LOTE 1

TRANSFORMADOR ZIG-ZAG DE PUESTA A TIERRA.

1. GENERAL

1.1 La presente especificación establece las normas, características y condiciones para el suministro de transformadores Zig-Zag, utilizados para provisión de neutro a tierra a sistemas trifásicos de 23 kV alimentados por arrollamientos en delta de transformadores de potencia a ser instalados en subestaciones del Sistema Eléctrico de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), República del Paraguay, en las cantidades indicadas en la Tabla de Precios.

1.2 Los transformadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las recomendaciones de las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC-60076-6 en su más reciente edición, salvo en lo que se indique expresamente en la presente especificación. El fabricante podrá proponer el empleo de otra norma equivalente, la cual será puesta a consideración de la ANDE. Para este efecto el fabricante deberá enviar a ANDE dos (2) copias de la Norma propuesta para su aprobación. La oferta podrá ser rechazada en caso que la equivalencia de la norma no quede demostrada a satisfacción de la ANDE.

1.3 El equipo objeto de la presente especificación deberá ser diseñado para trabajar a la intemperie, bajo las siguientes condiciones ambientales:

1.3.1 Clima ..... : Subtropical
1.3.2 Precipitación media anual ..... : 1800 mm.
1.3.3 Temperatura máxima del aire ..... : 45 °C
1.3.4 Temperatura mínima del aire ..... : -3 °C.
1.3.5 Temperatura media diaria no superior a ..... : 33 °C
1.3.6 Altura sobre el nivel del mar no superior a ..... : 500 m
1.3.7 Humedad relativa media ..... : 70 %

1.4 El oferente deberá presentar toda la información técnica (resultado de ensayos, planos, manual de montaje, operación y mantenimiento, etc., impresos (originales reproducibles) y en medios magnéticos (CD´s) en extensión **.dwg** y **.pdf**

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE 23 kV

2.1 Sistema..... : trifásico

2.2 Tensión nominal ..... : 23 kV

2.3 Tensión máxima de operación..... : 25,8 kV

2.4 Frecuencia..... : 50 Hz

2.5 Neutro del sistema ..... : conectado efectivamente a tierra

2.6 Secuencia de fases ..... : Positiva (R.S.T. y 1-2-3)

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR

3.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

3.1.1 **Tipo:** trifásico, con arrollamiento principal conectado en zig-zag con neutro aterrado, sumergido en aceite, con refrigeración por convección natural (ONAN). El sistema de preservación del aceite será del tipo cuba con tanque conservador de aceite. Podrán ser ofertados también transformadores de dos arrollamientos, en cuyo caso, el arrollamiento primario deberá estar conectado en zig-zag con neutro aterrado y el secundario en estrella con neutro aterrado, con potencia nominal de 200 kVA.

3.1.2 **Corriente de neutro:** a tensión y frecuencia nominal, en condiciones de corto-circuito efectivo fase-tierra en los terminales, sin sobrepasar las temperaturas indicadas en las recomendaciones IEC-60076 para una elevación media de temperatura del arrollamiento de 65 °C.:

Corriente de Corta Duración:..... Fase (lado 23 kV): 3100A

Neutro (lado 23 kV): 9300 A

Duración máxima..... 10 seg.

3.1.3 Corriente nominal en vacío (a tensión nominal): < 0,5 A (lado 23 kV)

3.1.4 Impedancia de Secuencia Cero:..... = 0,8189 Ω/fase

3.1.5 Tensión nominal:

Primaria:..... 23 kV

Secundaria:(si disponible)..... 0,380 kV

3.1.6 Clase de aislación primaria:..... 26,4 kV

3.1.7 Nivel Soportable de Impulso Atmosférico:..... 150 kV

3.1.8 Nivel de sonido: ..... no podrá exceder los valores fijados en las normas NEMA TR-1-0,06.

3.1.9 Grupo de Conexionado: ..... ZN (o en caso de disponer de arrollamiento secundario ZN yn 11)

3.1.10 Frecuencia nominal: ..... 50 Hz

3.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.2.1 PARTE ACTIVA

a. **Bobinados:** Deberán ser construidos con cobre electrolítico recocido de alta pureza y conductividad. El conductor será de sección uniforme y de cantos redondeados.

La aislación deberá ser tal que asegure la vida normal del transformador, considerando las elevaciones normales de temperatura del punto más caliente del

devanado (Hottest Spot), para una elevación media del devanado de 65 °C, medida por resistencia.

El montaje de las bobinas deberá ser lo suficientemente rígido para resistir sin deformaciones los esfuerzos de cortocircuitos.

b. **Núcleo:** Deberá montarse en disposición tipo CORE.

Será construido con láminas de acero silicio de alta permeabilidad, de grano orientado, y recubierto por ambas caras con un aislante resistente al calor.

Luego del corte, la chapa magnética deberá ser sometida a un proceso de eliminación de rebabas y alabeamientos, para luego pasar al recocido en horno a fin de eliminar las tensiones que origina el corte.

El núcleo deberá ser diseñado para resistir los esfuerzos de cortocircuitos y reducir al mínimo el nivel de ruido del transformador.

3.2.2 **Cuba:** Deberá construirse con chapas de acero soldadas.

Las uniones de soldaduras deberán ser resistentes y de alta calidad, a fin de que la cuba sea estanca al aceite caliente durante toda la vida del transformador.

La cuba y los radiadores deberán resistir sin deformaciones permanentes un vacío pleno a nivel de mar.

La tapa deberá ser apernada a la cuba. Todas las juntas llevarán empaquetaduras de goma sintética, inalterable al contacto con el aceite, y elementos limitadores de apriete para evitar la fatiga prematura.

La cuba deberá llevar ganchos y estribos para izamiento y desplazamiento mediante grúas y gatos. Llevará además escotillas de inspección (manholes y handholes), conforme a las normas.

3.2.3 **Aisladores pasantes (bushings):** serán del tipo intemperie, de porcelana homogénea, tipo condensadores, completamente sellado y con su propio contenido de aceite.

Las dimensiones y valores nominales deberán satisfacer las exigencias prescriptas en las normas IEC 60137.

3.2.4 **Transformadores de corriente:** el bushing terminal de neutro del transformador estará provisto de un transformador de corriente tipo bushing, de relación múltiple, de las siguientes características:

- Relación nominal: 1200/5 MR
- Clase: 5P
- Índice de saturación: N >20
- Prestación: 30 VA

El transformador de corriente contará con derivaciones para las relaciones 100, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 900, 1.000, 1.200/5 A.

3.2.5 **Sistema de refrigeración:** la refrigeración del transformador se hará mediante convección natural (ONAN) en radiadores los que irán asociados a la cuba.

Los radiadores deberán formar un conjunto estructural con la cuba y deberán ser desmontables, deberán contar con válvulas de estrangulación, de purga y de drenaje y ganchos para izar. Deberán también llevar elementos para amortiguar vibraciones.

Si los radiadores son realizados en base a tubos, ellos serán de aleación de cobre resistente a la corrosión. Los tubos deberán ir montados en grupos de modo que al retirarse uno de ellos no se afecte apreciablemente la capacidad del sistema de refrigeración.

