el Fabricante deberá ser responsable de corregir el fallo en fábrica, y si es necesario cubrir los gastos que generen realizar nuevamente la prueba fallida.
- Se enviarán a EDENORTE dos copias certificadas de las pruebas realizadas y de los resultados y serán presentados de tal manera que proporcionen evidencias de cumplimiento con las normas aplicadas.

Pruebas a realizar a las celdas de distribución de media tensión

Las siguientes pruebas y verificaciones deberán ser realizadas en fábrica.

- Inspección visual y verificación de las dimensiones
- Se verificará el cumplimiento de esta especificación y de los planos aprobados por Edenorte.
- Tensión resistida a frecuencia industrial entre fases y a masa
- Se efectuará de acuerdo a la recomendación IEC 62271-200.
- Tensión para verificar la aislación de los circuitos auxiliares
- Se efectuará de acuerdo con la recomendación IEC 62271-200.
- Ensayo de funcionamiento de los dispositivos mecánicos, enclavamiento y aparatos que conforman las celdas

- De acuerdo a la recomendación IEC 62271-200 y a las normas correspondientes a cada uno de los componentes. Se comprobará además en todos los tipos de celdas el funcionamiento correcto de las cerraduras de las puertas o anclajes de los paneles frontales.
- Verificación de alambrado.
- Ensayos de sobretensión aplicada: Al doble del voltaje de aislamiento durante 60 segundos a los circuitos de media tensión y la barra.
- Verificación de pintura y galvanizado.
- Pruebas de resistencia de aislamiento: Deberá ser realizada entre todos los aislamientos y tierra.
- Pruebas de resistencia de contacto con equipos micrómetro a cada contacto de cada interruptor.
- Verificación de la polaridad de los transformadores de corriente.

6.6 Reporte de las pruebas

Deberán ser entregados por escrito dos copias de cada reporte de pruebas y encuadrados. El reporte deberá contener:

- Característica e información de la celda de distribución de media tensión en estudio.
- Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas
- Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.
- Breve descripción del método de prueba.
- Normas aplicadas en cada prueba.
- Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
- Características de los instrumentos usados.
- Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.

6.7 Embalaje para transporte

Las celdas de media tensión y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparado para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

Cuando los equipos deban desmantelarse para transporte, todas sus partes deberán marcarse claramente con el número de serie del equipo y los paquetes correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido.

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación, y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de sus paquetes deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos.

6.8 Repuestos y equipos

Se deberá cotizar en forma separada un interruptor para repuesto de cada tipo y así como todos sus repuestos.

El fabricante deberá incluir en su oferta una lista de repuestos recomendados y necesarios, incluyéndole el precio, para el mantenimiento y operación de todos los sistemas incluidos en las celdas durante diez años. **(Esto no implica la compra de los mismos por parte de Edenorte Dominicana).**

6.9 Pruebas en sitio, instalación y puesta en servicio de la celda de distribución

Como ensayo de recepción se realizarán los recomendados por el fabricante previo acuerdo con la empresa (EDENORTE), verificándose el cumplimiento de los valores presentados en los correspondientes protocolos.

6.10 Bloques de pruebas

Todas las celdas deberán tener instaladas un bloque para pruebas de control y protección, además deberán suplir el terminal y los juegos de cables para realizar dicha pruebas.

6.11 Pruebas de rutina

El fabricante deberá proveer a EDENORTE los protocolos de ensayos de rutina y mantenimiento, especificar el intervalo o frecuencia de realización de cada ensayo o revisión.

Las pruebas recomendadas de rutina a realizar a los equipos son las siguientes:

- Medición de resistencia de aislamiento
- Medición de resistencia de contacto
- Verificaciones visuales.
- Ensayo de cierre y apertura.
- Verificación del cableado correcto
- Verificación de los enclavamientos.
- Ensayo dieléctrico a los circuitos de control.

6.12 Garantía

- El Fabricante garantizará los datos y el funcionamiento correcto de cada celda y equipo suministrado, tal como se indican en las normas especificadas, en esta especificación y en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS o el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.
- La aprobación de cualquier diseño por parte de EDENORTE DOMINICANA, S.A., no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento del equipo suministrado.
- La garantía tendrá una vigencia no menor de **60 meses** a contar de la fecha de entrega de toda la partida, para el funcionamiento perfecto de la celda y cada uno de sus accesorios o componentes. Si durante este periodo la celda o uno de sus componentes falla, el fabricante está en la obligación de costear su reparación y suministro de pieza.
- Si durante el periodo de garantía determinadas piezas presentan desgaste excesivo o defectos frecuentes, EDENORTE podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

6.13 Diseños y datos a suministrarse

6.13.1 Antecedentes de suministros anteriores

Con indicación de: La cantidad y los modelos vendidos, razón social y dirección de los clientes y fecha de venta. Deberá acreditar por lo menos la entrega de 200 unidades similares a las ofrecidas.

6.13.2 Información complementaria

Publicaciones descriptivas y folletos de los aparatos ofrecidos como así también del tipo de celda.

6.13.3 Manuales de operación y mantenimiento

Las celdas vendrán provistas de sus correspondientes manuales de Operación y Mantenimiento en idioma castellano. En él se incluirán las características principales de los equipos y sus medidas más importantes.

6.13.4 Información a ser incluida en la oferta

El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta la siguiente información y documentación:

FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS COMPLETADA

Esquemas que muestren las principales dimensiones de cada celda y la localización general de sus componentes.

Diagrama unifilar de circuito de potencia, circuito de protección, control y medición.

Especificación de cada uno de los accesorios de la celda y sus respectivos catálogos de productos: de relés, borneras, transformadores de intensidad, transformadores de voltaje, aislamientos, interruptores o capsulas de potencia al vacío, etc.

Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo de las celdas.

Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento de cada celda y sus accesorios.

Listas de repuestos como es especificado en el acápite 5.8, incluyendo su cotización. Datos informativos.

Adicionalmente, junto con la oferta es mandataria la presentación de:

- Certificaciones de calidad: ISO 9001; ISO14001
- Ensayos de tipo según IEC 62271-200
- Ensayo de tipo según IEC 68-2-6.
- Ensayos de tipo de interruptores
- Ensayos de tipo de transformadores

6.13.5 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato el Fabricante deberá enviar a EDENORTE, dentro de los 30 días siguientes, la lista de diseños final, datos, planos, cálculos, datos técnicos y demás informaciones de cada uno de sus accesorios para su aprobación.

7.0 FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

| 6.1 General | Requerido | Ofertado |
|------------------------------|-----------------|----------|
| Oferente | Inf. Fabricante | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Modelo | Inf. Fabricante | |
| País de fabricación (origen) | Inf. Fabricante | |
| Norma fabricación y ensayos | IEC 62271-200 | |

| 6.2 Características generales del juego de celdas | Requerido | Ofertado |
|--|---|----------|
| General | | |
| Frecuencia | 60 Hz | |
| Tensión máxima para el equipo, tensión de aislamiento | $\geq 17.5\text{kV}$ | |
| Nivel básico de aislamiento (BIL) | $\geq 95\text{kV}$ | |
| Tensión a frecuencia industrial | $\geq 15\text{kV}$ | |
| Tipo de instalación | Interior | |
| Posición de entrada de los cables aislados de potencia | Inferior | |
| Detalles materiales de la construcción de las celdas | Inf. Fabricante | |
| Detalles del tratamiento anticorrosivo de las celdas | Inf. Fabricante | |
| Norma aplicada pintura y acabado | Inf. Fabricante | |
| Color de las celdas | Inf. Fabricante | |
| Tipo de barra | Sencilla | |
| Intensidad Nominal de la barra | $\geq 2000\text{ A}$ | |
| Material del conductor de la barra | Cobre de alta conductividad, con aleación de plata en las uniones | |
| Geometría de la barra (tubular, pletina, perfil, etc.) | Inf. Fabricante | |
| Dimensiones de la barra (Diámetros interior – exterior o grosor) | Inf. Fabricante | |
| Material aislante de la barra | Inf. Fabricante | |
| Sensores de arco | Incluidos en relé de protección principal | |
| En el compartimiento de la barra | Incluido | |
| En el compartimiento de los interruptores | Incluido | |
| En el compartimiento de cable de potencia de la celda de entrada (Disparo direccionado al lado de alta) | Incluido | |

| | | |
|--|------------------|--|
| Control y servicios auxiliares | Sí | |
| Compartimiento de control y protección | Incluido | |
| Tensión de control y protección | 120Vdc \pm 20% | |
| Iluminación compartimiento de control y protección | Incluida | |
| Tensión de alimentación iluminación | 120Vdc | |
| Tensión de alimentación calefacciones | 240Vac | |
| Accesorios de operación mecánica | Incluidos | |
| Todas las manivela necesarias para colocar aterrizaje, operar el interruptor, etc. | Incluidas | |
| Mesa o base para extraer interruptor (si es necesaria) | Incluida | |

Celdas de entradas

| 6.3 Características específica celda de Entrada 15kV | Requerido | Ofertado |
|--|-----------------------|----------|
| Cantidad de celda de entrada | 1 | |
| Intensidad Nominal | ≥ 2000 A | |
| | | |
| Características mecánica | Inf. Fabricante | |
| Peso de la celda completa | Inf. Fabricante | |
| Ancho de la celda | Inf. Fabricante | |
| Altura de la celda | Inf. Fabricante | |
| Profundidad de la celda | Inf. Fabricante | |
| Medio de seccionamiento incluido | Interruptor Extraíble | |
| Indicador de posición extraído e insertado del modulo (banderola y lámpara) | Incluido | |
| Tipo de indicador de posición (banderola (mecánico) y lámpara o gráfico (eléctrico)) | Inf. Fabricante | |
| Contactos libres para posición interruptor | 2 NO + 2 NC | |
| | | |
| Interruptor de potencia | Incluido | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| País de origen | Inf. Fabricante | |
| Tensión de aislamiento | ≥ 17.5 kV | |
| Intensidad Nominal | ≥ 2000 A | |
| Intensidad de cortocircuito | ≥ 25 KA | |
| Medio de extinción del arco | Al Vacío | |
| Principio de funcionamiento del mecanismo | Magnético o resortes | |
| Operación de cierre | Eléctrica y Manual | |

| | | |
|--|----------------------|--|
| Operación de apertura | Eléctrica y Manual | |
| Operación de apertura mecánica de emergencia | Incluida | |
| Tensión de operación del mecanismo de cargado | 120Vdc | |
| Operación de cargado mecánico con manivelas | Incluido | |
| Cantidad de operaciones soportable a intensidad nominal (Mostrar certificación de que pueda brindar este número de operaciones) | 20000 | |
| Cantidad de operaciones soportable a intensidad de cortocircuito | Inf. Fabricante | |
| Indicador mecánico y eléctrico (Lámpara LED), de posición de estado cierre-apertura | Incluida | |
| Pulsador de cierre y apertura eléctrico (controles) | Incluido | |
| Selector local – remoto | Incluido | |
| Indicador de posición abierto-cerrado (lámpara LED) | Incluido | |
| | | |
| Seccionadores de Puesta a Tierra | Incluidos | |
| Tipo de seccionador de puesta a tierra | De operación rápida | |
| Operación de cierre y apertura | Manual (Mecánica) | |
| Indicador mecánico y eléctrico (Lámpara LED), de posición de estado cierre-apertura | Incluida | |
| Bloqueo de operación con candado, pasador o cerrojo. | Incluida | |
| Contactos libres para seccionador de puesta a tierra | 2 NO + 2 NC | |
| Indicador de presencia de tensión por cada fase | Incluidos | |
| | | |
| Transformadores de intensidad | Incluidos | |
| Cantidad | 1 juego (3 unidades) | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| País de origen | Inf. Fabricante | |
| Tensión máxima de aislamiento | 17.5kV | |
| Materiales de aislamiento de la construcción del equipo | Inf. Fabricante | |
| Corriente dinámica | Inf. Fabricante | |
| Corriente térmica | Inf. Fabricante | |
| Cantidad total de devanados | ≥ 3 | |
| Cantidad de relaciones por cada devanado | ≥ 2 | |
| Corrientes primarias | 2000-1000 A | |
| Corriente secundaria nominal | 5-5-5 A | |

| | | |
|---|----------------------|--|
| Devanado de protección | Dos mínimos | |
| Clase | 5P20 | |
| Potencia | Inf. Fabricante | |
| Devanado de medición | Uno mínimo | |
| Clase | 0.2S | |
| Potencia | Inf. Fabricante | |
| | | |
| Transformadores de Tensión | Incluidos | |
| Cantidad | 1 juego (3 unidades) | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| País de origen | Inf. Fabricante | |
| Tensión máxima de aislamiento | 17.5kV | |
| Materiales de aislamiento de la construcción del equipo | Inf. Fabricante | |
| Cantidad total de devanados | ≥ 1 | |
| Cantidad de relaciones por devanados | 1 | |
| Tensión primaria fase a neutro nominal | 7200 V | |
| Tensión secundaria nominal | 120 V | |
| Clase | 0.2 | |
| Potencia | Inf. Fabricante | |
| | | |
| Relé de protección multifunción celda de Entrada | Incluido | |
| Protecciones incluidas | 27, 50, 51, 59 y 81 | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| País de origen | Inf. Fabricante | |
| Principio de funcionamiento | Microprocesador | |
| Corriente alterna nominal fase y neutro (In) | 5 A | |
| Máxima corriente permanente | ≥ 15 A | |
| Máxima corriente durante 1 s | ≥ 100 A | |
| Consumo de potencia entrada de corriente | Inf. Fabricante | |
| Voltaje alterno de fase a neutro | 120Vac | |
| | | |
| SUMINISTRO AUXILIAR | | |
| Tensión nominal | 120Vdc \pm 50% | |
| Consumo de potencia en condición normal | Inf. Fabricante | |
| Consumo de potencia en condición de falla. | Inf. Fabricante | |
| | | |
| CONTACTOS DE DISPARO Y SEÑALIZACIÓN | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|--|
| Contactos de Disparo: (cantidad) | Dos (2) mínimos | |
| Máxima tensión de operación | $\geq 250\text{Vdc}$ | |
| Capacidad de conducción continua | $\geq 6\text{ A}$ | |
| Capacidad de corte | $\geq 30\text{ A}$ | |
| Capacidad de cierre | $\geq 60\text{ A}$ | |
| Contactos de señalización: (cantidad) | Seis (6) mínimos | |
| Máxima tensión de operación | $\geq 250\text{Vdc}$ | |
| Capacidad de conducción continua | Inf. Fabricante | |
| Capacidad de corte | Inf. Fabricante | |
| Capacidad de cierre | Inf. Fabricante | |
| Entradas binarias: Cantidad de entradas configurables | (16) | |
| Rangos de tensión | 70-150Vdc | |
| Corriente de entrada | Inf. Fabricante | |
| COMUNICACION | | |
| Número de puertos de comunicación | Dos mínimos | |
| Protocolo de comunicaciones | IEC61850 (GOOSE) (MMS) DNP-3.0 | |
| Transceiver, modelo (GLC-LX-SM-RGD) | 4 | |
| Velocidad de comunicación | Inf. Fabricante | |
| SWITCH | | |
| Modelo IE-400-16T4G-E (4Puertos Uplink duales con 16 con 16 puertos Ethernet en cobre) | 1 | |
| | | |
| FUENTE DE ALIMENTACION | | |
| Modelo PWR-IE65W-PC-AC (Con redundancia) con su protección. | 2 | |
| | | |
| Pathcord Monomodo o Multimodo LC-LC (1270 a 1355mm). 70 metros de longitud | 3 | |
| | | |
| | | |
| CAPACIDAD PARA SOPORTAR ESFUERZOS MECÁNICOS | | |
| Vibraciones | Inf. Fabricante | |
| Golpes | Inf. Fabricante | |
| CAPACIDAD DE AUTOSUPERVISION Y AUTODIAGNOSTICO CONTINUO | Inf. Fabricante | |
| INTERFASES | Inf. Fabricante | |
| Hombre máquina incorporada en frente del relé (teclado) | Inf. Fabricante | |
| Con computador | Inf. Fabricante | |