3.2.6 **Gabinete de control:** será del tipo intemperie, metálico, estanco a la lluvia y a los insectos. Estará adosado a la cuba a una altura de aproximadamente 1,2 m; deberá estar provisto de candado y la cerradura deberá incluir una manija.

Deberá contar con un sistema de calefacción automático que mantenga el interior del gabinete a una temperatura superior en 10 °C a la temperatura del ambiente para evitar condensación. El cable de control deberá ser flexible, resistente a la humedad, al aceite y a la llama, de acuerdo a las normas IPCEA.

La sección mínima será de 2,5

El cableado de los circuitos de los transformadores de corriente y los de control, indicación y protección deberán llegar a regletas ubicadas independientemente en el interior del gabinete. 15 bornes de estas regletas estarán disponibles para uso de ANDE.

Todos los cables irán en cañerías y tendrán conexiones herméticas al agua. Las conexiones de los cables al alambrado remoto deberán ser del tipo enchufe (Plug-type), que permitan una conexión o desconexión rápida.

Todo el cableado deberá ser realizado por el fabricante.

3.2.7 **Aceite:** será del tipo mineral, puro y refinado y deberá cumplir con las normas IEC-60296 en su más reciente edición. El fabricante podrá proponer aceites para transformadores con aditivos antioxidantes.

El aceite deberá ser compatible con los materiales usados en la construcción del transformador.

El transformador deberá ser entregado con su dotación normal de aceite en tambores que pasarán a ser propiedad de la ANDE.

El aceite aislante debe estar categorizado como **"Sin Contenido de PBC (Bifenilos Policlorados)"** conforme a la normativa nacional vigente. Para el efecto, el suministro debe acompañarse con el Informe del análisis (cromatografía gaseosa) correspondiente, realizada por un Laboratorio acreditado para el muestreo de aceites aislantes y para análisis de PCB en aceites, en el que conste como resultado: *PCB menor a 1 ppm, o PCB No detectable con límite de cuantificación de 2 ppm.* El Informe debe indicar el método utilizado y debiendo incluir también el Relatorio correspondiente a la cadena de custodia de las muestras del aceite, así como los Certificados de Acreditación del Laboratorio, emitido por el Organismo de Acreditación del país donde opera el Laboratorio. Previo a la entrega, la documentación arriba indicada deberá ser aprobada por la División de Gestión Ambiental de la ANDE.

3.2.8 **Descargadores de sobretensión:** se incluirá en el suministro la provisión de tres (3) descargadores (pararrayos) de 21 kV, clase 2, que irán montados en la cuba del transformador, en frente a cada aislador pasante de los terminales de fase.

3.2.9 **Sistema de preservación de aceite.**

Se deberá contar con:

Una protección con relé BUCHOLZ con contactos para alarma y desconexión (falla incipiente y falla franca). Estos contactos deberán energizar relés auxiliares (110 Vcc) dentro del Gabinete de Control, con contactos n.a (normal abierto), como mínimo 2 contactos, y cableados estos contactos totalmente a una regleta terminal para su interconexión con los Paneles de Control.

- Un respirador deshidratante, preferentemente con silicagel, para el conservador.

- Tanque conservador de aceite desmontable, provisto de válvula de drenaje y válvula de estrangulación (shut of valve) en su conexión hacia el relé BUCHOLZ.
- Conexiones de las cañerías a la cuba y al relé BUCHOLZ por medio de bridas de acople.

3.2.10 <u>Protecciones adicionales:</u>

- Nivel de aceite, con contactos para alarma y desconexión. (Bajo nivel alarma-Muy Bajo Nivel Disparo)
- Válvula de alivio de presión, con indicador mecánico de operación. (con contacto eléctrico para desconexión).

Protección térmica de temperatura del aceite, con contactos para alarma y desconexión. Estos contactos deberán energizar relés auxiliares (110 Vcc) dentro del Gabinete de Control, con contactos n.a (como mínimo 2 contactos), y cableados estos contactos totalmente a una regleta terminal para su interconexión con los Paneles de Control.

4. ACCESORIOS

El transformador deberá llevar los siguientes accesorios:

4.1 Termómetro digital para la temperatura del aceite, con contactos de alarma y desconexión, con rango de O ° a 120 °C.

4.2 Indicador de nivel de aceite, ubicado en el tanque conservador, con contactos para alarma y desconexión.

Los accesorios indicados anteriormente, así como el relé BUCHOLZ, deberán ser cableados hasta el gabinete de control por el fabricante, quien deberá indicar además los ajustes correspondientes donde proceda. Todos los indicadores de temperatura serán calibrados en grados centígrados y los de presión en kg /cm^2.

4.3 Válvula de alivio de presión calibrada a 0,5 kg/cm^2

4.4 Válvula de drenaje de 1 1/2"

4.5 Válvula para muestreo del aceite de 1/2"

4.6 Válvula de 1 " para hacer el vacío en la cuba.

4.7 Válvulas de entrada y salida de 2", con bridas para conexión a mangueras de 2", para tratamiento del aceite.

4.8 Placa de acero inoxidable, de identificación, con leyendas en español, que contenga los datos e indicaciones especificados en la norma IEC-60076.

4.9 Conectores terminales: se proveerán conectores con placa de cobre de 4 agujeros NEMA para todos los aisladores pasantes. Para la puesta a tierra de la cuba, se deberá proveer conectores para cable de cobre de rango 4/0 a 500 MCM.

5. REPUESTOS Y HERRAMIENTAS

El suministro incluirá los siguientes repuestos y herramientas:

5.1 Una (1) columna completa de arrollamientos entregada en recipiente lleno de aceite.

5.2 Un (1) aislador pasante completo.

5.3 Un (1) juego completo de empaquetaduras.

5.4 Un (1) transformador de corriente tipo BUSHING de relación 1200/5 MR.

5.5 Un (1) juego completo de conexiones a enchufe para los cables al sistema remoto de control, alarma y comando.

5.6 Un (1) juego de herramientas especiales para la instalación, operación, conservación, armado y desarmado del transformador.

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

6.1 **Inspección visual:** Se verificará que todos los equipos objeto de esta especificación estén provistos de todos los accesorios y los componentes que han sido solicitados y garantizados.

6.2 **Ensayos de control de calidad de materia prima**: deberán ser realizados ensayos, según las prescripciones de las normas ASTM, en los siguientes materiales:

- Cobre
- Chapas de acero silicio
- Materiales aislantes

6.3 **Ensayos de rutina:**

Al transformador se le hará la serie completa de ensayos de rutina que indica la norma IEC-60076, en presencia de inspectores de ANDE:

- Verificación dimensional
- Resistencia óhmica de los arrollamientos
- Impedancia de secuencia cero
- Medición de pérdidas y corriente en vacío a tensión nominal
- Medición del factor de potencia de la aislación y resistencia de la aislación.