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| PROTECCIÓN ELECTRICA | | |
| Contra inducción electromagnética | Inf. Fabricante | |
| Contra armónicos | Inf. Fabricante | |
| Corrientes de inserción del transformador de potencia | Inf. Fabricante | |
| Protección contra transitorios en CVT (Transf.Tens.Capacitivo) | Inf. Fabricante | |
| Protección contra radio interferencias (IEC 255-22-1) | Inf. Fabricante | |
| PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE FASE | | |
| Tiempo definido | Inf. Fabricante | |
| Tiempo Inverso (NI, VI, EI) | Inf. Fabricante | |
| Rango | 0.1 A (máximo) – 10.0 A (mínimo) | |
| Unidad Instantánea | Sí | |
| Rango | 0.5 A (máximo) – 50.0 A (mínimo) | |
| PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE NEUTRO | | |
| Tiempo definido | Inf. Fabricante | |
| Tiempo Inverso (NI, VI, EI) | Inf. Fabricante | |
| Rango | 0.1 A (máximo) – 10.0 A (mínimo) | |
| Unidad Instantánea | Sí | |
| Rango | 0.5 A (máximo) – 50.0 A (mínimo) | |
| PROTECCION DE ARCO | Inf. Fabricante | |
| FUNCIONES ADICIONALES | | |
| Reenganche | Inf. Fabricante | |
| Protección de frecuencia Alta y baja | Inf. Fabricante | |
| Protección de voltaje Alto y bajo | Inf. Fabricante | |
| Medición de voltaje, corriente, potencia activa, potencia reactiva. Energia(KWH) etc. | Inf. Fabricante | |
| Funciones lógicas programables | Inf. Fabricante | |
| Display para señalización y ajustes | Inf. Fabricante | |
| Software de Configuración y Ajustes | Inf. Fabricante | |
| Oscilografia | Inf. Fabricante | |
| Entradas y salidas digitales y análogas del relé de protección alambradas para protección | | |
| Todas las necesarias para protección (corrientes, tensión, etc.) | Alambradas | |

| | | |
|---|-----------|--|
| Fallo interruptor | Alambrada | |
| Entradas digitales del relé de protección alambradas para SCADA | | |
| Posición interruptor | Alambrada | |
| Seccionador extraído | Alambrada | |
| Seccionador insertado | Alambrada | |
| Puesta tierra colocada | Alambrada | |
| Estado del selector local | Alambrada | |
| Estado del selector remoto | Alambrada | |
| Fallo protección | Alambrada | |
| Termo magnéticos disparados (todos alambrados) | Alambrada | |
| Adicional: uso cerrado seccionador celda de servicios auxiliares | Alambrada | |
| Adicional: uso colocación puesta a tierra celda de servicios auxiliares | Alambrada | |
| Salidas digitales del relé de protección alambradas para SCADA | | |
| Abrir interruptor | Alambrada | |
| Cerrar interruptor | Alambrada | |

Celdas de Salidas

| 6.4 Características específicas celda de salida 15kV | Requerido | Ofertado |
|--|-----------------------|----------|
| Cantidad de celda de salida | 2 | |
| Intensidad Nominal | ≥ 1200 A | |
| | | |
| Características mecánica | Inf. Fabricante | |
| Peso de la celda completa | Inf. Fabricante | |
| Ancho de la celda | Inf. Fabricante | |
| Altura de la celda | Inf. Fabricante | |
| Profundidad de la celda | Inf. Fabricante | |
| Medio de seccionamiento incluido | Interruptor Extraíble | |
| Operación de Cierre y Apertura | Manual (Mecánica) | |
| Indicador de posición extraído e insertado del modulo (banderola o lámpara) | Incluido | |
| Tipo de indicador de posición (banderola (mecánico) y/o lámpara o gráfico (eléctrico) | Inf. Fabricante | |
| Contactos libres para seccionador | 2 NO + 2 NC | |
| | | |
| Interruptor de potencia | Incluido | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| País de origen | Inf. Fabricante | |
| Tensión de aislamiento | ≥ 17.5 KV | |
| Intensidad nominal | ≥ 1200 A | |
| Intensidad de cortocircuito | ≥ 25 kA | |
| Medio de extinción del arco | Al Vacío | |
| Principio de funcionamiento del mecanismo | Magnético | |
| Operación de cierre | Eléctrica | |
| Operación de apertura | Eléctrica | |
| Operación de apertura mecánica de emergencia | Incluida | |
| Tensión de operación del mecanismo | 120 Vdc | |
| Cantidad de operaciones soportable a intensidad nominal (Mostrar certificación de que pueda brindar este número de operaciones) | 20000 | |
| Cantidad de operaciones soportable a intensidad de cortocircuito | Inf. Fabricante | |
| Indicador mecánico de posición, banderola, de señalización estado cierre-apertura | Incluida | |
| Pulsador de cierre y apertura eléctrico (controles) | incluido | |

| | | |
|---|-------------------------|--|
| Selector local – remoto | Incluido | |
| Indicador de posición abierto-cerrado (lámpara) | Incluido | |
| Selector con reenganche - sin reenganche | Incluido | |
| Seccionadores de Puesta a Tierra | Incluidos | |
| Tipo de seccionador de puesta a tierra | De operación rápida | |
| Operación de cierre y apertura | Manual (Mecánica) | |
| Indicador mecánico de posición, banderola, de señalización estado cierre-apertura | Incluida | |
| Bloqueo de operación con candado, pasador o cerrojo. | Incluida | |
| Contactos libres para seccionador de puesta a tierra | 2 NO + 2 NC | |
| Indicador de presencia de tensión por cada fase | Incluidos | |
| | | |
| Transformadores de intensidad | Incluidos | |
| Cantidad | 1 juego (3 unidades) | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| Tensión máxima del material | $\geq 17.5\text{kV}$ | |
| Material de aislamiento de la construcción del equipo | Inf. Fabricante | |
| Corriente dinámica | Inf. Fabricante | |
| Corriente térmica | Inf. Fabricante | |
| Cantidad total de devanados | ≥ 2 | |
| Cantidad de relaciones por cada devanado | ≥ 2 | |
| Corrientes primarias | 1200-600A | |
| Corriente secundaria nominal | 5-5A | |
| Devanado de protección | Uno mínimo | |
| Clase | 5P20 | |
| Potencia | Inf. Fabricante | |
| Devanado de medición | Uno mínimo | |
| Clase | 0.2 | |
| Potencia | Inf. Fabricante | |
| Relé de protección multifunción celda de salida | Incluido | |
| Protecciones incluidas | 27, 50, 51, 59, 79 y 81 | |
| Fabricante | Inf. Fabricante | |
| Tipo o modelo | Inf. Fabricante | |
| País de origen | Inf. Fabricante | |
| Principio de funcionamiento | Microprocesador | |
| Corriente alterna nominal fase y neutro (In) | 5 A | |
| Máxima corriente permanente | $\geq 15\text{ A}$ | |

| | | |
|---|-----------------------------------|--|
| Máxima corriente durante 1 s | $\geq 100 \text{ A}$ | |
| Consumo de potencia entrada de corriente | Inf. Fabricante | |
| Voltaje alterno de fase a neutro | 120Vac | |
| | | |
| SUMINISTRO AUXILIAR | | |
| Tensión nominal | 120 Vdc \pm 50% | |
| Consumo de potencia en condición normal | Inf. Fabricante | |
| Consumo de potencia en condición de falla. | Inf. Fabricante | |
| | | |
| CONTACTOS DE DISPARO Y SEÑALIZACIÓN | | |
| Contactos de Disparo: (cantidad) | Dos (2) mínimos | |
| Máxima tensión de operación | $\geq 250\text{Vdc}$ | |
| Capacidad de conducción continua | $\geq 6 \text{ A}$ | |
| Capacidad de corte | $\geq 30 \text{ A}$ | |
| Capacidad de cierre | $\geq 60 \text{ A}$ | |
| Contactos de señalización: (cantidad) | Seis (6) mínimos | |
| Máxima tensión de operación | $\geq 250\text{Vdc}$ | |
| Capacidad de conducción continua | Inf. Fabricante | |
| Capacidad de corte | Inf. Fabricante | |
| Capacidad de cierre | Inf. Fabricante | |
| Entradas binarias: Cantidad de entradas configurables | 16 | |
| Rangos de tensión | 70-150Vdc | |
| Corriente de entrada | Inf. Fabricante | |
| | | |
| COMUNICACION REMOTA | | |
| Número de puertos de comunicación | Dos mínimos | |
| Protocolo de comunicaciones | IEC61850 (GOOSE) (MMS) DNP-3.0 | |
| Velocidad de comunicación | Inf. Fabricante | |
| | | |
| CAPACIDAD PARA SOPORTAR ESFUERZOS MECÁNICOS | | |
| Vibraciones | Inf. Fabricante | |
| Golpes | Inf. Fabricante | |
| Capacidad de autosupervisión y autodiagnóstico continuo | Inf. Fabricante | |
| | | |
| INTERFASES | | |
| Hombre máquina incorporada en frente del relé (teclado) | Inf. Fabricante | |
| Con computador | Inf. Fabricante | |
| | | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| PROTECCIÓN ELECTRICA | | |
| Contra inducción electromagnética | Inf. Fabricante | |
| Contra armónicos | Inf. Fabricante | |
| Corrientes de inserción del transformador de potencia | Inf. Fabricante | |
| Protección contra transitorios en CVT (Transf.Tens.Capacitivo) | Inf. Fabricante | |
| Protección contra radio interferencias (IEC 255-22-1) | Inf. Fabricante | |
| PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE FASE | | |
| Tiempo definido | Inf. Fabricante | |
| Tiempo Inverso (NI, VI, EI) | Inf. Fabricante | |
| Rango | 0.1 A (máximo) – 10.0 A (mínimo) | |
| Unidad Instantánea | Sí | |
| Rango | 0.5 A (máximo) – 50.0 A (mínimo) | |
| PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE NEUTRO | | |
| Tiempo definido | Inf. Fabricante | |
| Tiempo Inverso (NI, VI, EI) | Inf. Fabricante | |
| Rango | 0.1A (máximo) – 10.0 A (mínimo) | |
| Unidad Instantánea | Sí | |
| Rango | 0.5 A (máximo) – 50.0 A (mínimo) | |
| PROTECCION DE ARCO | SI | |
| FUNCIONES ADICIONALES | | |
| Reenganche | Inf. Fabricante | |
| Protección de frecuencia Alta y baja | Inf. Fabricante | |
| Protección de voltaje Alto y bajo | Inf. Fabricante | |
| Medición de voltaje, corriente, potencia activa, potencia reactiva. Energia(KWH) etc. | Inf. Fabricante | |
| Funciones lógicas programables | Inf. Fabricante | |
| Display para señalización y ajustes | Inf. Fabricante | |
| Software de Configuración y Ajustes | Inf. Fabricante | |
| Oscilografía | Inf. Fabricante | |
| Entradas y salidas digitales y análogas del relé de protección alambradas para protección | | |
| Todas las necesarias para protección (corrientes, tensión, etc.) | Alambradas | |
| Fallo interruptor | Alambradas | |

| Entradas digitales del relé de protección alambradas para SCADA | | |
|---|-----------|--|
| Posición interruptor | | |
| Seccionador extraído | Alambrada | |
| Seccionador insertado | Alambrada | |
| Puesta a tierra colocada | Alambrada | |
| Estado del selector local | Alambrada | |
| Estado del selector remoto | Alambrada | |
| Fallo protección | Alambrada | |
| Termo magnéticos disparados (todos alambrados) | Alambrada | |
| Adicional: uso cerrado seccionador celda de servicios auxiliares | Alambrada | |
| Adicional: uso colocación puesta a tierra celda de servicios auxiliares | Alambrada | |
| Salidas digitales del relé de protección alambradas para SCADA | | |
| Abrir interruptor | Alambrada | |
| Cerrar interruptor | Alambrada | |

Pruebas en fábrica.

| 6.6 Pruebas en fábrica | Requerido | Ofertado |
|--|-----------|----------|
| Pruebas en fábrica | Incluidas | |
| Sobretensión aplicada | Incluida | |
| Resistencia de contacto | Incluida | |
| Resistencia de aislamiento | Incluida | |
| Relación de transformación de los transformadores de corriente y voltaje | Incluida | |
| Saturación de los transformadores de corriente y voltaje | Incluida | |
| Velocidad de cierre y apertura de los interruptores | Incluida | |
| Aislación a los circuitos de baja tensión. | Incluida | |
| Costo de estadía y transporte de dos técnicos de EDENORTE a fábrica para la supervisión de las pruebas | Incluido | |
| Reporte de prueba | Incluido | |

| | | |
|---|----------|--|
| 6.7 Manual de mantenimiento, instalación, transportes, lista de repuestos, especificaciones técnicas, planos, documentación, etc. (de las celdas y sus accesorios) | Incluido | |
|---|----------|--|

| 6.8 Garantías | Requerido | Ofertado |
|--|-----------------|----------|
| De la celda, equipos y accesorios | 60 meses | |
| De los relé de protección multifunción (Garantía del fabricante del relé de protección) | 10 años | |

| | | |
|---|-----------------|--|
| 6.9 Suministro del diseño completo previo a la construcción y reunión con los técnicos de Edenorte | Incluido | |
|---|-----------------|--|

*Las casillas que están con (Inf. Fabricantes), deben estar debidamente llenada por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no cumplir con este requerimiento la oferta no se tomará en cuenta y queda inmediatamente descalificada.

ANEXO 7: Relé de sobrecorriente

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**RELE SOBRECORRIENTE 5 AMPS
RELE SOB INTEN 3F+N OCILLO 125VCC 5**

Contenido.

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1. OBJETO..... | 136 |
| 2. ALCANCE | 136 |
| 3. NORMAS | 136 |
| 4. CARACTERÍSTICAS | 136 |
| 4.1 Características relés..... | 136 |
| 5. MARCAS | 137 |
| 6. EMPAQUETADO | 137 |
| 7. ALCANCE DE LA OFERTA | 137 |
| 8. ALCANCE DEL SUMINISTRO | 138 |
| 8.1 DOCUMENTACIÓN | 138 |
| 8.2 ENSAYOS | 138 |
| NORMAS DE REFERENCIA | 138 |
| Ficha técnica de la oferta..... | 139 |

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir los RELE SOB INTEN 3F+N OCILO 125VCC 5A (para celdas de SSEE) para su utilización como elemento de protección y control de Subestaciones.

En esta especificación se denominarán a este tipo de RELE SOB INTEN 3F+N OCILO 125VCC 5 A (para celdas de SSEE) como “Relé de sobrecorriente”.

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente relé:

Tabla 1

| Código | Material |
|--------|-------------------------------------|
| | RELE SOB INTEN 3F+N OCILO 125VCC 5A |

3. NORMAS

Los relés de sobrecorriente, objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 Características relés

Los relés de sobrecorriente deberán contar con los siguientes requerimientos:

El principio de funcionamiento de funcionamiento debe ser a través de microprocesadores.