- Ensayos de impulso, con ondas cortadas y ondas plenas.
- Descargas parciales
- Tensión aplicada a frecuencia industrial
- Tensión inducida
- Medición de pérdidas en carga (si dispone de arrollamiento secundario)
- Tensión de cortocircuito (si dispone de arrollamiento secundario)
- Prueba de estanqueidad al transformador completo. Se aplicará una sobre presión de 0,7 kg/cm^2, medida en la parte superior, por un período de 24 horas.
- Prueba de vacío a la cuba, con la correspondiente verificación de deformaciones.
- Pruebas de control, operación y calibración de los accesorios.

6.4 Ensayo de Tipo:

Los siguientes ensayos de tipo deberán ser realizados en una sola unidad de acuerdo a las normas mencionadas en esta especificación, en presencia de Inspectores de la ANDE.

- Medición del nivel de ruido, de acuerdo a lo indicado en las normas NEMA TR1 006.
- Medición del nivel radio interferencia de acuerdo a lo indicado en las normas.
- Soportabilidad de cortocircuitos: corriente nominal de corta duración de neutro, según IEC 60076-6, para un tiempo de 10 segundos.

7. TOLERANCIA RESPECTO DE LOS VALORES GARANTIZADOS

ANDE aceptará respecto de los valores garantizados las tolerancias indicadas en la norma IEC-60076.

8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Cada transformador será transportado con los aisladores y accesorios desmontados y embalados separadamente del cuerpo principal del transformador. El aceite deberá ser transportado separadamente y la cuba será entregada con nitrógeno a presión.

La presión del gas deberá mantenerse durante el transporte.

El embalaje deberá llevar indicaciones para el transporte y manipulación en forma clara e indeleble, deberá ser adecuado para transporte marítimo y terrestre.

El embalaje debe evitar que el equipo sufra daño causado por golpes, humedad, corrosión, incluso manipulación poco cuidadosa.

9. DIRECCIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA DE MONTAJE

El Proveedor deberá suministrar, para cada transformador, los servicios de una Dirección Técnica Especializada de Montaje, que estará compuesta por técnicos calificados y experimentados, quienes serán responsables de supervisar y dirigir la instalación, las pruebas eléctricas y la puesta en servicio del transformador de puesta a tierra, incluyendo los dispositivos de monitoreo y protección.

10. CURSO DE ENTRENAMIENTO

Una vez adjudicada y previo al suministro de los equipos en cuestión, en un plazo de cómo mínimo treinta (30) días antes de la entrega de los equipos, deberá realizarse en las instalaciones de ANDE, el entrenamiento correspondiente para la Operación y Mantenimiento del equipo adquirido. El Curso de Entrenamiento incluirá el manejo de todos los sensores destinados al monitoreo del equipo, así como toda la parte relacionada con la Protección, Medición y Control del transformador.

El curso será dictado en las instalaciones de la ANDE para un mínimo de 20 personas del área técnica de la ANDE, debiendo contar con una duración mínima de veinticuatro (24) horas aula distribuidas en ocho (8) horas diarias.

ANEXO N°1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Nº 04.14.11.23

TRANSFORMADOR ZIG-ZAG DE PUESTA A TIERRA

1. Nombre y dirección del fabricante .....

2. Transformador modelo, tipo .....

3. Dibujo(s) de dimensiones generales y de ubicación de accesorios Nº: .....

4. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

4.1 Número de fases: .....

4.2 Frecuencia: ..... Hz

4.3 Corriente de neutro, a tensión y frecuencia nominales, con corto-circuito efectivo fase-tierra en los terminales, sin sobrepasar temperaturas de norma:

Corriente de Corta Duración

Fase (lado 23 kV) ..... A

Neutro (lado 23 kV) ..... A

Duración máxima ..... seg

4.4 Impedancia de secuencia cero: ..... Ω/fase

4.5 Potencia nominal en servicio continuo: ..... kVA

4.6 Potencia nominal arrollamiento de secundario (si disponible): ..... kVA

4.7 Tensión nominal:

Primario ..... kV

Secundario (si disponible) ..... kV

4.8 Clase de aislación: ..... kV

4.9 Nivel básico de aislación (BIL): ..... kV

4.10 Elevación de temperatura sobre la temperatura de ambiente de 45 ° C: .....

En el aceite: ..... ° C

En el arrollamiento (elevación media) ..... ° C

Del punto más caliente (Hottest Spot) ..... ° C

4.11 Nivel de ruido no superior a : ..... db

4.12 Corriente en vacío (a tensión nominal): (lado 23 kV) ..... A

4.13 Grupo de Conexionado: .....

4.14 Pérdidas máximas:

- Pérdidas activas en vacío ..... kW
- Pérdidas activas totales ~~(In = 22.000 A)~~ ..... kW
- Pérdidas reactivas en vacío ..... kVAr
- Pérdidas reactivas totales ~~(In = 22.000 A)~~ ..... kVAr

4.15 Dimensiones y pesos del transformador:

- Alto ..... mm
- Ancho ..... mm
- Largo ..... mm
- Peso de transporte del bulto más pesado ..... kg
- Peso de la unidad completa ..... kg
- Peso del aceite ..... kg
- Peso de la parte activa ..... kg

4.16 Datos para desmontar el transportador

- Peso de la parte más pesada: ..... kg
- Altura del gancho para desmontar el transformador : ..... mm

4.17 Accesorios principales:

a) Aisladores pasantes (Bushings)

- Marca: .....
- Modelo: .....

b) Transformadores de corriente tipo Bushing MR

- Marca: .....
- Modelo: .....

- Clase y Prestación: .....
- Relaciones: .....
- Índice de saturación: .....
- Número de taps: .....

c) Válvula de alivio de presión:

- Marca: .....
- Modelo: .....

d) Termómetro temperatura de aceite:

- Marca: .....
- Modelo: .....

e) Aceite:

- Marca: .....
- Modelo: .....

f) Indicador de nivel de aceite:

- Marca: .....
- Modelo: .....

g) Descargadores:

- Marca: .....
- Modelo: .....

h) Relé BUCHHOLZ:

- Marca: .....
- Modelo: .....

5. Normas aplicadas y año de publicación: .....

6. Lista de antecedentes, plano y catálogos que se acompañan necesarios para describir con claridad el equipo ofertado: .....

.....

.....

7. Diferencias con la especificación .....

.....

.....

.....

8. Observaciones: .....

.....

.....

.....

Preparado	Aprobado	Fecha	Rev.: 3
L.B.I.	R.M.G	Junio/2017	

LOTE 2

INTERRUPTORES 245 kV

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. La presente especificación cubre el suministro de interruptores de 245 kV del tipo autosoplante con cámara de interrupción en hexafluoruro de azufre (SF6), para montaje a la intemperie sobre estructura metálica, la cual forma parte de este Suministro.

1.2. Los interruptores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC 62271-100 en su edición más reciente, salvo en lo que expresamente se indique en la presente especificación; el fabricante podrá recomendar y/o aplicar otra norma, para este efecto, el fabricante deberá enviar a ANDE dos (2) copias de la norma propuesta para su aprobación.