Las protecciones a incluir son 50, 51,50N, 51N, 27,59, 50BF, 81,79.

La tensión de alimentación debe ser de 125 VDC.

La corriente nominal será de 5 Amps intercambiables, con 16 entradas digitales y 6 salidas digitales.

Además deberá tener como protocolo de comunicación el lenguaje DNP3.0, IEC 61850 (GOUSSE, MMS).

La disposición física será tipo "RACK" de 19 pulgadas (3U).

La frecuencia de operación es 60 Hz.

5. MARCAS

Todos los relés de sobrecorriente deberán llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo:

Nombre del fabricante y referencia del material

Año de fabricación

Serie del equipo

Tipo

Cualquier otro dato que el fabricante entienda que debe incluir

6. EMPAQUETADO

El empaquetado del Gabinete de protección y control se realizará de tal modo que garantice la protección en el transporte y en el manejo de los mismos.

7. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible del relé a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

Ficha técnica del relé de sobrecorriente, adjunta en el anexo 1 de este documento, completada con las características particulares del relé de sobrecorriente del fabricante.
Plano del relé de sobrecorriente con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.

Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad.

Catálogo comercial del relé de sobrecorriente.

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1 DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.

Planos del relé de sobrecorriente en soporte magnético en formato Autocad.

Copia de los ensayos de tipo realizados al relés de sobrecorriente.

8.2 ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de diseño, de calidad y rutina.

NORMAS DE REFERENCIA

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.

Ficha técnica de la oferta

| PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS GERENCIA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA S.A. | | | | | |
|---|---|--------|--|----------|------------|
| RELÉ SOB INTEN 3F+N OCILLO 125Vdc 5A | | | | | EDENORTE |
| | | | | | FECHA |
| | | | | | 02/01/2017 |
| ITEM | DATOS | UNIDAD | PEDIDO | OFRECIDO | COMENTARIO |
| 1 | Empresa proveedora | .... | Inf. Fabricante | | |
| 2 | Fabricante | .... | Inf. Fabricante | | |
| 3 | Modelo | .... | Inf. Fabricante | | |
| 4 | País de origen | .... | Inf. Fabricante | | |
| 5 | Tipo | .... | Inf. Fabricante | | |
| 6 | Norma de fabricación y ensayos | .... | IEC. 947 | | |
| 7 | Características Generales | | | | |
| 7.1 | Tipo o modelo | | Inf. Fabricante | | |
| 7.2 | Principio de funcionamiento | | Microprocesador | | |
| 7.3 | Corriente nominal | A | 5 | | |
| 7.4 | Tensión de alimentación | VDC | 125 ± 50 % | | |
| 7.5 | Entradas digitales | | 16 | | |
| 7.6 | Salidas digitales | | 6 | | |
| 7.7 | Disposición física | | Tipo Rack 19"- (3U) | | |
| 7.8 | Máxima corriente permanente | A | ≥ 15 | | |
| 7.9 | Máxima corriente durante un segundo | A | ≥ 100 | | |
| 7.10 | Consumo de potencia entrada corriente | W | Inf. Fabricante | | |
| 7.11 | Voltaje alterno fase neutro. | VAC | 120 | | |
| 7.12 | Protecciones a incluir | | 50-51-50N-51N-67-27 59-81 | | |
| 7.13 | Control | | 25-79-59BF | | |
| 8 | Suministro auxiliar. | | | | |
| 8.1 | Consumo de potencia en condición normal | W | Inf. Fabricante | | |
| 8.2 | consumo de potencia en condición de falla | W | Inf. Fabricante | | |
| 9 | Contacto de disparo y señalización | | | | |
| 9.1 | Contacto de disparo | | 2 mínimo | | |
| 9.2 | Máxima tensión de operación | VDC | ≥ 250 | | |
| 9.3 | Capacidad de conducción continua | A | ≥ 6 | | |
| 9.4 | Capacidad de corte | A | ≥ 30 | | |
| 9.5 | Capacidad de cierre | A | ≥ 50 | | |
| 9.6 | Entradas binarias configurables. | | 16 Mínimo | | |
| 9.7 | Rango de tensión | VDC | 70-150 | | |
| 9.8 | Corriente de entrada | A | Inf. Fabricante | | |
| 10 | Comunicación. | | | | |
| 10.1 | Numero de puertos de comunicación. | | 1 Frontal-1 Trasero RS485/RS232 y 2 Trasero Ethener RJ45 | | |
| 10.2 | Protocolo de comunicación | | DNP3.0/ IEC 61850 (MMS, GOUSSSE) | | |
| 10.3 | Velocidad de comunicación | | Inf. Fabricante | | |
| 11 | Capacidad de esfuerzos mecánicos | | | | |
| 11.1 | Vibraciones | | Si | | |
| 11.2 | Golpes | | Si | | |
| 11.3 | auto supervisión y autodiagnóstico continuo | | Si | | |

| | | | | | |
|---|--|------|-----------------|--|--|
| 12 | Interfaces | | | | |
| 12.1 | Hombre maquina incorporado en frente del relé (teclado) | | Si | | |
| 12.1.1 | Con el computador | | Si | | |
| | | | | | |
| 12.2 | Protección eléctrica. | | | | |
| 12.2.1 | Contra inducción electromagnética. | | Si | | |
| 12.2.2 | Contra armónicos | | Si | | |
| 12.2.3 | Corrientes de inserción del transformador de potencia. | | Si | | |
| 12.2.4 | Protección contra transitorios en CVT (Transf. Tens. Capacitivo) | | Si | | |
| 12.3 | Protección contra radio interferencias (IEC 255-22-1) | | Si | | |
| | | | | | |
| 13 | Protección de sobrecorriente de fases. | | | | |
| 13.1 | Tiempo definido. | | Si | | |
| 13.2 | Tiempo inverso (NI,VI,EI) | | Si | | |
| 13.3 | Rango. | | Inf. Fabricante | | |
| 13.4 | Unidad Instantánea. | | Si | | |
| | | | | | |
| 14 | Protección de sobrecorrientes de neutro. | | | | |
| 14.1 | Tiempo definido. | | Si | | |
| 14.2 | Tiempo inverso (NI,VI,EI) | | Si | | |
| 14.3 | Rango. | | Inf. Fabricante | | |
| 14.4 | Unidad Instantánea. | | Si | | |
| | | | | | |
| 15 | Funciones adicionales. | | | | |
| 15.1 | Reenganche | | Si | | |
| 15.2 | Protección de frecuencia alta y baja | | Si | | |
| 15.3 | Protección de voltaje alto y bajo | | Si | | |
| 15.4 | Medición de volt. Corriente. Potencia activa ,reactiva y aparente, factor potencia | | Si | | |
| 15.5 | Funciones lógicas programables | | Si | | |
| 15.6 | Display para señalización y ajustes | | Si | | |
| 15.7 | Software de configuración y ajustes | | Si | | |
| 15.8 | Oscilografía | | Si | | |
| | | | | | |
| 16 | Controles de operación. | | | | |
| 16.1 | Pulsador para abrir interruptor integrado en relé | | Incluido | | |
| 16.2 | Pulsador para cerrar interruptor integrado en relé | | Incluido | | |
| | | | | | |
| 17 | Medidas aproximadas del relé | | | | |
| 17.1 | Ancho | mm | Inf. Fabricante | | |
| 17.2 | Alto | mm | Inf. Fabricante | | |
| 17.3 | Profundidad | mm | Inf. Fabricante | | |
| | | | | | |
| 18 | Garantía. | Años | 10 | | |
| (Inf. Fabricante) a ser indicado por el oferente, sino su oferta será rechazada | | | | | |
| COMENTARIOS: | | | | | |
| 1- Este material cumplirá con todas las indicaciones detalladas en la especificación técnica correspondiente. | | | | | |
| 2- En caso de haber una solicitud adicional por parte de La Distribuidora o que el Fabricante entienda deba entregar información adicional, para la correcta evaluación de la propuesta, se deberá hacer por escrito y ser anexado a esta planilla de Datos Garantizados. | | | | | |

ANEXO 8: Relé diferencial

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Relé de Protección Diferencial 125Vdc, 2 Devanados, 1A – 5A

Contenido

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1. OBJETO..... | 144 |
| 2. ALCANCE | 144 |
| 3. NORMAS | 144 |
| 4. CARACTERÍSTICAS | 144 |
| 4.1 Características relés..... | 144 |
| 5. MARCAS | 145 |
| 6. EMPAQUETADO | 145 |
| 7. ALCANCE DE LA OFERTA | 145 |
| 8. ALCANCE DEL SUMINISTRO | 146 |
| 8.1 DOCUMENTACIÓN..... | 146 |
| 8.2 ENSAYOS | 146 |
| Ficha técnica de la oferta..... | 147 |

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir los Relés de Protección Diferencial 125Vdc, 2 Devanados, 1A – 5A para su utilización como elemento de protección y control de Subestaciones.

En esta especificación se denominarán a este tipo de Relé de Protección Diferencial 125Vdc, 2 Devanados, 1A – 5A como “Relé de diferencial”.

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente relé:

Tabla 1

| Código | Material |
|--------|---|
| | Relé de Protección Diferencial 125Vdc, 2 Devanados, 1A – 5A |

3. NORMAS

Los relés diferenciales de transformador, objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 Características relés

Los relés de diferenciales de transformador deberán contar con los siguientes requerimientos:

- El principio de funcionamiento de funcionamiento debe ser a través de microprocesadores.
- Las protecciones a incluir son: **87, 50, 51, 50N, 51N, 50BF.**

- La tensión de alimentación debe ser de 125 VDC.
- La corriente nominal será de 5 y 1Amp intercambiables, con 16 entradas digitales y 8 salidas digitales.
- Además deberá tener como protocolo de comunicación DNP3.0. IEC 61850
- La disposición física será tipo “RACK” de 19 pulgadas (3U).
- La frecuencia de operación es 60 Hz.

5. MARCAS

Todos los relés de diferencial del transformador deberán llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo:

Nombre del fabricante y referencia del material

Año de fabricación

Serie del equipo

Tipo

Cualquier otro dato que el fabricante entienda que debe incluir.

6. EMPAQUETADO

El empaquetado del relé diferencial para transformadores se realizará de tal modo que garantice la protección en el transporte y en el manejo de los mismos.

7. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible del relé a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica del relé diferencial de transformadores, adjunta en el anexo 1 de este documento, completada con las características particulares del relé del fabricante.
- Plano del relé con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad.
- Catálogo comercial del relé.

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1 DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.
- Planos del relé en soporte digital en formato Autocad.
- Copia de los ensayos de tipo realizados al relé.

8.2 ENSAYOS


Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de diseño, de calidad y rutina.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.

Ficha técnica de la oferta

| PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS GERENCIA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA S.A. | | | |  | | FOTO |
|---|--|--------|-------------------------------|--|------------|----------|
| RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL | | | | | | CÓDIGOS |
| | | | | | | EDENORTE |
| | | | | | | FECHA |
| ITEM | DATOS | UNIDAD | PEDIDO | OFRECIDO | COMENTARIO | |
| 1 | Empresa proveedora | .... | Inf. Fabricante | | | |
| 2 | Fabricante | .... | Inf. Fabricante | | | |
| 3 | Modelo | .... | Inf. Fabricante | | | |
| 4 | País de origen | .... | Inf. Fabricante | | | |
| 5 | Tipo | .... | Inf. Fabricante | | | |
| 6 | Norma de fabricación y ensayos | .... | IEEE- IEC | | | |
| 7 | Características Generales | | Requerido | | | |
| 7.1 | Tipo o modelo | | Inf. Fabricante | | | |
| 7.2 | Unidad de procesamiento interno | | Microprocesador | | | |
| 7.3 | Numero de microprocesadores | | | | | |
| 7.4 | Entradas digitales | | 16 | | | |
| 7.5 | Salidas digitales | | 8 | | | |
| 7.6 | Corriente alterna Fase y Neutro (In) | A | 5 | | | |
| 7.7 | Máxima corriente permanente | A | 3 | | | |
| 7.8 | Máxima corriente durante un segundo (1s) | A | 100xIn | | | |
| 7.9 | Numero de devanados | | 2 | | | |
| 7.1 | Consumo de potencia entrada de corriente | VA | | | | |
| 7.11 | Idiomas integrados en el equipo y en el Software (Español e Ingles) | | SI | | | |
| 7.12 | Frecuencia nominal | Hz | 60 | | | |
| 7.13 | Voltaje alterno fase neutro. | VAC | 120 | | | |
| 8 | Suministro auxiliar. | | | | | |
| 8.1 | Tensión nominal | Vdc | 125 | | | |
| 8.2 | Tolerancia | % | ±20 | | | |
| 8.3 | Consumo de potencia en condición normal | W | Inf. Fabricante | | | |
| 8.4 | Consumo de potencia en condición de falla | W | Inf. Fabricante | | | |
| 9 | Contacto de disparo y señalización | | | | | |
| 9.1 | Contacto de disparo | | Inf. Fabricante | | | |
| 9.2 | Numero de contactos | Mínimo | 2 | | | |
| 9.3 | Máxima tensión de operación | VDC | ≥ 250 | | | |
| 9.4 | Capacidad de conducción continua | A | ≥ 6 | | | |
| 9.5 | Capacidad de corte | A | ≥ 30 | | | |
| 9.6 | Capacidad de cierre | A | ≥ 30 | | | |
| 10 | Comunicación remota. | | | | | |
| 10.1 | Numero de puertos de comunicación. | Mínimo | 3 | | | |
| 10.2 | Puerto RS232 / RS485 trasero | | 1 | | | |
| 10.3 | Puerto RS232 Frontal | | 1 | | | |
| 10.4 | Puerto Ethernet trasero, dual (Cobre, fibra LC mono-modo) | | 2 | | | |
| 10.5 | Protocolo de comunicación | | DNP-3.0 / IEC-61850 GOOSE-MMS | | | |
| 10.6 | Velocidad de comunicación | | Inf. Fabricante | | | |
| 11 | Capacidad de esfuerzos mecánicos | | | | | |
| 11.1 | Vibraciones | | Inf. Fabricante | | | |
| 11.2 | Golpes | | Inf. Fabricante | | | |
| 11.3 | Auto supervisión y autodiagnóstico continuo | | Inf. Fabricante | | | |
| 12 | Interfaces | | | | | |
| 12.1 | Hombre maquina incorporado en frente del relé (teclado) | | Inf. Fabricante | | | |
| 12.2 | Acceso frontal vía Software (Computador) para configuración y ajuste | | Inf. Fabricante | | | |