1.3. **El Oferente de forma a ser considerado elegible para proveer este equipo deberá, presentar una copia autenticada del certificado de aceptación del prototipo del equipo ofertado u otro con una tensión nominal, corriente nominal y corriente de corto circuito igual o superior a la solicitada en el presente documento y con una antigüedad menor o igual a 15 años, realizados conforme establecido en las respectivas normas IEC y expedido por parte de un laboratorio acreditado y certificados por la Norma DIN ISO/IEC 17025, de reconocido prestigio internacional, como, KEMA, CESI, CEPEL, LAPEM.**

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Clima	: Subtropical
Precipitación media anual	: 1800 mm
Temperatura máxima	: 40° C
Temperatura mínima	: 0° C
Temperatura media diaria no superior a	: 33° C
Altura sobre el nivel del mar no superior a	: 500 m
Presión máxima del viento	: 700 N/m^2

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

Sistema	: trifásico
Frecuencia	: 50 Hz
Tensión nominal	: 220 kV
Tensión máxima de servicio del sistema	: 245 kV
Neutro del sistema	: Conectado efectivamente a tierra

4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL INTERRUPTOR

4.1 Interruptores del tipo tripolar, con polos separados, porcelana de color marrón.

4.2	Tensión nominal (U_r)	: 245 kV
4.3	Frecuencia (f_r)	: 50 Hz
4.4	Intensidad nominal (I_r)	: 1.250 A / 2.000 A

4.5 Capacidad de ruptura Simétrica ..... : 40 kA

4.6 Ciclo de operación ..... : 0-0,3s-CO-3min-CO

4.7 Tiempo de apertura ..... : 0,06 s

4.8 Tiempo de cierre ..... : 0,16 s

4.9 Tensión Nominal Soportable de Impulso Atmosférico ..... : 1.050 kV

4.10 Tensión Nominal Soportable de Corta Duración a Frecuencia Industrial ..... : 460 kV

4.11 Capacidad nominal de cierre (I_p) (Rated peak withstand current) ..... : 2.5 x 40 kA

4.12 Corriente nominal Soportable de corta duración (I_k) (Rated short-time withstand current) ..... : 40 kA

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 MECANISMO DE OPERACIÓN

5.1.1 El mecanismo de operación deberá ser de tipo resorte y deberá operar a cada polo en forma independiente de modo a permitir reconexiones monofásicas. Deberá incluir dispositivos que eviten el bombeo de apertura y cierre (antipumping).

El fabricante deberá aclarar satisfactoriamente el funcionamiento del mecanismo en el cierre y la apertura indicando en que rangos de tensión, etc., pueden operar los diversos elementos y los consumos en amperes de las bobinas respectivas. Deberá contar con dos (2) bobinas de aperturas independientes o escalonadas.

5.1.2 Alarma y bloqueo en forma escalonada, por baja presión de aire comprimido y de gas SF6.

5.1.3 El Manovacuometro indicador de presión de SF6 deberá ser del tipo termocompensado con válvulas auto-obturantes para reposición de gas.

5.1.4 En las proximidades de los manómetros indicadores, tanto de presión de aire como de SF6, se deberán contar con conectores para manómetro patrón.

5.1.5 Los manómetros indicadores de aire y de SF6 deberán estar ubicados en posición accesible para su correcta lectura.

5.2 GABINETE DE COMANDO

Los controles y elementos de operación del interruptor deberán ir montados en un gabinete local de operación y control del tipo sellado y dotado de a lo menos los siguientes elementos:

5.2.1 Switch auxiliar de por lo menos 12 contactos disponibles para uso de ANDE, 6 NA, y 6 NC, cableados hasta una regleta de borneras (del tipo para cables de hasta 6 mm^2).

5.2.2 Regletas de terminales para las conexiones de los circuitos de control. La cantidad necesaria de bornes y la ubicación de los mismos, serán indicados por la ANDE en la etapa del proyecto. Deberá proveerse a lo menos 20 (veinte) terminales adicionales para uso de ANDE.

5.2.3 Elementos de desconexión, transferencia y protección para los circuitos de control.

5.2.4 Contador de operaciones, lectura accesible.

5.2.5 Indicador mecánico de posición "ABIERTO" "CERRADO".

5.2.6 Calefactor para prevenir la condensación de humedad en el interior.

El sistema de calefacción deberá poseer un termostato que mantenga una diferencia de temperatura de más de 10 C sobre la temperatura ambiente, o un hidrostato.

La alimentación al sistema de calefacción será en 220 V, 50 Hz.

Las válvulas de cierre y apertura deberán contar con un sistema propio de calefacción adecuado, de modo a evitar condensación de agua dentro de los mismos.

5.2.7 Elementos para abrir o cerrar manualmente el disyuntor sin tensión de control.

5.2.8 Terminal y conector para conectar a tierra la caja metálica del gabinete de comando mediante cable de Cu estañado N 4/0 AWG (14 mm).

5.2.9 Placa adosada interiormente a la puerta del gabinete con diagramas esquemáticos de funcionamiento, conexiones y circuitos de control.

5.2.10 El Gabinete deberá contar con iluminación interior, comandado para un switch auxiliar.

- Lámpara stándard 40 W/220 V
- Portalámpara stándard.

5.2.11 Sistema de pestillo (pad-locking) con una manilla adecuada para instalar candado.

5.2.12 La parte inferior deberá ser apropiada para realizar cuatro (4) conexiones a cañería de acero galvanizado de 1 1/2 a 2" de diámetro.

5.3 <u>ACCESORIOS</u>

Cada interruptor deberá incluir los siguientes accesorios:

5.3.1 Seis (6) conectores del tipo terminal que permitan la conexión a cable de aluminio ACSR rango 636 MCM a 950 MCM.

5.3.2 Una (1) manguera con sus accesorios, para recarga de gas SF6.

5.3.3 Las estructuras deberán estar provistas de placas agujereadas para la conexión a tierra del equipo de acuerdo a norma NEMA, placa de cuatro (4) bulones y conectores para cable Cu 4/0 AWG.

5.3.4 Los interruptores deberán estar provistos de los elementos necesarios que permitan entre otros:

5.3.4.1 Bloqueo de operación del interruptor por anomalías en los mecanismos de operación y/o del medio aislante y extinguidor del arco.

5.3.4.2 Indicación de alarma por cierre incompleto y/o anomalías en los mecanismos de operación y/o del medio aislante y extinguidor del arco.

5.3.4.3 Elementos de desconexión automática del interruptor si las antedichas anomalías excedan los límites permisibles.

5.3.5 Los interruptores deberán estar provistos de una placa de características con leyendas en español, colocada en un lugar de fácil lectura, que contenga los datos e indicaciones especificados en la Norma IEC-62271-100.

5.3.6 La placa característica deberá contener además de los datos indicados en las normas, el número de la Licitación a través de la cual fue adquirida. Por ejemplo, LPI ANDE N° 724/12.

5.4 CIRCUITOS DE CONTROL Y AUXILIARES

5.4.1 Los circuitos de control y equipos auxiliares deberán ser apropiados para ser alimentados desde fuentes que suministra ANDE.

5.4.1.1 Los circuitos de control se alimentarán desde una fuente de corriente continua de tensión nominal de 110 *Vcc*, que llegarán al gabinete del interruptor en borneras dobles, puenteadas internamente.

La operación del disyuntor deberá quedar asegurada para tensiones comprendidas entre 0,85 y 1,10 veces el voltaje nominal.

5.4.1.2 El interruptor deberá tener el esquema de discordancia de polos, incluyendo el relé de tiempo correspondiente. El relé tendrá una temporización regulable en forma continua de 1 segundo a 2 segundos, con dos contactos de disparo (bobinas de disparo del interruptor) y un contacto de alarma.

5.4.1.3 Los equipos auxiliares se alimentarán desde una fuente de 380/220 *Volts*, tres fases, cuatro alambres, 50 *Hz*, que serán conectados en el gabinete del interruptor en borneras dobles, puenteadas internamente.

5.4.2 Todos los dispositivos de control y comando así como el alambrado deberán ser de la clase 1000/600 *Volts*.

5.4.3 Los cables de control deberán ser flexibles, tener colores normalizados según IPCEA y otra norma equivalente que el fabricante señalará en la propuesta, ser resistente a la humedad, al aceite y a la llama.

5.4.4 El alambrado deberá quedar protegido contra daños mecánicos mediante ductos con uniones tipo "condulet".

5.4.5 Deberá contar con un sistema de mando eléctrico provisto de un conmutador para la selección de mando local o a distancia con enclavamientos para evitar la superposición de órdenes.

5.4.6 Deberá disponer del sistema de supervisión de disparo, cableados hasta la regleta terminal de borneras.

5.5 ESTRUCTURAS SOPORTES

El Fabricante suministrará las estructuras soporte, cuyo costo estará incluido en el costo de provisión de los interruptores.

Todas las estructuras de soporte se galvanizarán después de su fabricación, conforme a las designaciones A-123 y A-153 de la Norma ASTM. El Contratista proveerá todos los bulones, tuercas y arandelas galvanizadas que se necesitaren para el montaje.

Los interruptores serán montados de forma de mantener una distancia libre vertical mínima de 5,3 m entre los terminales bajo tensión y el coronamiento de la fundación.

6. PRUEBAS

6.1 El fabricante deberá realizar en presencia del inspector de ANDE, la serie completa de pruebas de rutina especificadas en las normas IEC 62271-100

6.2 Los protocolos de los ensayos de tipo especificados en la norma IEC 62271-100 realizados sobre un prototipo, serán entregados conforme Planilla de Documentación Técnica que se acompaña.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprenderá:

- La provisión del interruptor, tal como se ha especificado más arriba, en las cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.
- Las instrucciones de montaje y mantenimiento, en cinco ejemplares redactados en español, conforme Planilla de Documentación Técnica.
- Descripción de las medidas a considerarse en el diseño para resistir la corrosión en el ambiente especificado en el párrafo 2.
- Conjunto de repuestos según cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.

8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

8.1 Cada interruptor deberá ser embalado para transporte marítimo y terrestre y el embalaje deberá ser tal, que permita evitar daños al equipo (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).

8.2 Todos los bultos deberán estar debidamente identificados y con sus marcas para transporte y manipulación en forma clara e indeleble.

8.3 Cada bulto deberá tener una lista con el detalle del contenido y deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos (slings).

8.4 Cada bulto deberá tener claramente impresas las siguientes inscripciones: LICITACIÓN ANDE N° .....(Número de la Licitación), LOTE N° .....(número del Lote correspondiente).

8.5 Los repuestos serán embalados en bultos independientes, que además de las inscripciones mencionadas en el numeral 8.4 anterior, deberán llevar la inscripción REPUESTOS.

8.6 La madera a utilizarse para el embalado de los equipos y repuestos deben tener un tratamiento según requerimientos internacionales para el control de plagas, de manera a evitar el deterioro prematuro del embalaje. No se acepta el compuesto "Pentaclorofenol" y "Creosota", cumpliendo con las normas fitosanitarias internacionales de trasporte y embalaje

ANEXO N° 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

N° 02.03.86.01

INTERRUPTORES 245 kV

1. Nombre del fabricante, país donde se fabrica: .....

2. Denominación dada por el fabricante, tipo, modelo: .....

3. Dibujos de dimensiones N° .....

4. Diagramas de cableados de protección y control Nros.: .....

5. Características técnicas:

5.1. Número de fases .....

5.2. Frecuencia Nominal (f_r): ..... *Hz*

5.3. Tensión Nominal (U_r) ..... *kV*

5.4. Tensión Nominal Soportable de Impulso Atmosférico ..... *kV*

5.5. Tensión Nominal Soportable de Corta Duración a Frecuencia Industrial ..... *kV*

5.6. Corriente nominal (I_r) ..... *A*

5.7. Capacidad Nominal de Cierre (I_p) (*Rated peak withstand current*): ..... *kA*

5.8. Corriente Nominal Soportable de corta duración (Ik) (Rated short time current): ..... kA

5.9. Ciclo de operación .....

5.10. Tiempo de cierre ..... ms

5.11. Tiempo de apertura ..... ms

5.12. Tipo de Sistema de mando de cada unidad: .....

5.13. Distancias:

a) Libre vertical entre terminales bajo tensión y el coronamiento de la fundación: ..... *m*

b) Mínima entre polos: ..... *m*

c) Máxima entre polos: ..... *m*

5.14. Pesos:

a) Peso del interruptor con gas: ..... *kg*

b) Peso del polo ..... *kg*

c) Peso del mecanismo de operación ..... *kg*

d) Peso de la estructura ..... kg

5.15. Volumen aproximado (embalado) ..... m^3

Peso aproximado (embalado) ..... *kg*

5.16. Tipo de terminales A.T. .....

5.17. a) Potencia requerida por el mecanismo de cierre: ..... *W*

b) Potencia requerida por el mecanismo de apertura: ..... *W*

5.18. Potencia requerida por el motor (compresor, resortes u otros) ..... *W*

6. Normas aplicadas y año de publicación: .....

.....

7. Numero del Certificado de aprobación correspondiente al prototipo del equipo ofertado o de características similares: .....

8. Lista de folletos, planos y catálogos necesarios para describir con claridad el equipo ofertado (deben acompañarse): .....

.....

.....

.....

9. Diferencias con la especificación. .....

.....

.....

.....

10. Observaciones: .....

.....

.....

.....

.....

OBS: Los ítems del 5.6 y 5.8 serán considerados de carácter sustancial.

SECCIONADORES 245 kV

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. La presente especificación cubre el suministro de seccionadores tripolares de 245 kV, para montaje a la intemperie sobre estructura metálica, la que no forma parte de este Suministro.

1.2. Los seccionadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC-62271-102 en su edición más reciente, salvo en lo que se indique expresamente en la presente especificación; el fabricante podrá recomendar y/o aplicar otra Norma, para este efecto, el fabricante deberá enviar a ANDE dos (2) copias de la Norma propuesta para su aprobación.

1.3. El Oferente de forma a ser considerado elegible para proveer este equipo deberá, presentar una copia autenticada del certificado de aceptación del prototipo del equipo ofertado u otro con una tensión nominal, corriente nominal y corriente de corto circuito igual o superior a la solicitada en el presente documento y con una antigüedad menor o igual a 15 años, realizado según IEC 62271-102, el mismo deberá haberse realizado en laboratorios debidamente acreditados y certificados por la Norma DIN ISO/IEC 17025, de reconocido prestigio internacional, como, KEMA, CESI, CEPEL, LAPEM.