| | | | | |
|---|---|------|-------------------------|--|
| 12.2 | Protección eléctrica. | | | |
| 12.2.1 | Contra inducción electromagnética. | | Inf. Fabricante | |
| 12.2.2 | Contra armónicos | | Inf. Fabricante | |
| 12.2.3 | Corrientes de inserción del transformador de potencia. | | Inf. Fabricante | |
| 12.2.4 | Protección contra transitorios en CVT (Transf. Tens. Capacitivo) | | Inf. Fabricante | |
| 12.3 | Protección contra radio interferencias (IEC 255-22-1) | | Inf. Fabricante | |
| 13 | Protección de sobrecorriente de fases (Devanados) | | | |
| 13.1 | Tiempo definido. | | Si | |
| 13.2 | Tiempo inverso (NI,VI,EI) | | Si | |
| 13.3 | Rango. | A | 0.5-2.0 x In | |
| 13.4 | Unidad Instantánea. | | Si | |
| 13.5 | Rango. | A | 1.0-10.0 x In | |
| 14 | Protección de sobrecorriente de secuencia | | | |
| 14.1 | Homopolar | | Inf. Fabricante | |
| 14.2 | Tiempo inverso (NI,VI,EI) | | Si | |
| 14.3 | Rango. | A | 0.5-2.0 x In | |
| 14.4 | Unidad Instantánea. | | Si | |
| 14.5 | Rango. | A | 1.0-10.0 x In | |
| 15 | Protección Diferencial | | | |
| 15.1 | Bloqueo por segundo armónico | | Inf. Fabricante | |
| 15.2 | Bloqueo por quinto armónico | | Inf. Fabricante | |
| 15.3 | Bloqueo general de armónico | | Inf. Fabricante | |
| 15.4 | Unidad Diferencial instantánea (No restringida) | | Inf. Fabricante | |
| 15.5 | Unidad Diferencial Restringida | | Inf. Fabricante | |
| 15.6 | Unidad fallo Interruptor | | Inf. Fabricante | |
| 15.7 | Funciones Lógicas Programables | | Inf. Fabricante | |
| 15.8 | Función Lógica para bloqueo de cierre y rearme | | Inf. Fabricante | |
| 16 | Display para señalización y ajustes | | | |
| 16.1 | Software de configuración y ajustes | | Inf. Fabricante | |
| 17 | Oscilografía, Perturbaciones, Informe de eventos y fallas | | Inf. Fabricante | |
| 18 | Controles de operación | | | |
| 18.1 | Pulsador para abrir interruptor integrado en relé | | incluido | |
| 18.2 | Pulsador para cerrar interruptor integrado en relé | | incluido | |
| 19 | Medidas aproximadas del relé | | | |
| 19.1 | Ancho | mm | Inf. Fabricante | |
| 19.2 | Alto | mm | Inf. Fabricante | |
| 19.3 | Profundidad | mm | Inf. Fabricante | |
| 20 | Disposición física. | | Tipo Rack 19" 3U | |
| 21 | Garantía | Años | 10 | |
| (Inf. Fabricante) a ser indicado por el oferente, sino su oferta será rechazada | | | | |
| COMENTARIOS: | | | | |
| 1- Este material cumplirá con todas las indicaciones detalladas en la especificación técnica correspondiente. | | | | |
| 2- En caso de haber una solicitud adicional por parte de La Distribuidora o que el Fabricante entienda deba entregar información adicional, para la correcta evaluación de la propuesta, se deberá hacer por escrito y ser anexado a esta planilla de Datos Garantizados. | | | | |

ANEXO 9: Gabinete de protección de transformador con controlador automático programable

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**GABINETE DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR CON
CONTROLADOR DE AUTOMATIZACIÓN PROGRAMABLE**

| | |
|---|-----|
| 2. ALCANCE | 152 |
| 3. NORMAS | 152 |
| 4. CARACTERÍSTICAS | 152 |
| 4.1 Características generales..... | 152 |
| 4.2 Características relés..... | 153 |
| 4.2.1 Relés de sobrecorriente..... | 153 |
| 4.2.2 Relé de protección diferencial..... | 153 |
| 4.3 Características del armario | 154 |
| 4.4 Del Controlador Automático Programable..... | 154 |
| 4.4.1 Definición..... | 154 |
| 4.4.2 Características | 154 |
| 4.4.3 Características de Funcionamiento | 155 |
| 4.4.4 Documentación | 155 |
| 4.4.5 Garantía | 155 |
| 5. MARCAS | 156 |
| 6. EMPAQUETADO | 156 |
| 7. ALCANCE DE LA OFERTA | 156 |
| 8. ALCANCE DEL SUMINISTRO | 156 |
| 8.1 Documentación | 156 |
| 8.2 Ensayos | 157 |
| Ficha técnica de la oferta..... | 158 |
| Controlador automático programable | 159 |

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir los Gabinetes de Protección de Transformadores con Controlador de Automatización programable para su utilización como elemento de protección y control de Subestaciones.

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente Gabinetes de Protección de Transformadores con Controlador de Automatización programable:

Tabla 1

| Código | Material |
|--------|---|
| | GABINETE PROTECCION TRANSFORMADOR CON CONTROLADOR DE AUTOMATIZACION PROGRAMABLE |

3. NORMAS

Los Gabinetes de Protección de Transformadores con Controlador de Automatización programable, objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas cuya lista se adjunta en el anexo de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 Características generales

- Un relé de protección diferencial de transformador
- Un relé de sobrecorriente de respaldo

- Panel de alarmas con señalización luminosa
- Relé auxiliar de bloqueo 86T
- Relés auxiliares para protecciones mecánicas del transformador
- Sistema de control para el interruptor lado de alta
- (Control Switch, Local, Remoto y Lámparas de estado)
- Cableado de corriente 2.5mm o de mayor calibre
- Iluminación interior gabinete
- Cableado de control 2 mm
- Interruptor magneto-térmico DC de dos polos con contacto de alarma
- Controlador de Automatización programable

4.2 Características relés

Los relés de protecciones del Gabinete de Protección de Transformadores Controlador de Automatización programable deberán contar con los siguientes requerimientos:

4.2.1 Relés de sobrecorriente (Cantidad 1)

Ver anexo 7 de relé de sobrecorriente

El principio de funcionamiento de funcionamiento debe ser a través de microprocesadores.

- ✓ Las protecciones a incluir son 50, 51, 50N, 51N, 27, 59, 50BF, 81,79.
- ✓ La tensión de alimentación debe ser de 125 VDC.
- ✓ La corriente nominal será de 5Amps, con 16 entradas digitales y 6 salidas digitales.
- ✓ Además deberá tener como protocolo de comunicación el lenguaje DNP3 2.0.
- ✓ La disposición física será tipo "RACK" de 19 pulgadas 3U.

4.2.2 Relé de protección diferencial (Cantidad 1)

Ver anexo 8 de relé de diferencial

El principio de funcionamiento de funcionamiento debe ser a través de microprocesadores.

- ✓ La tensión de alimentación debe ser de 125 VDC.
- ✓ La disposición física será tipo "RACK" de 19 pulgadas.
- ✓ Los demás requerimientos están detallados en la ficha de oferta.
- ✓ La corriente nominal será de 5Amps, con 16 entradas digitales y 8 salidas digitales

4.3 Características del armario

El armario deberá incluir lo siguiente:

- Puerta exterior de cristal con llave.
- Puerta interior donde se colocarán todos los elementos de protección y maniobra, como son:
 - ✓ Pulsadores de cierre y apertura del interruptor de AT y del Seccionador de AT.
 - ✓ Relé de protección diferencial y un relé de sobrecorriente.
 - ✓ Selectores local y remoto del Interruptor de AT.
 - ✓ Indicadores luminosos de posiciones abierto y cerrado del Interruptor de AT.
 - ✓ Relé de bloqueo mecánico (LOCKOUT 86T).
 - ✓ Diagrama unifilar operacional.
 - ✓ Controlador de Automatización programable.

Se debe incluir la leyenda necesaria para la operatividad del mismo.

4.4 Del Controlador Automático Programable

4.4.1 Definición

El controlador de automatización programable, es una tecnología industrial orientada al control automatizado, al diseño de prototipos y a la medición. El controlador está formado por una CPU, módulos de entradas y salidas, además de uno o varios buses de datos que pueden interconectar todo.

Este controlador combina eficientemente la fiabilidad de control de un autómatas junto a la flexibilidad de monitorización y cálculos de una PC.

El elemento controlador es el sitio donde se toma todas las decisiones sobre las acciones a tomar. Se le puede considerar el cerebro del sistema. Este debe tomar decisiones basadas en ciertas pautas o valores requeridos.

4.4.2 Características

Son capaces de funcionar como un nodo de computación completa y compleja en una red distribuida, ofrece las funciones adicionales como:

Funcionalidad multidominio, incluyendo la lógica, el control continuo y el movimiento en una sola plataforma.