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Clima ..... : Subtropical
Precipitación media anual ..... : 1800 mm aprox.
Temperatura máxima ..... : 40 ℃
Temperatura mínima ..... : 0 ℃
Temperatura media diaria no superior a ..... : 33 ℃
Altura sobre el nivel del mar no superior a ..... : 500 m.
Grado de Contaminación ..... : Nivel III.

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

Sistema ..... : Trifásico
Frecuencia ..... : 50 Hz
Tensión nominal ..... : 220 kV
Tensión máxima de servicio del sistema ..... : 245 kV
Neutro del sistema ..... : Conectado efectivamente a tierra

4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SECCIONADOR

4.1 Tipo de montaje

El montaje de los seccionadores será horizontal sobre estructura metálica, la cual no forma parte del presente suministro.

4.2 Tipo de Apertura

Horizontal, apertura central.

4.3 Tipo de operación

La operación de los seccionadores será del tipo de operación simultánea en grupo de los tres (3) polos, el mecanismo de operación será del tipo barra torsional operada en forma motorizada y/o manual.

4.4 Aisladores

Los aisladores deberán ser del tipo solido (solid-CORE) de acuerdo a la Norma IEC 60273. La porcelana deberá ser de color marrón.

4.5 Separación entre fases ..... : 4.000 mm

4.6 Tensión nominal (U_r) ..... : 245 kV

4.7 Corriente nominal en servicio continuo (I_r) ..... : 1.250 A / 2.000 A

4.8 Tensión Nominal Soportable a Impulso Atmosférico ..... : 950 kV

4.9 Corriente Nominal Soportable de Corta Duración (1 seg) (I_k) ..... : 40 kA

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Mecanismo de Operación

5.1.1 Los circuitos de control del seccionador deberán ser en corriente continua, 110 V.

5.1.2 El motor del seccionador deberá ser del tipo universal, alimentación ± 110 V_{cc}/V_{ca}

5.1.3 El dispositivo de accionamiento del mecanismo de operación deberá ir a una altura no mayor de 1.000 mm sobre el nivel del suelo considerando una altura de 5.500 mm de la barra de 220 kV al suelo.

5.2 Gabinete de mando

Los controles y accesorios de los seccionadores motorizados deberán ir montados en un gabinete local de operación y control, del tipo sellado y dotado de por lo menos los siguientes elementos:

5.2.1 Switch de contactos auxiliares de por lo menos 20 contactos disponibles para uso de ANDE; 10 NA y 10 NC, con todos sus contactos cableados hasta la bornera terminal de salida.

Estas borneras deberán ser del tipo para cables de hasta 6 mm^2

5.2.2 Regletas de terminales para las conexiones de los circuitos de control. La cantidad necesaria de bornes y la ubicación de los mismos, serán indicados por la ANDE en la etapa del proyecto. Deberá proveerse a lo menos 10 (diez) terminales adicionales para uso de ANDE. Las borneras que corresponden a la alimentación del motor y a los circuitos de calefacción deberán ser dobles, puenteadas internamente de tal manera a facilitar una posible derivación a otro circuito.

5.2.3 Elementos de desconexión, transferencia y protección para los circuitos de control y fuerza.

5.2.4 Calefactor para prevenir la condensación de humedad en el interior del gabinete. El calefactor será alimentado en 220 V corriente alterna, 50 Hz. El sistema de calefacción deberá poseer un termostato diferencial que mantenga una temperatura de más 10°C sobre la temperatura ambiente, o un hidrostato.

5.2.5 El mando estará provisto de un conmutador para selección de mando local o a distancia, con un enclavamiento para evitar la superposición de órdenes.

Además deberá contar con un sistema de mando manual con dos enclavamientos:

- Enclavamiento para desconectar los circuitos de mando eléctrico tanto local como a distancia.
- Enclavamiento mecánico, de accionamiento eléctrico, que no permita la operación manual cuando el interruptor asociado esté cerrado.

5.2.6 Deberá disponer de un relé de contactos con dos (2) contactos NA y NC, cuya bobina estará cableada lo más cerca posible al motor del seccionador en el circuito de alimentación del mismo, de tal manera a detectar una falta de tensión de alimentación del circuito, posibilitando a través del contacto NA la desenergización de los contactores de cierre y/o apertura del mismo.

Los contactos libres del relé o contactor deberán estar cableados hasta la bornera terminal del seccionador.

5.2.7 La protección del motor deberá tener un contacto libre (NC cuando esté actuado) para señalización de actuación en el cuadro de alarmas, cableado hasta la bornera terminal del seccionador.

5.3 Cuchillas de puesta a tierra (si corresponde)

En los seccionadores tripolares con cuchillas de puesta a tierra, éstos deberán ser tripolares, operados en grupo y de accionamiento manual y deberán cumplir además con los siguientes requisitos:

5.3.1 Deberán ser capaces de llevar las mismas corrientes que los seccionadores principales asociados.

5.3.2 Deberán incluir en sus mecanismos un enclavamiento mecánico que impida su cierre estando cerrados los seccionadores principales.

5.3.3 Deberán estar dotados de un switch auxiliar de cuatro (8) contactos; 4 NA y 4 NC.

5.4 Seccionadores

5.4.1 Todas las superficies de contacto de los seccionadores incluyendo las cuchillas de puesta a tierra, deberán estar cubiertas de una capa gruesa de plata o deberán tener plata sólida insertada.

5.4.2 Los mecanismos giratorios deberán ser de fácil lubricación.

5.4.3 Los seccionadores y cuchillas deberán estar diseñados de modo que las distancias mínimas entre cualquier parte viva y los puntos adyacentes puestos a tierra sean mayores que la distancia de arco seco de los aisladores respectivos.

5.4.4 Los seccionadores y cuchillas deberán tener una presión de contacto suficientemente alta como para asegurar un contacto óptimo y una resistencia de contacto mínima para las condiciones especificadas de corriente nominal de operación y de cortocircuito.

5.4.5 El diseño de los contactos deberá asegurar que, durante las condiciones de cortocircuito especificadas, aumenta la presión de contacto y la cuchilla móvil sea positivamente mantenida en su posición.

5.4.6 Durante el cierre, las cuchillas deberán tener un efecto de auto-limpieza.

5.5 Accesorios

Cada seccionador deberá ser suministrado con los siguientes accesorios:

5.5.1 Seis (6) terminales de potencia para conductor ACSR 636 MCM posición de salida horizontal.

5.5.2 Provisión para conectar a tierra el mecanismo de operación y/o gabinete de control, placas agujereadas según norma NEMA incluyendo conectores para cables 4/0 AWG Cu.

5.5.3 Conectores para puesta a tierra de las cuchillas de puesta a tierra, para cable de Cu estañado sección 4/0 AWG.

5.5.4 Elementos para la transmisión del movimiento del mando a los polos, (tubos, varillas, etc.) con todos sus accesorios de montaje.