Abrir, arquitecturas modulares con estándares para las interfaces y protocolos de red.

Una sola plataforma de desarrollo multidisciplinar que incorpora el etiquetado común y una sola base de datos.

Las herramientas de software que permiten el diseño de un proceso de flujo a través de varias máquinas o unidades de proceso.

4.4.3 Características de Funcionamiento

Gran comunicador. Incluye protocolos DNP3, IEC-61850-8-1 (MMS). Fácil conexión debe tener puertos IEA-232 y puertos Ethernet RJ-45 con switch integrado.

Deberá tener entradas con tiempo en microsegundos y salidas controladas en milisegundos. El intervalo de procesamiento de 2ms mantiene el tiempo de entrada a salida en solo 7ms.

Las lógicas y operaciones matemáticas internas le permiten crear automatización y control del sistema.

Operará bajo temperaturas extremas con rangos de -40°C a 85°C.

Soportara descargas de hasta 15kV y maneja 15gde impacto.

El equipo podrá ser removido de servicio sin necesidad de quitar ningún cable.

Deberá constar con 32 entradas y 16 salidas digitales.

4.4.4 Documentación

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar todo en español.

Manual de operación y mantenimiento.

Fabricante. Nombre, teléfono y correo electrónico de contacto para consultas.

Lista de las piezas del equipo de control y sus repuestos.

Planilla de datos garantizados firmada.

4.4.5 Garantía

Todo equipo debe estar sujeto a una garantía contra defectos de fabricación por un período mínimo de dos (2) años, a partir de la fecha de entrega. Esto, con el propósito de cubrir cualquier defecto de componentes o de fabricación, que altere su normal desempeño.

Si durante el período de garantía el equipo presentara defectos, EDENORTE podrá exigir el reemplazo de esa unidad, sin ningún costo adicional. A la unidad de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía y todos los gastos de reemplazo o retiro, serán responsabilidad del fabricante.

5. MARCAS

Todos los Gabinetes de Protección de Transformadores con Controlador de Automatización programable deberán llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo:

Nombre del fabricante y referencia del material

Año de fabricación

Serie del equipo

Tipo

Cualquier otro dato que el fabricante entienda que debe incluir

6. EMPAQUETADO

El empaquetado del Gabinete de Protección de Transformadores se realizará de tal modo que garantice la protección en el transporte y en el manejo de los mismos.

7. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible del armario a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

Ficha técnica del Gabinete de Protección de Transformadores con Controlador de Automatización programable, adjunta en el anexo de este documento, completada con las características particulares del ofertado por del fabricante.

Plano con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.

Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad.

Catálogo comercial del Gabinete.

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1 Documentación

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- ✓ Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.
- ✓ Planos en soporte magnético en formato Autocad.
- ✓ Copia de los ensayos de tipo realizados.

8.2 Ensayos

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de diseño, de calidad y rutina.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas IEC.

Ficha técnica de la oferta

DESCRIPCIÓN: ARMARIO DE PROTECCION Y CONTROL TRANSFORMADOR CON CONTROLADOR DE AUTOMATIZACION PROGRAMABLE

CANTIDAD: (1)

| Características Técnicas Mínimas | Especificado | Ofertado |
|----------------------------------|--------------|----------|
|----------------------------------|--------------|----------|

Armario de Control

| | | |
|---|------------------------|--|
| Pulsador de Cierre y Apertura Interruptor | Incluido | |
| Pulsador de Cierre y Apertura Seccionador | Incluido | |
| Selector Local-Remoto | Incluido | |
| Indicador de Posición Abierto-Cerrado Interruptor | Incluido | |
| Indicador de Posición Abierto-Cerrado Seccionador | Incluido | |
| Relé de Bloqueo | Incluido | |
| Panel de Señalización de Alarmas Transformador | Incluido | |
| Puerta de Cristal con llave | Incluido | |
| Puerta Interior | Incluido | |
| Bornas de Corriente y Voltaje | Seccionables | |
| Dimensiones (largo – ancho – profundidad) | Información fabricante | |
| Diagrama unifilar de operaciones | Incluido | |
| Relé diferencial | Incluido | |
| Relé sobrecorriente | Incluido | |
| Controlador automático programable | Incluido | |

Controlador automático programable

| PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS OFICINA TÉCNICA DE SUBESTACIONES EDENORTE DOMINICANA, S.A. | | | | | |
|--|--|--------|---------------------|----------|------------|
| Controlador de automatización programable | | | | | |
| ITEM | DATOS | UNIDAD | PEDIDO | OFRECIDO | COMENTARIO |
| 1 | Empresa proveedora | | Inf. Fabricante | | |
| 2 | Fabricante | | Inf. Fabricante | | |
| 3 | Modelo | | Inf. Fabricante | | |
| 4 | País de origen | | Inf. Fabricante | | |
| 5 | Tipo | | Inf. Fabricante | | |
| 6 | Norma de fabricación y ensayos | | IEEE-IEC | | |
| 7 | Características General del controlador | | | | |
| 7.1 | Tensión de operación AC | Vac | 110-230 | | |
| 7.2 | Tensión de operación DC | Vdc | 24-250 | | |
| 7.3 | Frecuencia | Hz | 50/60 ± 5 | | |
| 7.4 | Rango de tensión de entrada AC | Vac | 85-264 | | |
| 7.5 | Rango de tensión de entrada DC | Vdc | 19.2-275 | | |
| 7.6 | Potencia de AC | VA | 40 | | |
| 7.7 | Potencia de DC | W | 15 | | |
| 7.8 | Salida de interrupción de alta corriente | A | 30 | | |
| 7.9 | Temperatura de operación | °C | -40 Hasta +85 | | |
| 7.10 | Protección MOV | Vdc/J | 330/145 | | |
| 7.11 | Humedad relativa | % | 5 Hasta 95 | | |
| 7.12 | Altitud Máxima | m | 2000 | | |
| 7.13 | Clase de aislamiento | | 1 | | |
| 7.14 | Grado de contaminación | | 2 | | |
| 7.15 | Peso aproximado | Lb | ≤5 | | |
| 8 | Entrada física para señales | | | | |
| 8.1 | Señales 125 Vdc | Vdc | ≤75 Apagado | | |
| | | Vdc | 100-135.5 Encendido | | |
| 8.2 | Señales 125 Vac | Vac | ≤53 Apagado | | |
| | | Vac | 80-150 Encendido | | |
| 9 | Entrada Código-Tiempo (IRIG-B Demodulado) | | | | |
| 9.1 | ON (1) | V | Vih ≥ 2.2 | | |
| 9.2 | Off (0) | V | Vil ≤ 0.8 | | |
| 9.3 | Impedancia de entrada | kΩ | 2 | | |
| 9.4 | Precisión | | | | |
| 10 | Entrada Código-Tiempo (SNTP) | | | | |
| 10.1 | Precisión Servidor alta Prioridad | ms | ± 5 | | |
| 10.2 | Precisión Servidor baja Prioridad | ms | ± 25 | | |
| 11 | Salida Código-Tiempo (IRIG-B Demodulado) | | | | |
| 11.1 | ON (1) | V | Voh ≥ 2.2 | | |
| 11.2 | Off (0) | V | Vol ≤ 0.8 | | |
| 11.3 | Carga | Ω | 50 | | |
| 12 | Protocolos de Comunicación | | | | |
| 12.1 | DNP3 | | Inf. Fabricante | | |
| 12.2 | IEC 61850-8-1 (MMS) | | Inf. Fabricante | | |
| 12.3 | FTP | | Inf. Fabricante | | |
| 13 | Entradas y salidas digitales | | | | |
| 13.1 | Entradas digitales | | 32 | | |
| 13.2 | Salidas digitales | | 16 | | |
| 13 | Garantía | Años | 5 | | |