5.5.5 Los seccionadores deberán incluir entre sus accesorios anillos equipotenciales.

5.5.6 Los seccionadores deberán estar dotados de contactos para chispas.

5.5.7 Para el accionamiento manual de los seccionadores, deberá "ser necesario unicamente" una manivela sin ningún accesorio externo adicional, de manera a garantizar la practicidad de la operación.

5.5.8 Los seccionadores deberán estar provistos de una placa de características con leyendas en español, colocada en un lugar de fácil lectura, que contenga los datos e indicaciones especificados en la Norma IEC-62271-102.

5.5.9 La placa característica deberá contener además de los datos indicados en las normas, el número de la Licitación y el número de la orden de comprar a través de la cual fue adquirida. Por ejemplo, LPI ANDE N°[*Numero de la presente Licitación*]. O.C.: [*Numero de la Orden de Compra*]

6. PRUEBAS Y ENSAYOS

6.1 El fabricante deberá realizar, en presencia del Inspector de ANDE, la serie completa de pruebas de rutina especificadas en las Normas. Los protocolos de los ensayos de tipo especificados en las normas, realizados sobre un prototipo, serán entregados conforme a la Planilla de Documentación Técnica que se acompaña.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprenderá:

- La provisión del seccionador tal como se ha especificado más arriba, en las cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.
- Las instrucciones y planos de montaje y protocolos de pruebas redactados en español.
- Lote de repuestos según cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.

8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

8.1 Cada seccionador deberá ser embalado para transporte marítimo y terrestre. El embalaje deberá ser tal, que permita evitar daños al equipo (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).

8.2 Todos los bultos deberán estar debidamente identificados y con sus marcas para transporte y manipulación en forma clara e indeleble.

8.3 Cada bulto deberá tener una lista con el detalle del contenido y deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos (slings).

8.4 Cada bulto deberá tener claramente impresas las siguientes inscripciones LICITACIÓN ANDE Nº.....(número de la Licitación), LOTE Nº..... (número del Lote correspondiente).

8.5 Los repuestos serán embalados en bultos independientes, que además de las inscripciones mencionadas en el numeral 8.4 anterior, deberán llevar la inscripción REPUESTOS.

8.6 La madera a utilizarse para el embalado de los equipos y repuestos deben tener un tratamiento según requerimientos internacionales para el control de plagas, de manera a evitar el deterioro prematuro del embalaje. No se acepta el compuesto "Pentaclorofenol" y "Creosota", cumpliendo con las normas fitosanitarias internacionales de trasporte y embalaje

ANEXO N°1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS **Nº 02.01.82.43**	1/2

SECCIONADORES 245 kV

1. Nombre del fabricante, país donde se fabrica:.....

2. Denominación dada por el fabricante, tipo, modelo: .....

3. Dibujos de dimensiones Nº:.....

4. Diagramas de cableados de protección y control Nros.: .....

.....

5. Características técnicas:

5.1. Número de polos: .....

5.2. Frecuencia: ..... *Hz*

5.3. Tensión nominal (U_r): .....*kV*

5.4. Tensión Nominal Soportable de Impulso Atmosférico: .....*kV*

5.5. Tensión Nominal Soportable a Frecuencia Industrial .....*kV*

5.6. Corriente Nominal en Servicio Continuo (I_r): ..... *A*

5.7. Corriente Nominal de Corta Duración (I_k) (*Rated short time withstand Current*): .....*kA*

5.8. Corriente Máxima de Cortocircuito (I_p) (*Rated peak withstand current*):.....*kA*

5.9. Mecanismo de operación

a. Tipo operación: .....

b. Tipo de Motor: .....

c. Tensión de alimentación: ..... *V*

5.10. Tipo de montaje:.....

5.11. Tipo de apertura: .....

5.12. Distancias:

a) Mínima entre polos:.....*mm.*

b) Máxima entre polos:.....*mm.*

c) Altura del dispositivo de accionamiento del mecanismo de operación:.....*mm.*

Preparado	**Aprobado**	**Fecha**	Rev.2
D.C.M.	R.M.G	Febrero/2013	C.C.R

5.13. Pesos

a. Peso aproximado del seccionador completo: ..... *kg*

b. Peso por polo: ..... *kg*

c. Peso del mecanismo de operación: ..... *kg*

5.14. Volumen aproximado (embalado): ..... m^3

5.15. Peso aproximado (embalado): ..... *kg*

6. Descripción del Material de las superficies de contacto de los seccionadores, incluyendo las cuchilla de puesta a tierra: .....

.....

.....

7. Conectores de Potencia ofertados: .....

.....

8. Numero del Certificado de aprobación correspondiente al prototipo del equipo ofertado o de características similares: .....

9. Normas aplicadas y año de publicación: .....

.....

10. Lista de folletos, planos y catálogos necesarios para describir con claridad el equipo ofertado (deben acompañarse): .....

.....

.....

11. Diferencias con la especificación: .....

.....

.....

12. Observaciones: .....

.....

OBS.: Los ítems 5.3 y 5.6 serán considerados de carácter sustancial.

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 245 kV

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. La presente especificación cubre el suministro de transformadores de corriente monofásicos de 245 kV para montaje a la intemperie sobre estructura metálica, que no forma parte de este Suministro, y en las cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.

1.2. Los transformadores de corriente deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC-60044-1 y IEC-61869-2, en sus ediciones más recientes, salvo en lo que expresamente se indique en la presente especificación; el fabricante podrá recomendar y/o aplicar otra Norma, para este efecto, el fabricante deberá enviar a ANDE dos (2) copias de la Norma propuesta para su aprobación.

1.3. El Oferente de forma a ser considerado elegible para proveer este equipo deberá, presentar una copia autenticada del certificado de aceptación del prototipo del equipo ofertado u otro con una tensión nominal, corriente nominal y corriente de corto circuito igual o superior a la solicitada en el presente documento y con una antigüedad menor o igual a 15 años, realizado según IEC 60044, el mismo deberá haberse realizado en laboratorios debidamente acreditados y certificados por la Norma ISO/IEC 17025 y de reconocido prestigio internacional, como, KEMA, CESI, CEPEL, LAPEM.

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Clima ..... : Subtropical
Precipitación media anual ..... : 1800 mm
Temperatura máxima ..... : 40℃
Temperatura mínima ..... : 0℃
Temperatura media diaria no superior a ..... : 33℃
Altura sobre el nivel del mar no superior a ..... : 500 m
Presión máxima del viento ..... : 700 N/m2.
Grado de Contaminación ..... : Nivel III.

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

Sistema Trifásico
Frecuencia ..... : 50 Hz
Tensión nominal de servicio ..... : 220 kV
Tensión máxima de servicio del sistema ..... : 245 kV
Neutro del sistema ..... : Conectado efectivamente a tierra.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Los transformadores de corriente deberán cumplir con las siguientes características.

4.1 Número de fases: monofásico

4.2 Tipo: sumergido en aceite, **con cabeza metálica, herméticamente sellado**, con diafragma de expansión.

4.3 Sistema de preservación del aislante: estanque sellado, diafragma de expansión.

4.4 Tensión nominal de servicio ..... :220 kV

4.5 Tensión máxima de servicio ..... : 245 kV

4.6 Tensión Nominal Soportable al Impulso Atmosférico..... : 950 kV

4.7 Relaciones de transformación

4.7.1 La relación de transformación nominal deberá ser 1.000-100/1/1/1 MR o 2.000-100/1/1/1 MR.

4.7.2 El transformador de corriente deberá contar con cuatro secundarios independientes y de las siguientes características:

	Núcleo 1	Núcleo 2	Núcleo 3	Núcleo 4
Prestación	30 VA	30 VA	30 VA	30 VA
Clase de precisión	0,2	5P	5P	5P
Índice de saturación	N < 5	N > 20	N > 20	N > 20

4.7.3 Relaciones de transformación

4.7.3.1 Primario

El primario deberá ser del tipo conmutable, 1.000-500 A / 2.000-1000 A

4.7.3.2 Secundario

Los secundarios deberán tener los siguientes taps para cada núcleo.

RELACIONES TC´S DE 1.000 A		RELACIONES TC´S DE 2.000 A	
CONEXIÓN PARALELO	CONEXIÓN SERIE	CONEXIÓN PARALELO	CONEXIÓN SERIE
1.000:1	500:1	2.000:1	1.000:1
800:1	400:1	1.600:1	800:1
600:1	300:1	1.200:1	600:1
400:1	200:1	800:1	400:1
200:1	100:1	400:1	200:1

4.8 Corriente permanente..... : 1,2 In

4.9 Corriente de límite térmica..... : 45 kA

4.10 Corriente límite dinámica..... : 120 kA

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Conexiones primarias (A.T.)

5.1.1 El transformador deberá ser suministrado con conectores de potencia para salida horizontal del conductor.

5.1.2 El fabricante deberá suministrar conectores de potencia con las siguientes características:

Conector para conductor de aluminio (ACSR) rango de 600 a 900 MCM.

5.2 Conexiones secundarias (B.T.)

5.2.1 Caja de conexiones secundarias

La caja de conexiones secundarias deberá tener provisión para salida inferior con cañería de Fe galvanizado de 1 1/2" de diámetro.

5.2.2 Los bornes secundarios deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo a Normas y deberán corresponder con las indicaciones señaladas en el diagrama de conexiones, el cual deberá estar adosado interiormente a la tapa de la caja de conexiones.

5.3 Conexiones de tierra

5.3.1 Estanque

El transformador de corriente deberá estar provisto de una conexión a tierra del estanque mediante una placa de cuatro pernos (NEMA) para cable Cu de 4/0 AWG.

5.3.2 Caja de conexiones

Deberá proveerse una conexión independiente de tierra en la caja de conexiones para poder conectar en caso dado el centro de la estrella a tierra.

5.4 El transformador de corriente deberá estar provisto de un dispositivo que permita la observación del estado del material aislante (Nivel, manómetro, mirilla, válvulas de muestreo (llenado y vaciado del aceite), etc.).

5.5 El transformador de corriente deberá estar provisto de espinterómetros ajustables y anillo equipotencial.

5.6 El transformador de corriente deberá estar provisto de una placa de características en idioma español y con todos los datos indicados en las Normas.

5.7 La placa característica deberá contener además de los datos indicados en las normas, el número de la Licitación y el número de la orden de comprar a través de la cual fue adquirida. Por ejemplo, LPI ANDE N°359/09. O.C.: 6421

6. PRUEBAS

6.1 El fabricante deberá realizar, en presencia del inspector de ANDE, además de las pruebas de rutina especificados en las Normas, las pruebas siguientes:

Descargas parciales

Factor de disipación (tg)

6.2 Los protocolos de los ensayos de tipo especificados en las normas, realizados sobre un prototipo, serán entregados conforme a la Planilla de Documentación Técnica que acompaña.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprenderá:

- La provisión de los transformadores tal como se ha especificado más arriba en las cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.

- Los planos, instrucciones de montaje y mantenimiento y los protocolos de pruebas redactados en español de acuerdo a lo indicado en la Planilla de Documentación Técnica.
- Lote de repuestos según cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.

8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

8.1 Cada transformador de corriente deberá ser embalado para transporte marítimo y terrestre y el embalaje deberá ser tal que permita evitar daños al equipo (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).

8.2 Todos los bultos deberán estar debidamente identificados y con sus marcas para transporte y manipulación en forma clara e indeleble.

8.3 Cada bulto deberá tener una lista con el detalle del contenido y deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos (slings).

8.4 Cada bulto deberá tener claramente impresas las siguientes inscripciones: LICITACIÓN ANDE N°.... (Número de la Licitación),LOTE N°.... (Númer o del Lote), PARTIDA N°.....

8.5 Los repuestos serán embalados en bultos independientes, que además de las inscripciones mencionadas en el numeral 8.4 anterior, deberán llevar la inscripción REPUESTOS.

8.6 La madera a utilizarse para el embalado de los equipos y repuestos deben tener un tratamiento según requerimientos internacionales para el control de plagas, de manera a evitar el deterioro prematuro del embalaje. No se acepta el compuesto "Pentaclorofenol" y "Creosota", cumpliendo con las normas fitosanitarias internacionales de trasporte y embalaje

ANEXO N°1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS
N°05.01.84.32

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 245 kV

1. Nombre del fabricante, país donde se fabrica:.....
2. Denominación dada por el fabricante, tipo, modelo: .....
3. Dibujo de dimensiones Nro.: .....
4. Diagrama de conexiones Nros.: .....
5. Características técnicas:

5.1 Números de fases:.....

5.2 Frecuencia: ..... *Hz*

5.3 Tensión Nominal:..... *kV (rms)*

5.4 Nivel de aislación soportable a impulso atmosférico:.....*kV*

5.5 Relación de Transformación

a. Conexión Serie .....

b. Conexión Paralelo: .....

5.6 Cantidad de núcleos: .....

5.7 Prestación

a. Núcleo 1:.....

b. Núcleo 2:.....

c. Núcleo 3:.....

d. Núcleo 4:.....

5.8 Clase de Precisión

a. Núcleo 1:.....

b. Núcleo 2:.....

c. Núcleo 3:.....

d. Núcleo 4:.....

5.9 Indice de saturación

a. Núcleo 1:.....

b. Núcleo 2:.....

c. Núcleo 3:.....

d. Núcleo 4:.....

5.9.1

Tensión de saturación menor a 150 Volt para el núcleo de medición

5.10 Corriente térmica: ..... *kA (rms)*

5.11 Corriente dinámica: ..... *kA*

5.12 Tipo de aislación exterior: .....

5.13 Tipo de aislación interior: .....

5.14 Tipo de montaje: .....

5.15 Peso aproximado incluido aceite: ..... *kg*

5.16 Peso del aceite: ..... *kg*

5.17 Volumen aproximado (embalado): ..... dm^3

6. Lista de folletos y/o catálogos que describan con claridad el equipo ofertado .....

.....

.....

7. Normas aplicadas y año de publicación: .....

.....

.....

8. Numero del Certificado de aprobación correspondiente al prototipo del equipo ofertado o de características similares: .....

9. Diferencias con la especificación: .....

.....

.....

10. Observaciones: .....

.....

.....

.....

OBS.: Los ítems 5.3 y 5.4 serán considerados de carácter sustancial.